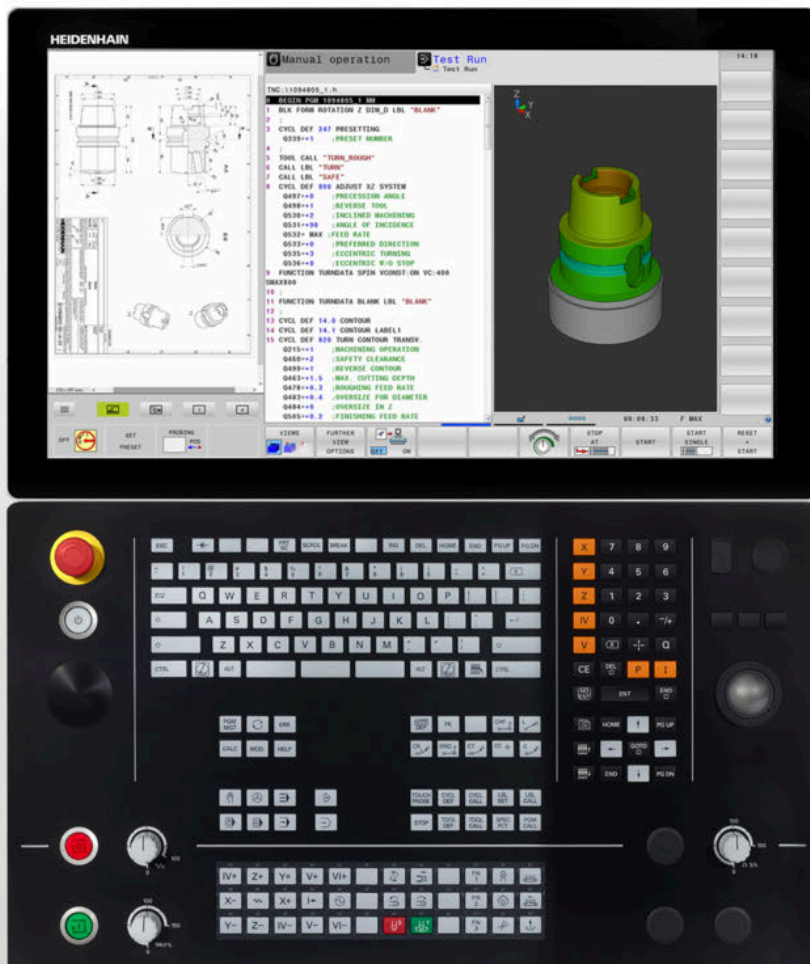




HEIDENHAIN



TNC 640

Brukerhåndbok
Syklusprogrammering

NC-programvare

340590-10

340591-10

340595-10

Norsk (no)
10/2019

Innholdsfortegnelse

1	Grunnleggende.....	43
2	Grunnleggende informasjon/oversikter.....	57
3	Bruke bearbeidingssykluser.....	61
4	Bearbeidingssykluser: boring.....	85
5	Bearbeidingssykluser: gjengeboring/gjengefresing.....	129
6	Bearbeidingssykluser: lommefresing/tappfresing/notfresing.....	167
7	Sykluser: koordinatomregninger.....	219
8	Bearbeidingssykluser: Maldefinisjoner.....	245
9	Bearbeidingssykluser: konturlomme.....	257
10	Bearbeidingssykluser: optimalisert konturfresing.....	301
11	Bearbeidingssykluser: sylindermantel.....	319
12	Bearbeidingssykluser: konturlomme med konturformel.....	337
13	Sykluser: spesialfunksjoner.....	353
14	Sykluser: dreining.....	425
15	Sykluser: Sliping.....	561
16	Arbeide med touch-probe-sykluser.....	589
17	Touch-probe-sykluser: automatisk registrering av skråstilt emne.....	599
18	Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....	645
19	Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk.....	703
20	Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner.....	749
21	Kamerabasert kontroll av oppspenningssituasjonen VSC (alternativ 136).....	777
22	Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk.....	799
23	Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk.....	839
24	Oversiktstabeller over sykluser.....	861

1	Grunnleggende.....	43
1.1	Om denne håndboken.....	44
1.2	Styringstype, programvare og funksjoner.....	46
	Programvarealternativer.....	47
1.3	Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-09.....	53
1.4	Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-10.....	55

2	Grunnleggende informasjon/oversikter.....	57
2.1	Innføring.....	58
2.2	Tilgjengelige syklusgrupper.....	59
	Oversikt over bearbeidingssykluser.....	59
	Oversikt over touch-probe-sykluser.....	60

3	Bruke bearbeidingsykluser.....	61
3.1	Arbeide med bearbeidingsykluser.....	62
	Maskinspesifikke sykluser.....	62
	Definere syklus med funksjonstaster.....	63
	Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen.....	63
	Oppkalle sykluser.....	64
	Arbeide med en parallellakse.....	67
3.2	Programinnstillinger for sykluser.....	68
	Oversikt.....	68
	Legge inn GLOBAL DEF.....	69
	Bruke GLOBAL DEF-data.....	70
	Allmenngyldige globale data.....	71
	Globale data for borebearbeidinger.....	71
	Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x.....	71
	Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser.....	72
	Globale data for posisjonering.....	72
	Globale data for probefunksjoner.....	72
3.3	Maldefinisjon PATTERN DEF.....	73
	Bruk.....	73
	Legge til PATTERN DEF.....	74
	Bruk PATTERN DEF.....	74
	Definere enkelte bearbeidingsposisjoner.....	75
	Definere en enkelt rekke.....	75
	Definere en enkelt mal.....	76
	Definere enkelte rammer.....	77
	Definere hel sirkel.....	78
	Definere delskirkel.....	79
3.4	Punkttabeller.....	80
	Bruk.....	80
	Angi punkttabell.....	80
	Skjule enkeltpunkter for bearbeidningen.....	81
	Velge en punkttabell i NC-programmet.....	81
	Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller.....	82

4	Bearbeidingssykluser: boring.....	85
4.1	Grunnleggende.....	86
	Oversikt.....	86
4.2	BORE (syklus 200, DIN/ISO: G200).....	87
	Syklusforløp.....	87
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	87
	Syklusparametere.....	88
4.3	SLIPING (syklus 201,DIN/ISO: G201).....	89
	Syklusforløp.....	89
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	89
	Syklusparametere.....	90
4.4	UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202).....	91
	Syklusforløp.....	91
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	92
	Syklusparametere.....	93
4.5	UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203).....	94
	Syklusforløp.....	94
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	97
	Syklusparametere.....	98
4.6	SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204).....	100
	Syklusforløp.....	100
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	101
	Syklusparametere.....	102
4.7	UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO:G205).....	104
	Syklusforløp.....	104
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	105
	Syklusparametere.....	106
	Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379.....	108
4.8	BOREFRESING (syklus 208, DIN/ISO: G208).....	112
	Syklusforløp.....	112
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	113
	Syklusparametere.....	114
4.9	ENKELTLIPPE-DYPBORING (syklus 241, DIN/ISO:G241).....	115
	Syklusforløp.....	115
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	116
	Syklusparametere.....	117
	Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379.....	119

4.10	SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240).....	123
	Syklusforløp.....	123
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	123
	Syklusparametere.....	124
4.11	Programmeringseksempler.....	125
	Eksempel: Boresykluser.....	125
	Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF.....	126

5	Bearbeidingssykluser: gjengeboring/gjengefresing.....	129
5.1	Grunnleggende.....	130
	oversikt.....	130
5.2	GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206).....	131
	Syklusforløp.....	131
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	132
	Syklusparametere.....	133
5.3	GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207).....	134
	Syklusforløp.....	134
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	134
	Syklusparametere.....	136
	Frikjøre verktøyet ved avbrutt program.....	137
5.4	GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209).....	138
	Syklusforløp.....	138
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	139
	Syklusparametere.....	141
	Frikjøre verktøyet ved avbrutt program.....	142
5.5	Grunnleggende om gjengefresing.....	143
	Forutsetninger.....	143
5.6	GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262).....	145
	Syklusforløp.....	145
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	146
	Syklusparametere.....	147
5.7	FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263).....	149
	Syklusforløp.....	149
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	150
	Syklusparametere.....	151
5.8	BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264).....	153
	Syklusforløp.....	153
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	154
	Syklusparametere.....	155
5.9	HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265).....	157
	Syklusforløp.....	157
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	158
	Syklusparametere.....	159
5.10	FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267).....	161
	Syklusforløp.....	161

Legg merke til følgende under programmeringen!.....	162
Syklusparametere.....	163
5.11 Programmeringseksempler.....	165
Eksempel: Gjengeboring.....	165

6	Bearbeidingssyklus: lommefresing/tappfresing/notfresing.....	167
6.1	Grunnleggende.....	168
	oversikt.....	168
6.2	REKTANGULÆR LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251).....	169
	Syklusforløp.....	169
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	170
	Syklusparametere.....	172
6.3	SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252).....	175
	Syklusforløp.....	175
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	177
	Syklusparametere.....	179
6.4	NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G252).....	182
	Syklusforløp.....	182
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	183
	Syklusparametere.....	184
6.5	RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G252).....	187
	Syklusforløp.....	187
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	188
	Syklusparametere.....	190
6.6	REKTANGULÆR TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256).....	193
	Syklusforløp.....	193
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	194
	Syklusparametere.....	195
6.7	SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257).....	198
	Syklusforløp.....	198
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	199
	Syklusparametere.....	200
6.8	MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258).....	202
	Syklusforløp.....	202
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	203
	Syklusparametere.....	205
6.9	PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233).....	208
	Syklusforløp.....	208
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	212
	Syklusparametere.....	213
6.10	Programmeringseksempler.....	217
	Eksempel: Frese lomme, tapper og noter.....	217

7	Sykluser: koordinatomregninger.....	219
7.1	Grunnleggende informasjon.....	220
	Oversikt.....	220
	Aktivere koordinatomregning.....	220
7.2	NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54).....	221
	Funksjon.....	221
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	221
	Syklusparametere.....	221
7.3	NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53).....	222
	Funksjon.....	222
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	223
	Syklusparametere.....	223
	Velge en nullpunktstabell i NC-programmet.....	224
	Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering.....	224
	Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen enkeltblokk og blokkrekke.....	226
	Konfigurere nullpunktstabell.....	226
	Forlate nullpunktstabell.....	227
	Statusvisninger.....	227
7.4	SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28).....	228
	Funksjon.....	228
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	229
	Syklusparametere.....	229
7.5	ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73).....	230
	Funksjon.....	230
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	231
	Syklusparametere.....	231
7.6	SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72).....	232
	Funksjon.....	232
	Syklusparametere.....	232
7.7	AKSESP. SKALERING (syklus 26).....	233
	Funksjon.....	233
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	233
	Syklusparametere.....	234
7.8	ARBEIDSPLAN(syklus 19, DIN/ISO: G80, alternativ 1).....	235
	Funksjon.....	235
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	236
	Syklusparametere.....	237
	Tilbakestill.....	238
	Posisjonere roteringsakser.....	238

Posisjonsvisning i et dreid system.....	239
Arbeidsromovervåkning.....	239
Posisjonering i rotert system.....	240
Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser.....	240
Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan.....	241

7.9 FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247).....242

Funksjon.....	242
Legg merke til følgende før programmeringen:.....	242
Syklusparametere.....	242
Statusvisninger.....	242

7.10 Programmeringseksempler..... 243

Eksempel: Koordinatomregningssykluser.....	243

8	Bearbeidingssykluser: Maldefinisjoner.....	245
8.1	Grunnleggende.....	246
	Oversikt.....	246
8.2	PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220).....	248
	Syklusforløp.....	248
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	248
	Syklusparametere.....	249
8.3	PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221).....	251
	Syklusforløp.....	251
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	251
	Syklusparametere.....	252
8.4	MAL DATAMATRICE KODE (syklus 224, DIN/ISO: G224).....	253
	Syklusforløp.....	253
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	253
	Syklusparametere.....	254
8.5	Programmeringseksempler.....	255
	Eksempel: Hullsirkler.....	255

9	Bearbeidingssykluser: konturlomme.....	257
9.1	SL-sykluser.....	258
	Grunnleggende.....	258
	Oversikt.....	260
9.2	KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37).....	261
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	261
	Syklusparametere.....	261
9.3	Overlagrede konturer.....	262
	Grunnleggende.....	262
	Underprogrammer: overlagrede lommer.....	262
	Summeringsflate.....	263
	Differanseflate.....	264
	Snittflate.....	265
9.4	KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120).....	266
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	266
	Syklusparametere.....	267
9.5	FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121).....	268
	Syklusforløp.....	268
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	269
	Syklusparametere.....	269
9.6	FORBORING (syklus 22, DIN/ISO: G122).....	270
	Syklusforløp.....	270
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	271
	Syklusparametere.....	272
9.7	SLETFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123).....	274
	Syklusforløp.....	274
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	275
	Syklusparametere.....	275
9.8	SLETFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124).....	276
	Syklusforløp.....	276
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	277
	Syklusparametere.....	278
9.9	KONTURDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270).....	279
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	279
	Syklusparametere.....	279
9.10	KONTURDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125).....	280
	Syklusforløp.....	280

Legg merke til følgende under programmeringen!.....	281
Syklusparametere.....	282
9.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275).....	284
Syklusforløp.....	284
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	286
Syklusparametere.....	287
9.12 KONTURKJEDE 3D (syklus 276, DIN/ISO: G276).....	290
Syklusforløp.....	290
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	291
Syklusparametere.....	293
9.13 Programmeringseksempler.....	295
Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme.....	295
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer.....	297
Eksempel: Konturkjede.....	299

10	Bearbeidingssykluser: optimalisert konturfresing	301
10.1	OCM-sykluser (alternativ 167)	302
	Grunnlag OCM	302
	Oversikt	304
10.2	OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167)	305
	Syklusforløp	305
	Legg merke til følgende under programmeringen!	305
	Syklusparametere	306
10.3	OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167)	307
	Syklusforløp	307
	Legg merke til følgende under programmeringen!	307
	Syklusparametere	308
10.4	OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167)	310
	Syklusforløp	310
	Legg merke til følgende under programmeringen!	310
	Syklusparametere	311
10.5	OCM SLETTFRESING SIDE (syklus 274, DIN/ISO: G274, alternativ 167)	312
	Syklusforløp	312
	Legg merke til følgende under programmeringen!	312
	Syklusparametere	313
10.6	Programmeringseksempler	314
	Eksempel: åpen lomme og etterbearbeiding med OCM-sykluser	314
	Eksempel: ulike dybder med OCM-sykluser	317

11	Bearbeidingssykluser: sylindermantel.....	319
11.1	Grunnlag.....	320
	Oversikt over sylindermantelsykluser.....	320
11.2	SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, alternativ 1).....	321
	Syklusforløp.....	321
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	322
	Syklusparametere.....	323
11.3	SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, alternativ 1).....	324
	Syklusforløp.....	324
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	325
	Syklusparametere.....	327
11.4	SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, alternativ 1).....	328
	Syklusforløp.....	328
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	329
	Syklusparametere.....	330
11.5	SYLINDERMANTELKONTUR (syklus 39, DIN/ISO: G139, alternativ 1).....	331
	Syklusforløp.....	331
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	332
	Syklusparametere.....	333
11.6	Programmeringseksempler.....	334
	Eksempel: Sylindermantel med syklus 27.....	334
	Eksempel: Sylindermantel med syklus 28.....	336

12	Bearbeidingssykluser: konturlomme med konturformel.....	337
12.1	SL-sykluser med kompleks konturformel.....	338
	Grunnleggende.....	338
	Velge NC-program med konturdefinisjoner.....	340
	Definere konturbeskrivelser.....	341
	Legge inn en kompleks konturformel.....	342
	Overlagrede konturer.....	343
	Kjøre konturer med SL-sykluser.....	345
	Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing.....	346
12.2	SL-sykluser med enkel konturformel.....	349
	Grunnleggende.....	349
	Legge inn en enkel konturformel.....	351
	Bruke konturer med SL-sykluser.....	352

13 Sykluser: spesialfunksjoner.....	353
13.1 Grunnleggende.....	354
Oversikt.....	354
13.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04).....	355
Funksjon.....	355
Syklusparametere.....	355
13.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39).....	356
Syklusfunksjon.....	356
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	356
Syklusparametere.....	356
13.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36).....	357
Syklusfunksjon.....	357
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	357
Syklusparametere.....	357
13.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62).....	358
Syklusfunksjon.....	358
Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet.....	358
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	359
Syklusparametere.....	361
13.6 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, alternativ nr.96).....	362
Syklusforløp.....	362
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	363
Syklusparametere.....	364
Definer verktøy.....	365
13.7 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (syklus 292, DIN/ISO: G292, alternativ 96).....	369
Syklusforløp.....	369
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	371
Syklusparametere.....	373
Bearbeidingsvarianter.....	375
Definer verktøy.....	377
13.8 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225).....	380
Syklusforløp.....	380
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	380
Syklusparametere.....	381
Tillatte gravingstegn.....	383
Ikke trykkbare tegn.....	383
Gravere systemvariabler.....	384
Gravere navn og filbane for et NC-program.....	385
Graver tellerstand.....	385

13.9 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232).....	386
Syklusforløp.....	386
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	388
Syklusparametere.....	389
13.10 Grunnlag for opprettelse av fortanninger (alternativ 157).....	391
Grunnleggende.....	391
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	392
13.11 DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157).....	393
Syklusforløp.....	393
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	393
Syklusparametere.....	394
13.12 TANNHJUL TANNHJULSFRES (syklus 286, DIN/ISO: G286, alternativ 157).....	396
Bruk.....	396
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	398
Syklusparametere.....	399
Kontrollere og endre spindeldreieretningene.....	402
13.13 AVSKALLING AV TANNHJUL (syklus 287, DIN/ISO: G287, alternativ 157).....	403
Bruk.....	403
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	404
Syklusparametere.....	405
Kontrollere og endre spindeldreieretningene.....	408
13.14 MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155).....	409
Bruk.....	409
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	410
Syklusparametere.....	410
13.15 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, alternativ 143).....	411
Syklusforløp.....	411
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	412
Syklusparametere.....	412
13.16 GJENGESKJÆRING (syklus 18, DIN/ISO: G86).....	413
Syklusforløp.....	413
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	413
Syklusparametere.....	414
13.17 Programmeringseksempler.....	415
Eksempel: Interpolasjonsdreining syklus 291.....	415
Eksempel: Interpolasjonsdreining syklus 292.....	418
Eksempel tannhjulsfresing.....	420
Eksempel avskalling.....	422

14 Sykluser: dreiling	425
14.1 Dreiesykluser (alternativ 50)	426
Oversikt	426
Arbeid med dreiesykluser	429
Råemnesporing (FUNCTION TURNDATA)	430
14.2 TILPASSE KOORDINATSYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)	432
Bruk	432
Funksjon	435
Legg merke til følgende under programmeringen!	436
Syklusparametere	438
14.3 TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801)	440
Legg merke til følgende under programmeringen!	440
Funksjon	441
Syklusparametere	441
14.4 TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880, alternativ 131)	442
Syklusforløp	442
Legg merke til følgende under programmeringen!	444
Syklusparametere	446
Dreieretning avhengig av bearbeidingssiden (Q550)	449
14.5 KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)	450
Bruk	450
Legg merke til følgende under programmeringen!	451
Syklusparametere	452
14.6 Grunnleggende informasjon om avsporningssykluser	453
14.7 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G812)	454
Bruk	454
Syklusforløp grovfresing	454
Syklusforløp slettfresing	454
Legg merke til følgende under programmeringen!	455
Syklusparametere	456
14.8 DREIE AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)	457
Bruk	457
Syklusforløp grovfresing	457
Syklusforløp slettfresing	457
Legg merke til følgende under programmeringen!	458
Syklusparametere	458
14.9 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)	460
Bruk	460

Syklusforløp grovfresing.....	460
Syklusforløp slettfresing.....	460
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	461
Syklusparametere.....	462
14.10 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814).....	463
Bruk.....	463
Syklusforløp grovfresing.....	463
Syklusforløp slettfresing.....	463
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	464
Syklusparametere.....	464
14.11 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G812).....	466
Bruk.....	466
Syklusforløp grovfresing.....	466
Syklusforløp slettfresing.....	466
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	467
Syklusparametere.....	468
14.12 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815).....	470
Bruk.....	470
Syklusforløp grovfresing.....	470
Syklusforløp slettfresing.....	470
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	471
Syklusparametere.....	472
14.13 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821).....	473
Bruk.....	473
Syklusforløp grovfresing.....	473
Syklusforløp slettfresing.....	473
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	474
Syklusparametere.....	475
14.14 DREIE AVSATS PLANUTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822).....	476
Bruk.....	476
Syklusforløp grovfresing.....	476
Syklusforløp slettfresing.....	476
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	477
Syklusparametere.....	478
14.15 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823).....	480
Bruk.....	480
Syklusforløp grovfresing.....	480
Syklusforløp slettfresing.....	480
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	481
Syklusparametere.....	482

14.16 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824).....	483
Bruk.....	483
Syklusforløp grovfresing.....	483
Syklusforløp sleddfresing.....	483
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	484
Syklusparametere.....	485
14.17 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820).....	487
Bruk.....	487
Syklusforløp grovfresing.....	487
Syklusforløp sleddfresing.....	487
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	488
Syklusparametere.....	489
14.18 AVSTIKKING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841).....	491
Bruk.....	491
Syklusforløp grovfresing.....	491
Syklusforløp sleddfresing.....	491
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	492
Syklusparametere.....	493
14.19 AVSTIKKING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842).....	494
Bruk.....	494
Syklusforløp grovfresing.....	494
Syklusforløp sleddfresing.....	495
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	495
Syklusparametere.....	496
14.20 AVSTIKKING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G841).....	498
Bruk.....	498
Syklusforløp grovfresing.....	498
Syklusforløp sleddfresing.....	498
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	499
Syklusparametere.....	500
14.21 AVSTIKKING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G842).....	501
Bruk.....	501
Syklusforløp grovfresing.....	501
Syklusforløp sleddfresing.....	502
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	502
Syklusparametere.....	503
14.22 AVSTIKKING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840).....	505
Bruk.....	505
Syklusforløp grovfresing.....	505
Syklusforløp sleddfresing.....	505

Legg merke til følgende under programmeringen!.....	506
Syklusparametere.....	507

14.23 AVSTIKKING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850)..... 509

Bruk.....	509
Syklusforløp grovfresing.....	509
Syklusforløp sleddfresing.....	510
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	510
Syklusparametere.....	511

14.24 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861)..... 513

Bruk.....	513
Syklusforløp grovfresing.....	513
Syklusforløp sleddfresing.....	513
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	514
Syklusparametere.....	514

14.25 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)..... 516

Bruk.....	516
Syklusforløp grovfresing.....	516
Syklusforløp sleddfresing.....	516
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	517
Syklusparametere.....	518

14.26 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)..... 520

Bruk.....	520
Syklusforløp grovfresing.....	520
Syklusforløp sleddfresing.....	520
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	521
Syklusparametere.....	521

14.27 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)..... 523

Bruk.....	523
Syklusforløp grovfresing.....	523
Syklusforløp sleddfresing.....	524
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	524
Syklusparametere.....	525

14.28 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)..... 528

Bruk.....	528
Syklusforløp grovfresing.....	528
Syklusforløp sleddfresing.....	528
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	529
Syklusparametere.....	530

14.29 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870)..... 532

Bruk.....	532

Syklusforløp grovfresing.....	532
Syklusforløp slettfresing.....	532
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	533
Syklusparametere.....	534
14.30 GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831).....	536
Bruk.....	536
Syklusforløp.....	536
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	537
Syklusparametere.....	539
14.31 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832).....	540
Bruk.....	540
Syklusforløp.....	540
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	541
Syklusparametere.....	542
14.32 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830).....	544
Bruk.....	544
Syklusforløp.....	544
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	545
Syklusparametere.....	546
14.33 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ nr. 158).....	548
Bruk.....	548
Syklusforløp slettfresing.....	548
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	549
Syklusparametere.....	551
14.34 Progameksempel.....	553
Eksempel snekkefresing.....	553
Eksempel: Avsats med innstikk.....	555
Eksempel: dreie simultanslettfresing.....	558

15 Sykluser: Sliping	561
15.1 Generelle slipesykluser	562
Oversikt	562
Generelt om slipesyklusene	563
15.2 DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)	565
Syklusforløp	565
Legg merke til følgende under programmeringen!	566
Syklusparametere	567
15.3 STARTE PENDELHEVING (syklus 1001, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)	568
Syklusforløp	568
Legg merke til følgende under programmeringen!	568
Syklusparametere	568
15.4 STOPP PENDELHEVING (syklus 1002, DIN/ISO: G1002, alternativ 156)	569
Syklusforløp	569
Legg merke til følgende under programmeringen!	569
Syklusparametere	569
15.5 AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)	570
Syklusforløp	570
Legg merke til følgende under programmeringen!	571
Syklusparametere	573
15.6 AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)	574
Syklusforløp	574
Legg merke til følgende under programmeringen!	575
Syklusparametere	577
15.7 AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)	578
Syklusforløp	578
Legg merke til følgende under programmeringen!	578
Syklusparametere	579
15.8 SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156)	580
Syklusforløp	580
Legg merke til følgende under programmeringen!	580
Syklusparametere	581
15.9 SLIPESKIVE RADIUS KORREKSJON (syklus 1033, DIN/ISO: G1033, alternativ 156)	582
Syklusforløp	582
Legg merke til følgende under programmeringen!	582
Syklusparametere	583

15.10 Programmeringseksempler.....	584
Eksempel slipesykluser.....	584
Eksempel avrettingssykluser.....	586
Eksempel profilprogram.....	587

16 Arbeide med touch-probe-sykluser.....	589
16.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser.....	590
Funksjon.....	590
Ta hensyn til grunnroteringen i manuell drift.....	590
Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt.....	590
Touch-probe-sykluser for automatisk drift.....	591
16.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser.....	593
Maks. avstand til probepunktet: DIST i touch-probe-tabellen.....	593
Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell.....	593
Orienterer infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell.....	593
Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell.....	594
Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX.....	594
Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell.....	594
Kjøre touch-probe-sykluser.....	595
16.3 Touch-probe-tabell.....	596
Generelt.....	596
Redigere touch-probe-tabeller.....	596
Touch-probe-data.....	597

17 Touch-probe-sykluser: automatisk registrering av skråstilt emne.....	599
17.1 Oversikt.....	600
17.2 Grunnlag for touch-probe-syklusene 14xx.....	601
Fellestrekkene til touch-probe-syklusene for dreiiinger.....	601
Halvautomatisk modus.....	603
Evaluerings av toleranser.....	607
overføring av en faktisk posisjon.....	608
17.3 PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420).....	609
Syklusforløp.....	609
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	610
Syklusparametere.....	611
17.4 PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410).....	613
Syklusforløp.....	613
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	614
Syklusparametere.....	615
17.5 PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411).....	617
Syklusforløp.....	617
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	618
Syklusparametere.....	619
17.6 Grunnlag for touch-probe-syklusene 14xx.....	622
Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner.....	622
17.7 GRUNNROTTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400).....	623
Syklusforløp.....	623
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	623
Syklusparametere.....	624
17.8 GRUNNROTTERING via to borer (syklus 401, DIN/ISO: G401).....	626
Syklusforløp.....	626
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	627
Syklusparametere.....	628
17.9 GRUNNROTTERING via to tappinger (syklus 402, DIN/ISO: G402).....	630
Syklusforløp.....	630
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	631
Syklusparametere.....	632
17.10 Korrigere GRUNNROTTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403).....	635
Syklusforløp.....	635
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	636
Syklusparametere.....	637

17.11 Roterer via C-akse (syklus 405, DIN/ISO: G405).....	639
Syklusforløp.....	639
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	640
Syklusparametere.....	641
17.12 FASTSETTE GRUNNROTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404).....	642
Syklusforløp.....	642
Syklusparametere.....	642
17.13 Eksempel: Definere grunnrotering via to boringer.....	643

18 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....	645
18.1 Grunnleggende.....	646
Oversikt.....	646
Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt.....	648
18.2 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410).....	649
Syklusforløp.....	649
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	650
Syklusparametere.....	651
18.3 NULLPUNKT FIRKANT UTVENDIG (syklus 411, DIN/ISO: G411).....	653
Syklusforløp.....	653
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	654
Syklusparametere.....	655
18.4 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412).....	657
Syklusforløp.....	657
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	658
Syklusparametere.....	659
18.5 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413).....	662
Syklusforløp.....	662
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	663
Syklusparametere.....	664
18.6 NULLPUNKT HJØRNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414).....	667
Syklusforløp.....	667
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	668
Syklusparametere.....	669
18.7 NULLPUNKT HJØRNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415).....	672
Syklusforløp.....	672
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	673
Syklusparametere.....	674
18.8 REFERANSEPUNKT MIDTPUNKT FOR HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416).....	677
Syklusforløp.....	677
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	678
Syklusparametere.....	679
18.9 REFERANSEPUNKT TOUCH-PROBE-AKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417).....	682
Syklusforløp.....	682
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	682
Syklusparametere.....	683

18.10 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418).....	684
Syklusforløp.....	684
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	685
Syklusparametere.....	686
18.11 NULLPUNKT FOR ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419).....	689
Syklusforløp.....	689
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	689
Syklusparametere.....	690
18.12 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408).....	692
Syklusforløp.....	692
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	693
Syklusparametere.....	694
18.13 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409).....	696
Syklusforløp.....	696
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	697
Syklusparametere.....	698
18.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet.....	700
18.15 Eksempel: Fastsette nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen.....	701

19 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk.....	703
19.1 Grunnlag.....	704
Oversikt.....	704
Protokollere måleresultater.....	705
Måleresultater i Q-parametere.....	707
Status for målingen.....	707
Toleranseovervåking.....	707
Verktøyovervåking.....	708
Referansesystem for måleresultater.....	709
19.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55).....	710
Syklusforløp.....	710
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	710
Syklusparametere.....	710
19.3 REFERANSEPLAN Polar (syklus 1).....	711
Syklusforløp.....	711
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	711
Syklusparametere.....	711
19.4 MÅLE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420).....	712
Syklusforløp.....	712
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	712
Syklusparametere.....	713
19.5 MÅLE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421).....	715
Syklusforløp.....	715
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	716
Syklusparametere.....	717
19.6 MÅLE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422).....	720
Syklusforløp.....	720
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	721
Syklusparametere.....	722
19.7 MÅLE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423).....	725
Syklusforløp.....	725
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	725
Syklusparametere.....	726
19.8 MÅLE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424).....	728
Syklusforløp.....	728
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	728
Syklusparametere.....	729

19.9 MÅLE INNVENDIG BREDDE (syklus 425, DIN/ISO: G425).....	731
Syklusforløp.....	731
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	731
Syklusparametere.....	732
19.10 MÅLE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426).....	734
Syklusforløp.....	734
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	734
Syklusparametere.....	735
19.11 MÅLE KOORDINAT (syklus 427, DIN/ISO: G427).....	737
Syklusforløp.....	737
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	737
Syklusparametere.....	738
19.12 MÅLE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430).....	740
Syklusforløp.....	740
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	741
Syklusparametere.....	741
19.13 MÅLE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431).....	743
Syklusforløp.....	743
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	744
Syklusparametere.....	744
19.14 Programmeringseksempler.....	746
Eksempel: Måle og bearbeide rektangulær tapp.....	746
Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater.....	748

20 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner.....	749
20.1 Grunnleggende.....	750
Oversikt.....	750
20.2 MÅLE (syklus 3).....	751
Syklusforløp.....	751
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	751
Syklusparametere.....	752
20.3 MÅLE 3D (syklus 4).....	753
Syklusforløp.....	753
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	753
Syklusparametere.....	754
20.4 3D-PROBING (syklus 444, DIN/ISO: G444).....	755
Syklusforløp.....	755
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	757
Syklusparametere.....	758
20.5 RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO G441).....	760
Syklusforløp.....	760
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	760
Syklusparametere.....	761
20.6 Kalibrere koblende touch-probe.....	762
20.7 Vise kalibreringsverdier.....	763
20.8 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G461).....	764
20.9 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462).....	766
20.10 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463).....	769
20.11 KALIBRERE TS (syklus 460, DIN/ISO: G460).....	772

21 Kamerabasert kontroll av oppspenningssituasjonen VSC (alternativ 136).....	777
21.1 Kamerabasert kontroll av oppspenningssituasjonen VSC (alternativ nr. 136).....	778
Grunnleggende.....	778
Administrer overvåkingsdata.....	780
Oversikt.....	782
Konfigurasjon.....	783
Definere overvåkingsområde.....	785
Resultat av bildeevalueringen.....	786
21.2 Arbeidsrom Global (syklus 600, DIN/ISO: G600).....	787
Bruk.....	787
Opprette referansebilder.....	788
Overvåkningsfase.....	789
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	790
Syklusparametere.....	791
21.3 Arbeidsrom Lokal (syklus 601).....	792
Bruk.....	792
Opprette referansebilder.....	792
Overvåkningsfase.....	794
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	795
Syklusparametere.....	796
21.4 Mulige forespørsler.....	797

22 Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk.....	799
22.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ 48).....	800
Grunnleggende.....	800
Oversikt.....	801
22.2 Forutsetninger.....	802
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	803
22.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, alternativ 48).....	804
Syklusforløp.....	804
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	804
Syklusparametere.....	805
Protokollfunksjon.....	805
Merknader om datalagring.....	806
22.4 MÅLE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ 48).....	807
Syklusforløp.....	807
Posisjoneringsretning.....	808
Maskiner med Hirt-fortannede akser.....	809
Beregningseksempel for måleposisjoner for en A-akse:.....	809
Valg av antall målepunkter.....	810
Valg av posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet.....	811
Informasjon om nøyaktighet.....	811
Merknader til forskjellige kalibreringsmetoder.....	812
Slakk.....	813
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	814
Syklusparametere.....	816
Forskjellige modier (Q406).....	819
Protokollfunksjon.....	820
22.5 KOMPENSASJON AV FORHÅNDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ 48).....	821
Syklusforløp.....	821
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	823
Syklusparametere.....	824
Kalibrering av utskiftbare hoder.....	826
Driftskompensasjon.....	828
Protokollfunksjon.....	830
22.6 KINEMATIKK GITTER (syklus 453, DIN/ISO: G453, alternativ 48).....	831
Syklusforløp.....	831
Forskjellige modier (Q406).....	833
Valg av posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet.....	833
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	834
Syklusparametere.....	835
Protokollfunksjon.....	837

23 Touch-probe-sykluser: mål verktøy automatisk.....	839
23.1 Grunnleggende informasjon.....	840
Oversikt.....	840
Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483.....	841
Justere maskinparameter.....	842
Inndata i verktøytabelen TOOL.T.....	844
23.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480).....	846
Syklusforløp.....	846
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	847
Syklusparametere.....	847
23.3 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481).....	848
Syklusforløp.....	848
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	849
Syklusparametere.....	850
23.4 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482).....	852
Syklusforløp.....	852
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	852
Syklusparametere.....	853
23.5 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483).....	855
Syklusforløp.....	855
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	855
Syklusparametere.....	856
23.6 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484).....	858
Grunnleggende.....	858
Syklusforløp.....	858
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	859
Syklusparametere.....	859

24	Oversiktstabeller over sykluser.....	861
24.1	Oversiktstabell.....	862
	Bearbeidingssykluser.....	862
	Dreiesykluser.....	864
	Dreiesykluser.....	865
	touch-probe-sykluser.....	866

1

Grunnleggende

1.1 Om denne håndboken

Sikkerhetsmerknad

Følg alle sikkerhetsmerknader i denne dokumentasjonen og i dokumentasjonen til maskinprodusenten!

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer ved bruk av programvare og enheter og gir henvisninger om hvordan disse kan unngås. De er klassifisert etter farens alvorlighetsgrad og er delt inn i følgende grupper:

FARE

Fare signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **fører faren til dødsfall eller alvorlige personskader**.

ADVARSEL

Advarsel signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til dødsfall eller alvorlige personskader**.

FORSIKTIG

Forsiktig signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til lette personskader**.

MERKNAD

Merknad signaliserer farer for gjenstander eller data. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til materielle skader**.

Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

- Signalordet angir alvorlighetsgraden til faren
- Type fare og kilden til faren
- Følger hvis faren ignoreres, f.eks. «Ved etterfølgende bearbeiding oppstår det fare for kollisjon»
- Unnslippe – tiltak for å unngå faren

Informasjonsmerknader

Følg informasjonsmerknadene i denne veiledningen for å sikre en feilfri og effektiv bruk av programvaren.

I denne veiledningen finner du følgende informasjonsmerknader:



Informasjonssymbolet står for et **tips**.

Et tips inneholder ytterligere eller supplerende viktig informasjon.



Dette symbolet ber deg følge sikkerhetsinstruksjonene fra maskinprodusenten. Symbolet peker også på maskinavhengige funksjoner. Potensielle farer for operatør og maskinen er beskrevet i maskinhåndboken.



Boksymbolet står for en **kryssreferanse** til ekstern dokumentasjon, f.eks. dokumentasjonen til maskinprodusenten eller en tredjepartsleverandør.

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

Vi arbeider stadig for å forbedre dokumentasjonen vår. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner

Denne håndboken beskriver programmeringsfunksjoner som er tilgjengelige i styringene fra og med følgende NC-programvarenummer.

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Programmeringsplass	340595-10

Eksportversjonen av styringen er merket med bokstaven E. Følgende programvarealternativer er ikke tilgjengelig eller bare begrenset tilgjengelig i eksportversjonen:

- Advanced Function Set 2 (alternativ 9) begrenset til 4-akseinterpolasjon
- KinematicsComp (alternativ 52)

Maskinprodusenten tilpasser den effektive ytelsen til styringen til hver enkelt maskin. Ytelsen tilpasses ved hjelp av maskinparametere. Derfor inneholder denne håndboken beskrivelser av funksjoner som ikke er tilgjengelige for hver styring.

Styringsfunksjoner som ikke er tilgjengelige for alle maskiner, er for eksempel:

- Verktøymåling med TT

Ta kontakt med maskinprodusenten for å gjøre deg kjent med de faktiske funksjonene til maskinen.

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av HEIDENHAIN-styringene. Det anbefales å delta på disse kursene for å gjøre seg godt kjent med styringsfunksjonene.



Brukerhåndbok:

Alle styringsfunksjonene som ikke er forbundet med syklusene, er beskrevet i brukerhåndboken for TNC 640. Hvis du trenger denne håndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.

ID for brukerhåndbok for klartekstprogrammering: 892903-xx

ID for brukerhåndbok for DIN/ISO-programmering: 892909-xx.

ID for brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer: 1261174-xx

Programvarealternativer

TNC 640 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 7)

Tilleggsakse Ytterligere reguleringskretser 1 til 8

Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)

Avanserte funksjoner gruppe 1

Rundbordbearbeiding:

- Konturer på utbrettingen av en sylinder
- Mating i mm/min

Omregnede koordinater:

Dreie arbeidsplan

Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

Avanserte funksjoner gruppe 2

Eksport bare med tillatelse

3D-bearbeiding:

- 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
- Endre spindelhødestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = Tool Center Point Management)
- Hold verktøyet loddrett på konturen
- Radiuskorrigering av verktøy loddrett på verktøyretningen
- Manuell kjøring i det aktive verktøyaksesystemet

Interpolasjon:

Linje i > 4 akser (eksport bare med tillatelse)

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

Dynamic Collision Monitoring – DCM (alternativ nr. 40)

Dynamisk kollisjonsovervåking

- Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes
- Advarsel i manuell drift
- Kollisjonsovervåking i programtesten
- Programavbrytelse i automatisk drift
- Overvåking også av 5-aksebevegelser

CAD Import (alternativ nr. 42)

CAD Import

- Støtter DXF, STEP og IGES
- Overtakelse av konturer og punktmaler
- Komfortabel fastsetting av nullpunkt
- Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Adaptive Feed Control – AFC (alternativ nr. 45)**Adaptiv matingskontroll****Fresebearbeiding:**

- Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt
- Definerer grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres
- Helautomatisk matingskontroll ved kjøring

Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50):

- Skjærekraftovervåking ved kjøring

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)**Optimere maskinkinematikken**

- Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk
- Kontrollere aktiv kinematikk
- Optimere aktiv kinematikk

Mill-Turning (alternativ nr. 50)**Frese-/dreiemodus****Funksjoner:**

- Omkobling fresemodus/dreiemodus
- Konstant gjennomsnittshastighet
- Skjærradiuskompensasjon
- Dreiesykluser
- Syklus 880: tannhjul snekkefresing (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131)

KinematicsComp (alternativ nr. 52)**3D-romkompensasjon**

Kompensasjon for posisjons- og komponentfeil

OPC UA NC-server 1 - 6 (alternativ nr. 56 til 61)**Standardisert grensesnitt**

OPC UA NC-serveren har et standardisert grensesnitt (OPC UA) for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen.

Med disse programvarealternativene kan opptil seks parallelle klientforbindelser settes opp parallelt.

3D-ToolComp (alternativ nr. 92)**Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy**

Eksport bare med tillatelse

- Kompensere for avvik i verktøyradiusen avhengig av inngrepsvinkelen
- Korreksjonsverdier i separat korreksjonsverditabell
- Forutsetning: arbeide med flatenormalvektorer (**LN**-blokker)

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)**Utvidet verktøybehandling**

Python-basert

Advanced Spindle Interpolation (alternativ nr. 96)**Interpolerende spindel****Interpol.dreiling:**

- Syklus 291 interpolasjonsdreiling kobling
- Syklus 292 interpolasjonsdreiling konturfresing

Spindle Synchronism (alternativ nr. 131)

Synkront løp for sylindre	■ Synkront løp for fresespindel og dreiespindel ■ Syklus 880: tannhjul snekkefresing (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131)

Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)

Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Integrert i styringsoverflaten

Synchronizing Functions (alternativ nr. 135)

Synkroniseringsfunksjoner	Funksjon for kobling i sanntid (Real Time Coupling – RTC): Koble akser

Visual Setup Control – VSC (alternativ nr. 136)

Kamerabasert kontroll av overspenningssituasjonen	■ Opptak av overspenningssituasjonen med et HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk sammenligning mellom faktisk og nominell posisjon i arbeidsrommet

State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)

HTTP-tilgang til styringsstatusen	■ Lesing av tidspunktene for statusendringer ■ Lesing av de aktive NC-programmene

Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (Tool Center Point)

Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)

Adaptiv posisjonsregulering	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksene i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse

Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)

Adaptiv lastregulering	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av den gjeldende massen til emnet

Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)

Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)

Aktiv svingningsdemping	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten

Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

Batch Process Manager	Planlegging av produksjonsordrer

Component Monitoring (alternativ nr. 155)

Komponentovervåking uten ekstern sensorikk	Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter med tanke på overbelastning

Grinding (alternativ nr. 156)

Koordinatsliping	■ Sykluser for pendelløft ■ Sykluser for avretting ■ Støtte av verktøytyper slipeverktøy og avrettingsverktøy

Gear Cutting (alternativ nr. 157)

Bearbeide fortanninger	■ Syklus 285: Definer tannhjul ■ Syklus 286: Tannhjulsfres tannhjul ■ Syklus 287: Avskalling av tannhjul

Advanced Function Set Turning (alternativ nr. 158)

Utvidede dreiefunksjoner	Syklus 883: Simultandreining

Alt. Contour Milling (alternativ nr. 167)

Optimaliserte profilsykluser	■ Syklus 271: OCM KONTURDATA ■ Syklus 272: SKRUBBE OCM ■ Syklus 273: OCM FRESING DYBDE ■ Syklus 274: OCM FRESING SIDE

Utviklingsnivå (Upgrade-funksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **Feature Content Level** (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av styringsprogramvaren. En programvareoppdatering av styringen gir deg ikke tilgang til funksjonene som hører inn under FCL.



I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

Oppgraderingsfunksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** er utviklingsnivåets fortløpende nummer.

FCL-funksjonene kan aktiveres ved hjelp av et kodetall som du kan kjøpe. Ta kontakt med maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

Beregnet bruksområde

Styringen tilsvarende klasse A iht. EN 55022 og er hovedsakelig beregnet for industriell bruk.

Juridisk informasjon

Dette produktet bruker programvare med åpen kildekode. Du finner mer informasjon om dette på styringen under

- ▶ Driftsmodusen Programmering
- ▶ MOD-funksjon
- ▶ Funksjonstasten **LISENS-informasjon**

Valgfrie parametere

HEIDENHAIN videreutvikler kontinuerlig den omfattende sykluspakken, og derfor kan det finnes nye Q-parametere med hver ny programvare. Disse nye Q-parametere er valgfrie parametere, som til dels ikke er tilgjengelige på eldre programvareversjoner. I syklusen befinner de seg alltid på slutten av syklusdefinisjonen. Hvilke valgfrie Q-parametere som er lagt til i denne programvaren, finner du i oversikten "Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-10". Du kan selv avgjøre om du vil definere valgfrie Q-parametere eller slette dem med tasten NO ENT. Du kan også godta den angitte standardverdien. Hvis du har slettet en valgfri Q-parameter ved en feil eller vil utvide de eksisterende NC-programmene etter en programvareoppdatering, kan du legge til valgfrie Q-parametere i sykluser senere. Fremgangsmåten er beskrevet nedenfor.

Slik går du frem:

- ▶ Kall opp syklusdefinisjon
- ▶ Trykk på høyre piltast til de nye Q-parametere vises
- ▶ Overfør angitt standardverdi
- ▶ Legg eventuelt inn en verdi
- ▶ Hvis du vil godta den nye Q-parameteren, forlater du menyen ved å trykke på høyre piltast igjen eller på **END**
- ▶ Hvis du ikke vil godta den nye Q-parameteren, trykker du på **NO ENT**-tasten

Kompatibilitet

NC-programmer som ble opprettet på eldre HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan i de fleste tilfeller kjøres fra denne nye programvareversjonen til TNC 640. Hvis det har kommet til nye, valgfrie parametere ("Valgfrie parametere") til eksisterende sykluser, kan NC-programmene deres som regel kjøres som vanlig. Det oppnås via den angitte standardverdien. Hvis du derimot vil kjøre et NC-program på en eldre styring som er programmert til en ny programvareversjon, kan du slette de aktuelle valgfrie Q-parametere fra syklusdefinisjonen med NO ENT-tasten. Dermed får du et tilsvarende nedoverkompatibelt NC-program. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som ERROR-blokker av styringen ved åpning av filen.

1.3 Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-09

- Ny syklus 285 DEFINER TANNHJUL (alternativ 157). se "DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157)", Side 393
- Ny syklus 286 TANNHJUL VALSEFRESING (alternativ 157). se "TANNHJUL TANNHJULSFRES (syklus 286, DIN/ISO: G286, alternativ 157)", Side 396
- Ny syklus 287 TANNHJUL VALSESKRELL. (alternativ 157) se "AVSKALLING AV TANNHJUL (syklus 287, DIN/ISO: G287, alternativ 157)", Side 403
- Ny syklus 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (alternativ 50 og alternativ 158). se "DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ nr. 158) ", Side 548
- Ny syklus 1410 PROBEKANT (alternativ 17). se "PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410)", Side 613
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER (alternativ 17). se "PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411)", Side 617
- Ny syklus 1420 PROBENIVA (alternativ 17). se "PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420)", Side 609
- I simuleringen beregnes en simuleringsprobe. Simuleringen gjennomgås uten feilmelding.
- I syklus 24 SIDETOLERANSE skjer avrundingen oppover og nedover i den siste matingen ved hjelp av tangentiell heliks. se "SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124)", Side 276
- Syklus 233 PLANFRES har blitt utvidet med parameteren Q367 FLATEPLASSERING. se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)", Side 208
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresingen. se "SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257)", Side 198
- I syklusene 291 INT.POL.DREI. KOBL. Og 292 INT.POL.DREI. KONT. tas det hensyn til konfigurasjonen CfgGeoCycle (nr. 201000). se "INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, alternativ nr.96)", Side 362 se "INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (syklus 292, DIN/ISO: G292, alternativ 96)", Side 369
- De automatiske touch-probe-syklusen 408 til 419 tar også hensyn til chkTiltingAxes (nr. 204600) ved fastsetting av nullpunkt. se "Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk", Side 645
- Touch-probe-sykluser 41x, registrere nullpunkt automatisk: ny atferd for syklusparameterne Q303 MALEVERDIOVERFOERING og Q305 NR. I TABELL, se "Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk", Side 645
- I syklus 420 MAL VINKEL tas det hensyn til angivelsene for syklusen og touch-probe-tabellen ved forposisjonering. se "MÅLE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420)", Side 712
- Hjelpebildet i syklus 444 BERORING 3D ved Q309 FEILREAKSJON er endret, denne syklusen tar nå hensyn til en TCPM. se "3D-PROBING (syklus 444, DIN/ISO: G444)", Side 755

- Syklusen 444 BERORING 3D kontrollerer avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren stillingen til roteringsaksene i forhold til svingvinklene. se "3D-PROBING (syklus 444, DIN/ISO: G444)", Side 755
- Syklus 450 LAGRE KINEMATIKK skriver ingen like verdier ved restaurering. se "LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, alternativ 48)", Side 804
- Syklus 451 MAL KINEMATIKK er utvidet med verdien 3 i syklusparameter Q406 MODUS. se "MÅLE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ 48)", Side 807
- I syklus 451 MAL KINEMATIKK og 453 KINEMATIKKGITTER overvåkes radiusen til kalibreringskulen bare ved den andre målingen. se "MÅLE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ 48)", Side 807 se "KINEMATIKK GITTER (syklus 453, DIN/ISO: G453, alternativ 48)", Side 831
- I syklus 800 TILPASSE ROTASJ.SYS. Er parameter Q531 POSISJONERINGSVINKEL utvidet med 0,001°.
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION. se "Touch-probe-tabell", Side 596
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig for deg, se "GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)", Side 131 , se "GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207)", Side 134, se "GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209)", Side 138 , se "GJENGESKJÆRING (syklus 18, DIN/ISO: G86)", Side 413

1.4 Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-10

- Ny punktmønstersyklus 224MOENSTER DATAMATRISSE KODE som du kan fremstille en datamatrisekode med. se "MAL DATAMATRISSE KODE (syklus 224, DIN/ISO: G224) ", Side 253
- Ny syklus 238 MAAL MASKINTILSTAND som du overvåker maskinkomponenter og slitasje med. se "MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155)", Side 409
- Ny syklus 271 OCM KONTURDATA som du definerer bearbeidingsinformasjon for OCM-syklusene med. se "OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167) ", Side 305
- Ny syklus 272 SKRUBBE OCM som du bearbeider åpne lommer med og overholder inngripsvinkelen med. se "OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167) ", Side 307
- Ny syklus 273 OCM FRESING DYBDE som du bearbeider åpne lommer med og overholder inngripsvinkelen med. se "OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167)", Side 310
- Ny syklus 274 OCM FRESING SIDE som du bearbeider åpne lommer med og overholder inngripsvinkelen med. se "OCM SLETTFRESING SIDE (syklus 274, DIN/ISO: G274, alternativ 167)", Side 312
- Nye sykluser 1000 DEFINER PENDELHEV., 1001 START PENDELHEV. OG 1002 STOPP PENDELHEV. for sliping med en pendelhevingsbevegelse, se "DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)", Side 565, Side 568 og Side 569
- Nye sykluser 1010 AVRETTING DIAMETER og 1015 PROFILAVRETTING for avretting av slipeverktøy se "AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 570 og Side 574
- Ny syklus 1030MARKER SKYVEKANT som du kan aktivere skyvekantene med. se "AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 578
- Nye sykluser 1032 SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING og 1033 SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING for korrigering av slipeverktøyets lengde og radius, se "SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156)", Side 580 og Side 582

- Ny funksjonstast NULLPUNKT TABELL i driftsmodusen programkjøring enkeltblokk og blokkrekke. Videre kan faktisk verdi overføres til nullpunktstabellen i driftsmodusen programkjøring enkeltblokk og blokkrekke. se "Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen enkeltblokk og blokkrekke", Side 226
- I syklusene 205 UNIVERSALDYPBORING og 241 ENKELTLIPPE-DYPBOR. testes den angitte verdien til Q379 STARTPUNKT og sammenlignes med Q201 DYBDE. Eventuelt vises en feilmelding se "UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO:G205)", Side 104 eller Side 115
- Med syklus 225 GRAVERING kan en filbane eller navnet til et Nc-program graves. se "Gravere navn og filbane for et NC-program", Side 385
- Hvis en begrensning er programmert i syklus 233, forlenger syklusen PLANFRESING konturen med hjørneradiusen i materetningen. se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)", Side 208
- Syklus 239 BEREKNE LAST vises kun hvis maskinprodusenten har definert det. se "BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, alternativ 143)", Side 411
- Hjelpebildet i syklus 256 FIRKANTTAPP ved Q224 VINKEL VED ROTERING ble endret. se "REKTANGULÆR TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256)", Side 193
- Hjelpebildet i syklus 415 REFPKT HJOERNE INNV. ved Q326 AVSTAND 1. AKSE og Q327 AVSTAND 2. AKSE er endret. se "NULLPUNKT HJØRNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415)", Side 672
- Syklus 444 BERORING 3D protokollfører det målte 3D-avviket. Styringen kan dermed skille mellom kassere og etterarbeid. se "3D-PROBING (syklus 444, DIN/ISO: G444)", Side 755
- Hjelpebildet i syklus 481 og 31 KAL. VERKT.LENGDE samt VERKTOEYRADIUS i syklus 482 og 32 ved Q341 MALING AV SKJAER ble endret. se "Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)", Side 848 eller Side 852
- I syklusene 14xx kan det forposisjoneres med et håndratt i halvautomatisk modus. Kjør manuelt til sikker høyde etter probing. se "Halvautomatisk modus", Side 603

2

**Grunnleggende
informasjon/
oversikter**

2.1 Innføring

Arbeid som utføres ofte og som omfatter flere bearbeidingstrinn, er lagret i kontrollsystemet som sykluser. Også omregning av koordinater og enkelte spesialfunksjoner er tilgjengelige som sykluser. De fleste sykluser bruker Q-parametere som konfigurasjonsparametere.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Sykluser utfører omfattende bearbeiding. Kollisjonsfare!

- Utfør en grafisk programtest før selve arbeidet



Hvis du bruker indirekte parametertilordning (f.eks. **Q210 = Q1**) for sykluser med nummer over 200, blir ikke endringer i den tilordnede parameteren (f.eks. **Q1**) aktivert etter syklusdefinisjonen. Syklusparameteren (f.eks. **Q210**) må i så fall defineres direkte.

Hvis du vil definere en mateparameter for bearbeidingssykluser med nummer over 200, kan du i stedet for en tallverdi bruke definisjonene i **TOOL CALL**-blokken for mating (funksjonstast **FAUTO**). Avhengig av syklusen og mateparameterens funksjon står i tillegg matealternativene **FMAX** (ilgang), **FZ** (tannmating) og **FU** (omdreiningsmating) til disposisjon.

Vær oppmerksom på at en endring av **FAUTO**-matingen etter en syklusdefinisjon ikke har noen virkning, ettersom styringen ved behandling av syklusdefinisjonen gjør en fast tilordning av matingen fra **TOOL CALL**-blokken internt.

Hvis du vil slette en syklus med flere delblokker, spør styringen om hele syklusen skal slettes

2.2 Tilgjengelige syklusgrupper

Oversikt over bearbeidingssykluser



► Trykk på **CYCL DEF**-tasten

Funksjons-tast	Syklusgruppe	Side
BORING/ GJENGE	Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring og forsenkning	86
BORING/ GJENGE	Sykluser for gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	130
LOMMER/ TAPPER/ NOTER	Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter og for planfresing	168
KOORD. OMREGN.	Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvending, forstørrelse og forminskning av alle typer konturer	220
SL- SYKLUSER	SL-sykluser (subcontour-liste) for bearbeiding av konturer som er satt sammen av flere overlagrede konturer, samt sykluser for sylinderoverflatebearbeiding og for virvelfresing	260
PUNKT- MØNSTER	Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkel el. hullflate, datamatrixekode	246
ROTER	Sykluser for dreiebearbeidinger og for snekkefresing	426
SPELIAL- SYKLUSER	Spesialsykluser for forsinkelse, programoppkalling, spindelorientering, graving, toleranse, interpolasjonsdreining, beregne last, tannhjulsykluser	354
SLIPING	Sykluser til slipebearbeiding	562



► Koble eventuelt videre til maskinspesifikke bearbeidingssykluser. Slike bearbeidingssykluser kan integreres av maskinprodusenten.

Oversikt over touch-probe-sykluser



- Trykk på tasten **TOUCH PROBE**

funksjons-tast	Syklusgruppe	Side
	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	599
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	646
	Sykluser for automatisk emnekontroll	704
	Spesialsykluser	750
	Kalibrere touch-probe	762
	Sykluser for automatisk kinematikkmåling	801
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	840
	Sykluser for kamerabasert kontroll av oppspenningssituasjonen VSC (alternativ 136)	782
	► Koble eventuelt om til maskinspesifikke touch-probe-sykluser. Slike touch-probe-sykluser kan maskinprodusenten integrere.	

3

**Bruke
bearbeidings-
sykluser**

3.1 Arbeide med bearbeidingscykluser

Maskinspesifikke cykluser

På mange maskiner er cykluser tilgjengelige. Disse syklusene kan implementeres av maskinprodusenten i tillegg til HEIDENHAIN-syklusene i styringen. Derfor er en separat syklusnummerserie tilgjengelig:

- Sykluser 300 til 399
Maskinspesifikke cykluser som skal defineres med tasten **CYCL DEF**
- Sykluser 500 til 599
Maskinspesifikke touch-probe-sykluser som skal defineres med tasten **TOUCH PROBE**



Følg den aktuelle funksjonsbeskrivelsen i maskinhåndboken.

Det kan hende at de maskinspesifikke syklusene benytter konfigurasjonsparametere som allerede finnes i standardsyklusene fra HEIDENHAIN. Når du kjører DEF-aktive sykluser (sykluser som styringen automatisk kjører iht. syklusdefinisjonen) samtidig som du kjører CALL-aktive sykluser (sykluser du må kalle opp for å utføre arbeidet).

Slik unngår du at konfigurasjonsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre.

Slik går du frem:

- Programmer DEF-aktive sykluser før CALL-aktive sykluser.



Unngå programmering som medfører overlappende konfigurasjonsparametere mellom en CALL-aktiv syklus og en eventuell DEF-aktiv syklus.

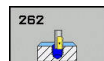
Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", Side 64

Definere syklus med funksjonstaster

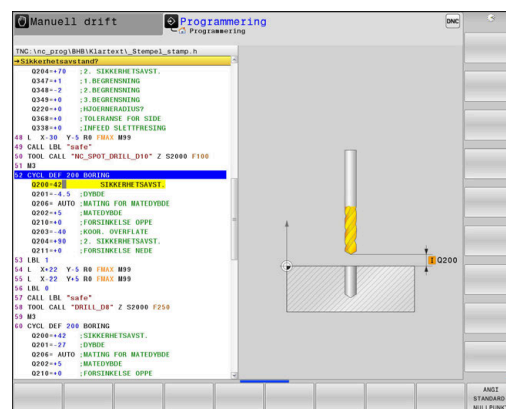
Slik går du frem:



- ▶ Trykk på **CYCL DEF**-tasten
- ▶ Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.
- ▶ Velg syklusgruppe, f.eks. boresykluser



- ▶ Velg syklus, f.eks. **GJENGEFRESING**.
- ▶ Styringen åpner en dialog der du skal taste inn alle verdiene. Samtidig viser styringen en grafikk på høyre halvdel av skjermen. Parameteren som skal testes inn, har lys bakgrunn.
- ▶ Tast inn nødvendig parameter.
- ▶ Avslutt hver inntasting med **ENT**-tasten.
- ▶ Når du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen



Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på **CYCL DEF**-tasten
- ▶ Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.
- ▶ Trykk på tasten **GOTO**
- ▶ Styringen åpner valgvinduet smartSelect med en oversikt over syklusene.
- ▶ Velg ønsket syklus med piltastene eller musen
- ▶ Angi eventuelt syklusnummer
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten hver gang
- ▶ Styringen åpner syklusdialogen som beskrevet ovenfor.



Eksempel

7 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q211=0,25	;FORSINKELSE NEDE
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

Oppkalle sykluser



Forutsetninger

Før en syklusoppkalling må du alltid programmere:

- **BLK FORM** for grafisk visning (kreves kun for testgrafikk)
- Verktøyoppkall
- Spindelens roteringsretning (tilleggsfunksjon **M3/M4**)
- Syklusdefinisjon (**CYCL DEF**)

Flere forutsetninger kan være angitt i syklusbeskrivelsene nedenfor.

Følgende sykluser er aktive etter at de er definert i NC-programmet. Disse syklusene kan og bør du ikke starte:

- Syklus 220 Punktmal for sirkel og 221 Punktmal for linjer
- SL-syklus 14 KONTUR
- SL-syklus 20 KONTURDATA
- Syklus 32 TOLERANSE
- Sykluser til koordinatomregning
- Syklus 9 FORSINKELSE
- Alle touch-probe-sykluser

Alle andre sykluser kan startes med funksjonene som er beskrevet nedenfor.

Syklusoppkalling med **CYCL CALL**

Funksjonen **CYCL CALL** aktiverer den siste definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er den sist programmerte posisjonen før **CYCL CALL**-blokken.

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på **CYCL CALL**-tasten
- ▶ Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL M**
- ▶ Angi ev. tilleggsfunksjonen M (f.eks. **M3** for å koble inn spindelen)
- ▶ Avslutt dialogen med tasten **END**

Syklusoppkalling med **CYCL CALL PAT**

Funksjonen **CYCL CALL PAT** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen for alle posisjoner du har definert i en maldefinisjon **PATTERN DEF** eller i en punkttabell.

Mer informasjon: "Maldefinisjon **PATTERN DEF**", Side 73

Mer informasjon: "Punkttabeller", Side 80

Syklusoppkalling med CYCL CALL POS

Funksjonen **CYCL CALL POS** aktiverer den siste definerte bearbeidingscyklusen én gang. Syklusens startpunkt er posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken.

Styringen kjører til posisjonen som er angitt i **CYCL CALL POS**-blokken ved hjelp av posisjoneringslogikk:

- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger over overkanten av emnet (**Q203**), kjører styringen først til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet og deretter til verktøyaksen
- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger under overkanten av emnet (**Q203**), fører styringen først verktøyet langs verktøyaksen til sikker høyde og deretter til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet



Tre koordinatakser må alltid programmeres i **CYCL CALL POS**-blokken. Startposisjonen kan enkelt endres ved å endre koordinaten på verktøyaksen. Den fungerer som en ekstra nullpunktforskyving.

Matingen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken, gjelder bare fremkjøring til startposisjonen som er definert i denne NC-blokken.

Styringen kjører i prinsippet til posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken, uten radiuskorrigering (R0).

Hvis du aktiverer en syklus med definert startposisjon (f.eks. syklus 212) via **CYCL CALL POS**, fungerer posisjonen som er definert i syklusen som en ekstra forskyvning i forhold til posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken. Derfor bør startposisjonen i syklusen alltid angis som 0.

Syklusoppkalling med M99/M89

Den blokkvise funksjonen **M99** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen én gang. **M99** kan programmeres på slutten av en posisjoneringsblokk. Kontrollsystemet kjører da til denne posisjonen, og kaller deretter opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis styringen skal utføre syklusen automatisk etter hver posisjoneringsblokk, programmerer du den første syklusoppkallingen med **M89**.

Når du skal oppheve virkningen av **M89**, gjør du som følger:

- ▶ Programmering av **M99** i posisjoneringsblokk.
- > Styringen kjører til siste startpunkt.
- ▶ Definer eventuelt en ny bearbeidingssyklus med **CYCL DEF**



Styringen støtter ikke **M89** i kombinasjon med FK-programmering!

Syklusoppkalling med SEL CYCLE

Med funksjonen **SEL CYCLE** kan du bruke et ønsket NC-program som bearbeidingssyklus.

Slik går du frem:

PGM
CALL

- ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten
- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG SYKLUS**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- ▶ Valg av et NC-program

CYCL
CALL

- ▶ Velg **CYCL CALL M**, **CYCL CALL PAT** eller **CYCL CALL POS**
- ▶ Programmer eventuelt **M99**.



Hvis du bearbeider et **NC-program** som er valgt med **SEL CYCLE**, bearbeides det i programforløpet enkeltblokk uten stopp etter hver NC-blokk. Det er også bare synlig som en NC-blokk i programforløpet blokksekvens.

CYCL CALL PAT og **CYCL CALL POS** bruker en posisjoneringslogikk før syklusen utføres. **SEL CYCLE** og syklus **PGM CALL** har samme atferd i forhold til posisjoneringslogikken: Ved punktmalen beregnes den sikre høyden det skal kjøres til via maksimum fra Z-posisjon ved start av malen og alle Z-posisjoner i punktmalen. Ved **CYCL CALL POS** skjer det ingen forhåndsposisjonering i verktøyakseretningen. Du må da selv programmere en forposisjonering innenfor den åpne filen.

Arbeide med en parallellakse

Styringen utfører matebevegelser i parallellaksen (W-aksen) som er definert som spindelakse i **TOOL CALL**-blokken. I statusvisningen vises en «W», og verktøyberegningen finner sted i W-aksen.

Dette er bare mulig ved disse syklusene:

Syklus	Funksjonen til W-aksen
200 BORING	■
201 SLIPING	■
202 UTBORING	■
203 UNIVERSALBORING	■
204 SENKING BAKFRA	■
205 UNIVERSALDYPBORING	■
208 FRESEBORING	■
225 GRAVERING	■
232 PLANFRES	■
233 PLANFRESING	■
241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.	■



HEIDENHAIN anbefaler at du ikke arbeider med **TOOL CALL W!** Bruk **FUNCTION PARAXMODE** eller **FUNCTION PARAXCOMP**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

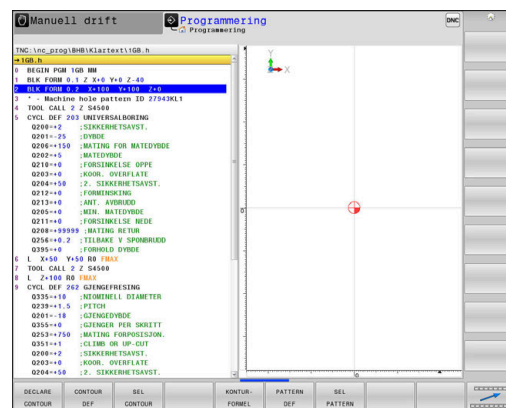
3.2 Programinnstillinger for sykluser

Oversikt

Alle sykluser fra 20 til 25 og med nummer over 200 bruker alltid identiske syklusparametere, for eksempel sikkerhetsavstanden **Q200**, som du må oppgi for hver syklusdefinisjon. Via funksjonen **GLOBAL DEF** kan du definere disse syklusparametere sentralt ved programstart, slik at de gjelder for alle bearbeidingscyklusene som brukes i NC-programmet. I den enkelte bearbeidingscyklusen må du så referere til verdien du har definert ved programstart.

Følgende GLOBAL DEF-funksjoner er tilgjengelige:

Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GLOBAL DEF GENERELT Definisjon for allmenngyldige syklusparametere	71
105 GLOBAL DEF BOR	GLOBAL DEF BORING Definisjon for spesielle boresyklusparametere	71
110 GLOBAL DEF LOMMEFR.	GLOBAL DEF LOMME-FRESING Definisjon for spesielle syklusparametere for lommefresing	71
111 GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTUR-FRESING Definisjon for spesielle parametere for konturfresing	72
125 GLOBAL DEF POSISJON.	GLOBAL DEF POSISJONERING Definisjon for posisjoneringsatferden ved CYCL CALL PAT	72
120 GLOBAL DEF SØK	GLOBAL DEF PROBING Definisjon for spesielle parametere for touch-probe-sykluser	72



Legge inn GLOBAL DEF

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **PROGRAMMERE**.



- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten



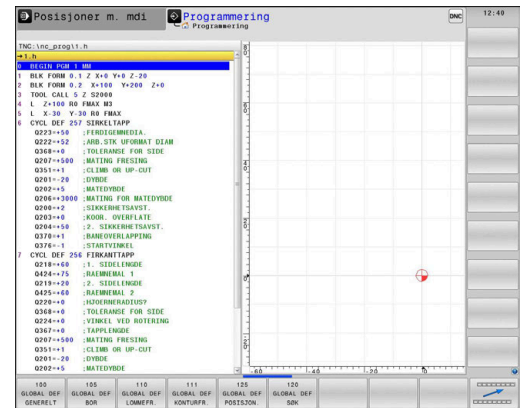
- ▶ Trykk på funksjonstasten **FORHÅNDSINNSTILLINGER FOR PROGRAM**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **GLOBAL DEF**



- ▶ Velg ønsket GLOBAL DEF-funksjon, f.eks. funksjonstasten **GLOBAL DEF GENERELT**
- ▶ Angi eventuelt nødvendige definisjoner.
- ▶ Bekreft hver av dem med tasten **ENT**



Bruke GLOBAL DEF-data

Hvis du har oppgitt GLOBAL DEF ved programstart, kan du henvise til disse globalt gjeldende verdiene ved definering av en hvilken som helst bearbeidingscyklus.

Slik går du frem:



- Trykk på tasten **PROGRAMMERE**.



- Trykk på **CYCL DEF**-tasten



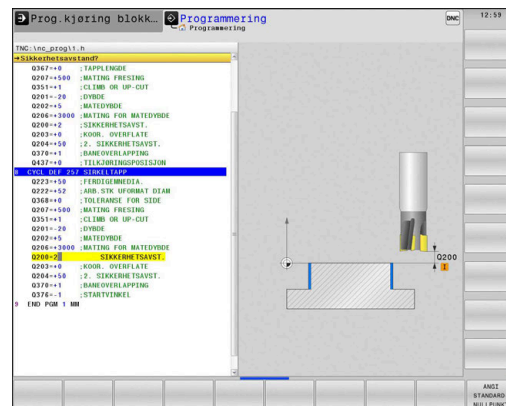
- Velg ønsket syklusgruppe, f.eks. boresykluser.



- Velg ønsket syklus, f.eks. **BORING**
- Hvis det finnes en global parameter for det, viser styringen funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT**.



- Trykk på funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT**
- TNC fører inn ordet **PREDEF** (engelsk: forhåndsdefinert) i syklusdefinisjonen. Dermed har du opprettet en forbindelse med den tilsvarende parameteren **GLOBAL DEF** som du programmerte ved programstart.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du senere endrer programinnstillingene med **GLOBAL DEF**, påvirker endringene hele NC-programmet. Dette kan endre bearbeidingsprosessen vesentlig.

- Bruk **GLOBAL DEF** bevisst. Utfør en grafisk programtest før selve arbeidet
- Før inn en fast verdi i bearbeidingscykluser, så endrer ikke **GLOBAL DEF** verdiene

Allmenngyldige globale data

- **SIKKERHETSAVSTAND:** Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- **2. SIKKERHETSAVST.:** Posisjonen hvor styringen posisjonerer verktøyet ved avslutningen av et bearbeidingsstrinn (på denne høyden kjøres det frem til den neste bearbeidingsposisjonen i arbeidsplanet)
- **F POSISJONERING:** Matingen som styringen kjører verktøyet i en syklus med
- **F TILBAKETREKNING:** Matingen som styringen setter verktøyet tilbake i posisjon med



Parameterne gjelder for alle 2xx-bearbeidingscykluser.

Globale data for borebearbeidinger

- **RETUR VED SPONBRUDD:** Verdi som angir når styringen skal trekke tilbake et verktøy ved sponbrudd
- **FORSINKELSE NEDE:** Tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
- **FORSINKELSE OPPE:** Antall sekunder verktøyet blir stående i sikkerhetsavstand



Parameterne gjelder for borings-, gjengeborings- og gjengefresingscyklusene 200 til 209, 240, 241 og 262 til 267.

Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x

- **OVERLAPPINGSFAKTOR:** Sidematingen er produktet av verktøyradius x baneoverlapping
- **CLIMB OR UP-CUT:** medfres/motfres
- **NEDSENKINGSMÅTE:** heliksformet, pendlende eller loddrett nedsenking i materialet



Parameterne gjelder for fressyklusene 251 til 257.

Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser

- **SIKKERHETSAVST.:** Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- **SIKKER HOEYDE:** Absolutt høyde der det ikke kan skje kollisjoner med emnet (for mellomposisjoneringer og retur på slutten av syklusen)
- **OVERLAPPINGSAKTOR:** Sidematingen er produktet av verktøyradius x baneoverlapping
- **CLIMB OR UP-CUT:** medfres/motfres



Parameterne gjelder for SL-syklusene 20, 22, 23, 24 og 25.

Globale data for posisjonering

- **POSISJONERING:** Retur i verktøyaksen på slutten av et bearbeidingstrinn: retur til 2. sikkerhetsavstand eller til enhetens startposisjon



Parameterne gjelder for alle bearbeidingssykluser så lenge du henter frem syklusen med funksjonen **CYCL CALL PAT.**

Globale data for probefunksjoner

- **SIKKERHETSAVSTAND:** Avstanden mellom nålen og overflaten på emnet ved automatisk fremkjøring til probeposisjonen
- **SIKKER HOEYDE:** Koordinat i probeaksen hvor styringen kjører touch-proben mellom målepunktene. Dette forutsetter at alternativet **FLYTT TIL S. HOEYDE** er aktivert
- **FLYTT TIL S. HOEYDE:** Velg om styringen skal kjøre mellom målepunktene med sikkerhetsavstand eller sikker høyde



Parameterne gjelder for alle 4xx-touch-probe-sykluser.

3.3 Maldefinisjon PATTERN DEF

Bruk

Med funksjonen **PATTERN DEF** kan du på en enkel måte definere regelmessige bearbeidingsmønster som du så kan hente frem med funksjonen **CYCL CALL PAT**. På samme måte som ved syklusdefinisjoner finnes det hjelpebilder for mønsterdefinisjonen som tydeliggjør de enkelte inndataparameterne.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Funksjonen **PATTERN DEF** beregner arbeidskoordinatene i **X** og **Y**. Hvis en av disse koordinatene beskriver verktøyets akse, kan dette føre til uønskede bevegelser.

- **PATTERN DEF** må bare brukes i forbindelse med verktøyakse **Z**

Følgende bearbeidingsmaler finnes:

Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
	PUNKT Definisjon for opp til 9 valgfrie bearbeidingsposisjoner	75
	REKKE Definisjon for en enkelt rekke, rett eller dreid	75
	MAL Definisjon for en enkelt mal, rett, dreid eller forvrent	76
	RAMMER Definisjon for en enkelt ramme, rett, dreid eller forvrent	77
	SIRKEL Definisjon for en full sirkel	78
	Delsirkel Definisjon for en delsirkel	79

Legge til PATTERN DEF

Slik går du frem:



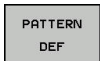
- ▶ Trykk på **PROGRAMMERE**-tasten



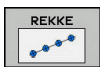
- ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten



- ▶ Trykk på funksjonstasten **BEARB. KONTUR/PUNKT**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **PATTERN DEF**



- ▶ Velg ønsket bearbeidingsmal, f.eks. funksjonstast for enkelt rekke
- ▶ Angi eventuelt nødvendige definisjoner
- ▶ Bekreft hver av dem med **ENT**-tasten

Bruk PATTERN DEF

Når du har angitt en mønsterdefinisjon, kan du kalle den opp med funksjonen **CYCL CALL PAT**.

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", Side 64

Styringen utfører den sist definerte bearbeidingscyklusen i det bearbeidingsmønsteret du har definert.



En bearbeidingsmal er aktiv helt til du definerer en ny eller velger en punkttabell med funksjonen **SEL PATTERN**.

Ved hjelp av mid-program-oppstart kan du velge et vilkårlig punkt der du kan starte eller fortsette bearbeidningen

Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Mellom startpunktene trekker styringen verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker styringen enten spindelaksekoordinaten i syklusoppkallingen eller verdien fra syklusparameteren **Q204**, avhengig av hvilken verdi som er størst.

Hvis koordinatoverflaten i PATTERN DEF er større enn i syklusen, beregnes sikkerhetsavstanden og den 2. sikkerhetsavstanden på koordinatoverflaten til PATTERN DEF.

Før **CYCL CALL PAT** kan du bruke funksjonen **GLOBAL DEF 125** (finnes hos **SPEC FCT**/Programangivelser) med **Q352=1**. Deretter posisjonerer styringen mellom boringene alltid på 2. Sikkerhetsavstand som er definert i syklusen.

Definere enkelte bearbeidingsposisjoner



Du kan legge inn maksimalt 9 bearbeidingsposisjoner. Bekreft med tasten **ENT** etter hvert som de legges inn. POS1 må programmeres med absolutte koordinater. POS2 til POS9 kan programmeres absolutt og/eller inkrementelt. Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.



- ▶ POS1: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt): Angi X-koordinat
- ▶ POS1: **Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt): Angi Y-koordinat
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte
- ▶ POS2: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi X-koordinat
- ▶ POS2: **Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi Y-koordinat
- ▶ POS2: **Koordinat på emneoverflate** (absolutt eller inkrementell): Angi Z-koordinat

Definere en enkelt rekke



Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.



- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner
- ▶ **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

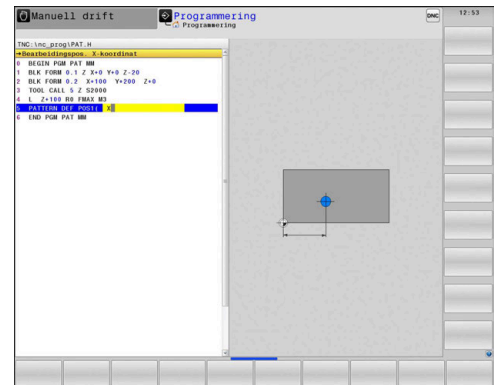
Eksempel

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)

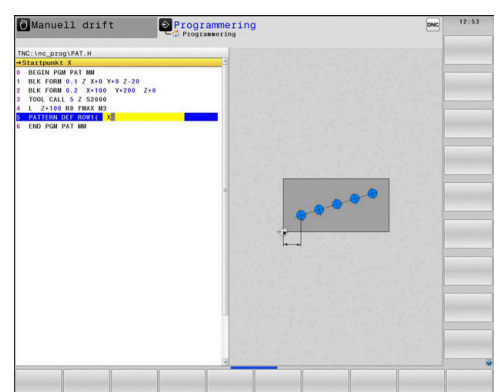


Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

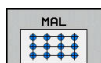


Definere en enkelt mal



Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingscyklusen.

Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.

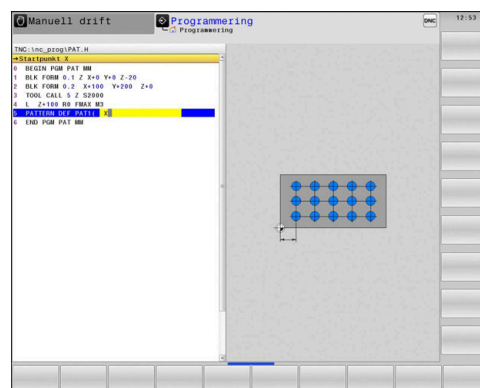


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner Y** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i Y-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Antall kolonner**: totalt antall kolonner i malen
- ▶ **Antall linjer**: totalt antall linjer i malen
- ▶ **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel for hele malens rotering rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Roter.pos. hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- ▶ **Rot.pos. hjelpeakse**: Roteringsvinkelen som bare hjelpeaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidningen 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)

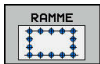


Definere enkelte rammer



Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.

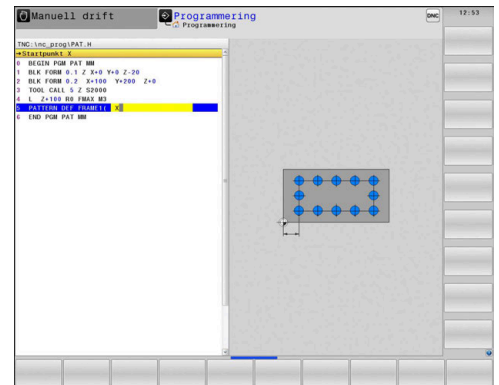


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner Y** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i Y-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Antall kolonner**: totalt antall kolonner i malen
- ▶ **Antall linjer**: totalt antall linjer i malen
- ▶ **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel for hele malens rotering rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Roter.pos. hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- ▶ **Rot.pos. hjelpeakse**: Roteringsvinkelen som bare hjelpeaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidningen 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 hel sirkel



Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingscyklusen.

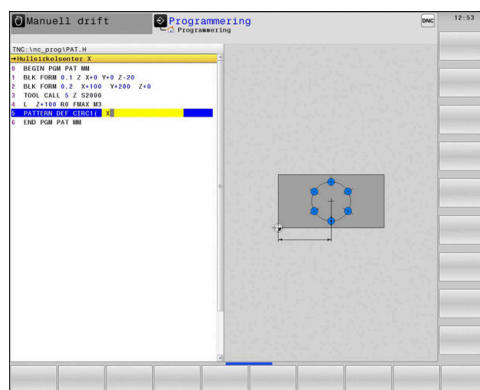


- ▶ **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- ▶ **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- ▶ **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- ▶ **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner på sirkelen
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definere delskirke



Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

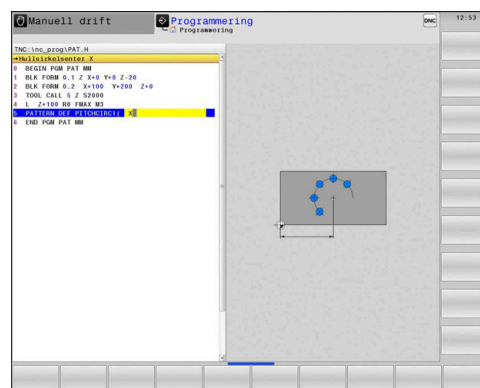


- ▶ **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- ▶ **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- ▶ **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- ▶ **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Vinkelskritt/Sluttvinkel**: Inkrementell polarvinkel mellom to bearbeidingsposisjoner. Du kan angi positiv eller negativ verdi. Alternativ sluttvinkel kan angis (veksle med funksjonstast)
- ▶ **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner på sirkelen
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidningen 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 Punkttabeller

Bruk

Hvis du kjører en eller flere sykluser etter hverandre basert på en uregelmessig punktmal, må du opprette punkttabeller.

Hvis du bruker boresykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med sentrum i boringen. Hvis du bruker fressykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med startpunktkoordinatene for den aktuelle syklusen (f.eks. koordinatene for sentrum i en sirkellomme). Spindelaksekoordinatene samsvarer med koordinatene for emneoverflaten.

Angi punkttabell

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **PROGRAMMERE**.



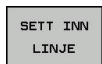
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.
- ▶ Velg mappen der du ønsker å opprette en ny fil
- ▶ Angi navn og filtype (**.PNT**).



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



- ▶ Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**.
- > Styringen åpner programvinduet med en tom punkttabell.



- ▶ Sett inn en ny linje med funksjonstasten **SETT INN LINJE**.
- ▶ Angi koordinatene for ønsket bearbeidingssted

Gjenta prosedyren til alle nødvendige koordinater er lagt inn



Navnet på punkttabellen må begynne med en bokstav ved tilordning med SQL.

Bruk funksjonstastene **SORTER/ SKJUL KOLONNER** for å angi hvilke koordinater som kan angis i punkttabellen.

Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen

I punkttabellen kan du i kolonnen **FADE** merke en linje for å skjule punktet som er definert på denne linjen, under bearbeidingen.

Slik går du frem:



- Velg ønsket punkt med **PILTASTENE** i tabellen.



- Velg kolonnen **FADE**



- Aktiver skjuling, trykk på tasten **ENT**



- Deaktiver skjuling: Trykk på tasten **NO ENT**

Velge en punkttabell i NC-programmet

Velg **Programmering** som punkttabellen skal aktiveres for, i driftsmodusen Programmering.

Slik går du frem:



- Trykk på **PGM CALL**-tasten



- Trykk på funksjonstasten **PUNKTER VELG TABELL**



- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**

- Velg punkttabell
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Hvis punkttabellen ikke er lagret i samme katalog som NC-programmet, må du angi hele filbanen.

Eksempel

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

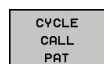
Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller

Hvis styringen skal kjøre den sist definerte bearbeidingssyklusen i henhold til punktene som er definert i en punkttabell, programmerer du syklusoppkallingen med **CYCL CALL PAT**:

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på **CYCL CALL**-tasten



- ▶ Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**
- ▶ Angi mating
- ▶ Med denne matingen kjører styringen mellom punktene.
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **F MAX**
- ▶ Ingen inndata: forflytting med matingen som ble programmert sist.
- ▶ Angi tilleggsfunksjon M ved behov
- ▶ Bekreft med **END**-tasten

Mellom startpunktene trekker styringen verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker styringen enten spindelaksekoordinaten i syklusoppkallingen eller verdien fra syklusparameteren **Q204**, avhengig av hvilken verdi som er størst.

Før **CYCL CALL PAT** kan du bruke funksjonen **GLOBAL DEF 125** (finnes hos **SPEC FCT**/Programangivelser) med **Q352=1**. Deretter posisjonerer styringen mellom boringene alltid på 2. Sikkerhetsavstand som er definert i syklusen.

Bruk tilleggsfunksjonen M103 for å bruke redusert mating for spindelaksen under forposisjoneringen.

Bruke punkttabeller med SL-sykluser og syklus 12

Styringen tolker punktene som en ekstra nullpunktsforskyvning.

Bruke punkttabeller med syklusene 200 til 208, 262 til 267

Styringen tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for sentrum i boringen. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (**Q203**).

Bruke punkttabeller med syklusene 251 til 254

Styringen tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for syklusstartpunkt. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (**Q203**).

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du programmerer en sikker høyde ved ønskede punkter i punkttabellen, ignorerer styringen den andre sikkerhetsavstanden til bearbeidingscyklusen for **alle** punktene!

- Programmer GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN på forhånd, så tar styringen den sikre høyden til punkttabellen bare ved det respektive punktet.



Styringen kjører punkttabellen du definerte sist, med **CYCL CALL PAT**. Også hvis du har definert punkttabellen i et NC-program som er satt i parentes med **CALL PGM**.

4

**Bearbeidings-
sykluser: boring**

4.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for ulike borebearbeidinger :

Funksjons-tast	Syklus	Side
	240 SENTRERING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand, valgfri angivelse av sentreringsdiameter/sentreringsdybde	123
	200 BORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	87
	201 SLIPING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	89
	202 UTBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	91
	203 UNIVERSALBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, degresjon	94
	204 SENKING BAKOVER Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	100
	205 UNIVERSALDYPBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, stoppavstand	104
	208 FRESEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	112
	241 DYPBORING Med automatisk forposisjonering på senket startpunkt, turtalls- og kjølevæskedefinering	115

4.2 BORE (syklus 200, DIN/ISO: G200)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer til første matedybde med den programmerte matingen **F**
- 3 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand med **FMAX**, gjør et opphold der, hvis dette er programmert, og fører deretter verktøyet med **FMAX** opptil sikkerhetsavstand over første matedybde
- 4 Så borer verktøyet enda en matedybde med angitt mating **F**
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til angitt boredybde er nådd (forsinkelsen fra **Q211** er aktiv ved hver mating)
- 6 Til slutt føres verktøyet fra boringsbunnen med **FMAX** til sikkerhetsavstanden eller til andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

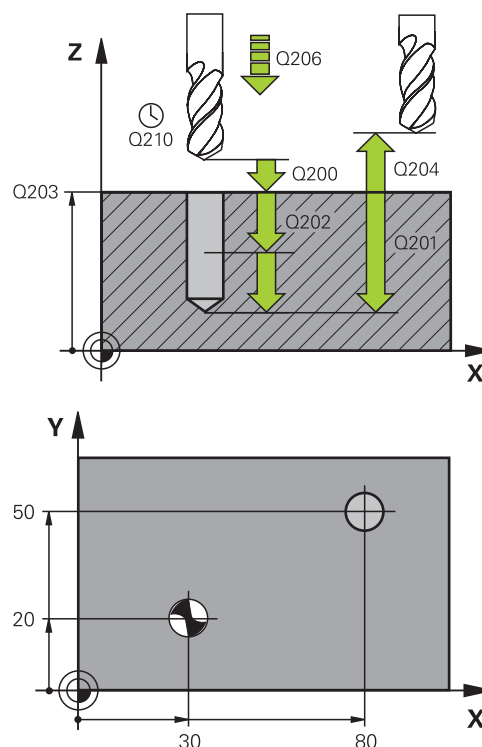
Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Hvis du vil bore uten sponbrudd, definerer du en høyere verdi i parameteren **Q202** enn dybden **Q201** pluss den beregnede dybden fra spissvinkelen. Du kan også angi en betydelig høyere verdi her.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Styringen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
 - matedybden og dybden er like
 - matedybden er større enn dybden
- ▶ **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at styringen er trukket ut av boringen for å fjerne spon. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
0 = dybde basert på verktøyspissen
1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet



Eksempel

11 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.
Q211=0.1	;FORSINKELSE NEDE
Q395=0	;FORHOLD DYBDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

4.3 SLIPING (syklus 201,DIN/ISO: G201)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet sliper helt til den programmerte dybden med den angitte matingen **F**
- 3 Verktøyet blir stående i boringsbunnen hvis det er angitt
- 4 Deretter fører styringen verktøyet i matingen **F** tilbake til sikkerhetsavstanden eller andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

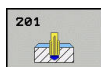


Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

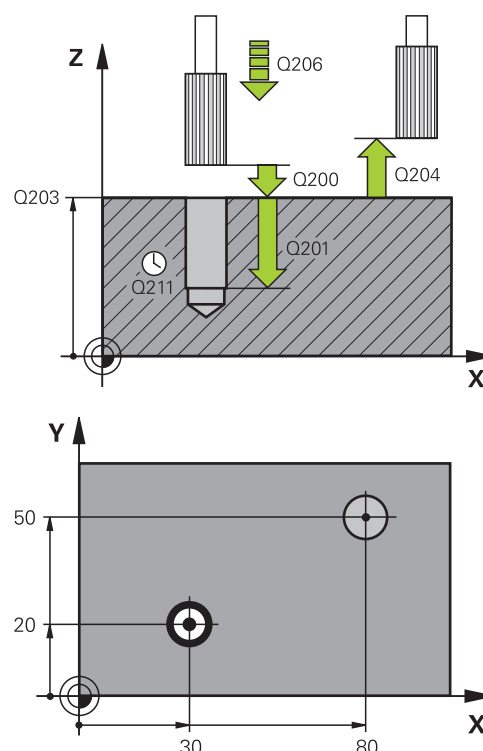
Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sliping. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208 = 0**, gjelder mating for sliping. Inndataområde 0 til 99999.999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

11 CYCL DEF 201 SLIPING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.5	;FORSINKELSE NEDE
Q208=250	;MATING RETUR
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.
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	

4.4 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer med borematingen til dybden
- 3 Hvis det er angitt, blir verktøyet blir stående i boringsbunnen med roterende spindel for å kuttet fri
- 4 Deretter gjennomfører styringen en spindelorientering på posisjonen som er angitt i parameter **Q336**
- 5 Hvis frikjøring er valgt, kjører styringen 0,2 mm (fast verdi) fritt i den angitte retningen
- 6 Deretter fører styringen verktøyet i mating ved tilbaketrekking til sikkerhetsavstanden eller derfra med **FMAX** til andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**. Hvis **Q214=0**, utføres tilbaketrekkingen langs boringsveggen
- 7 Til slutt fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

- ▶ Kontroller posisjonen til verktøyspissen når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Det skal ikke være noen aktive transformasjoner.
- ▶ Velg vinkel slik at verktøyspissen står parallelt med frikjøringsretningen
- ▶ Velg en frikjøringsretning **Q214** som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

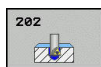
Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

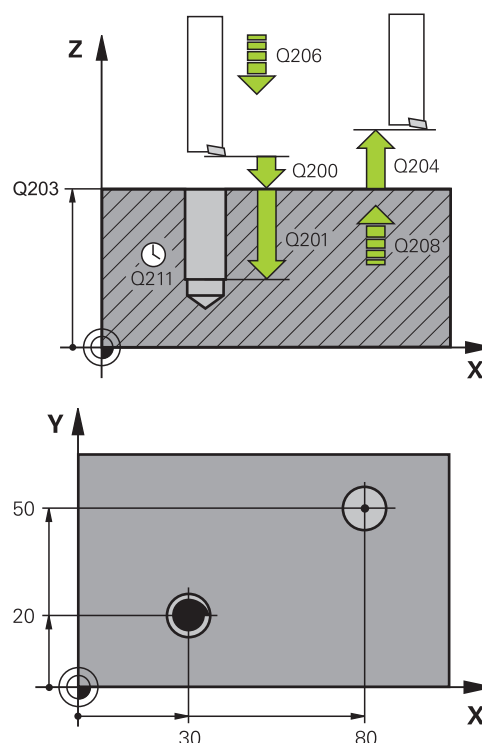
Etter bearbeidingen fører styringen verktøyet igjen til startpunktet i arbeidsplanet. Du kan deretter fortsette å posisjonere inkrementelt.

Hvis funksjonene M7 eller M8 var aktive før syklusoppkallingen, oppretter styringen denne tilstanden igjen på slutten av syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved utboring. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208=0**, blir mating for dybdemating benyttet. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q214 Frigjort kjøreretn. (0/1/2/3/4)?**: Definer retningen som styringen skal bruke for å kjøre verktøyet fri fra boringsbunnen (etter spindelorienteringen)
 - 0**: Ikke kjøre fri verktøyet
 - 1**: Frikjøre verktøyet i minusretningen til hovedaksen
 - 2**: Frikjøre verktøyet i minusretningen til hjelpeaksen
 - 3**: Frikjøre verktøyet i plussretningen til hovedaksen
 - 4**: Frikjøre verktøyet i plussretningen til hjelpeaksen
- ▶ **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): Vinkelen som styringen posisjonerer verktøyet i før frikjøring. Inndataområde -360,000 til 360,000



Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 202 UTBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.5	;FORSINKELSE NEDE
Q208=250	;MATING RETUR
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIGJORT KJOERERETN.
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

4.5 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203)

Syklusforløp

Atferd uten sponbrudd, uten forminsking:

- 1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt **SIKKERHETSAVST. Q200** over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer til første **MATING FOR MATEDYBDE Q202** med den angitte matingen **MATEDYBDE Q206**
- 3 Så trekker styringen verktøyet ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**
- 4 Nå senker styringen verktøyet ned i boringen igjen i ilgang og borer deretter en ny mating med **MATEDYBDE Q202 MATING FOR MATEDYBDE Q206**
- 5 Ved arbeid uten sponbrudd trekker styringen verktøyet etter hver mating med **MATING RETUR Q208** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** og avventer der eventuelt **FORSINKELSE OPPE Q210**
- 6 Denne prosedyren blir gjentatt til **dybde Q201** er oppnådd
- 7 Hvis **DYBDE Q201** er nådd, trekker styringen verktøyet med **FMAX** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** eller til **2. SIKKERHETSAVST. 2. SIKKERHETSAVST. Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn **SIKKERHETSAVST. Q200**

Atferd med sponbrudd, uten forminsking:

- 1 I ilgang **FMAX** posisjonerer styringen verktøyet i spindelaksen på den angitte **SIKKERHETSAVST. Q200** over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer til første **MATEDYBDE Q202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDE Q206**
- 3 Så trekker styringen verktøyet tilbake med verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256**
- 4 Nå følger en ny mating med verdien **MATEDYBDE Q202** i **MATING FOR MATEDYBDE Q206**
- 5 Kontrollsystemet mater på nytt til **ANT. AVBRUDD Q213** er nådd eller til boringen har ønsket **DYBDE Q201**. Hvis det definerte antallet sponbrudd er nådd, men boringen ennå ikke har ønsket **DYBDE Q201**, kjører styringen verktøyet i **MATING RETUR Q208** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**
- 6 Hvis det er angitt, avventer styringen **FORSINKELSE OPPE Q210**
- 7 Deretter senker styringen i ilgang ned i boringen til verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256** over den siste matedybden
- 8 Prosedyre 2 til 7 blir gjentatt til **DYBDE Q201** er nådd
- 9 Hvis **DYBDE Q201** er nådd, trekker styringen verktøyet med **FMAX** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** eller til **2. SIKKERHETSAVST. 2. SIKKERHETSAVST. Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn **SIKKERHETSAVST. Q200**

Atferd med sponbrudd, med forminsking

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt **SIKKERHETSAVSTAND Q200** over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer til første **MATEDYBDE Q202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDE Q206**
- 3 Så trekker styringen verktøyet tilbake med verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256**
- 4 Det følger en ny mating med **MATEDYBDE Q202** minus **FORMINSKING Q212** i **MATING FOR MATEDYBDE Q206**. Den stadig synkende differansen fra den oppdaterte **MATEDYBDE Q202** minus **FORMINSKING Q212** må aldri bli mindre enn **MIN. MATEDYBDE Q205** (eksempel: **Q202=5**, **Q212=1**, **Q213=4**, **Q205=3**: Den første matedybden er 5 mm, den andre matedybden er $5 - 1 = 4$ mm, den tredje matedybden er $4 - 1 = 3$ mm, den fjerde matedybden er også 3 mm)
- 5 Kontrollsystemet mater på nytt til **ANT. AVBRUDD Q213** er nådd eller til boringen har ønsket **DYBDE Q201**. Hvis det definerte antallet sponbrudd er nådd, men boringen ennå ikke har ønsket **DYBDE Q201**, kjører styringen verktøyet i **MATING RETUR Q208** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**
- 6 Hvis det er angitt, avventer styringen nå **FORSINKELSE OPPE Q210**
- 7 Deretter senker styringen i ilgang ned i boringen til verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256** over den siste matedybden
- 8 Prosedyre 2 til 7 blir gjentatt til **DYBDE Q201** er nådd
- 9 Hvis det er angitt, avventer styringen nå **FORSINKELSE NEDE Q211**
- 10 Hvis **DYBDE Q201** er nådd, trekker styringen verktøyet med **FMAX** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** eller til **2. SIKKERHETSAVST. 2. SIKKERHETSAVST. Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn **SIKKERHETSAVST. Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

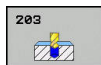


Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

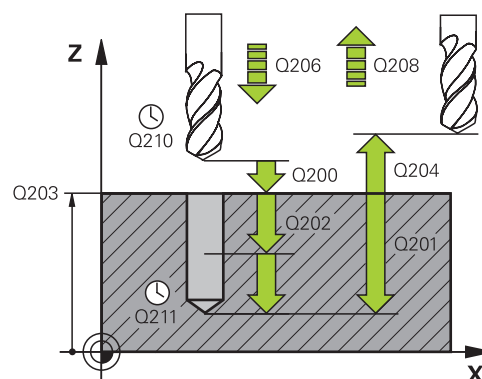
Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999.9999
 - Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Styringen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
 - matedybden og dybden er like
 - matedybden er større enn dybden
- ▶ **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at styringen er trukket ut av boringen for å fjerne spon. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som styringen reduserer **Q202 Matedybde** med etter hver mating. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q213 Ant. avbr. før tilbaketrekking?**: Antall sponbrudd før styringen fører verktøyet ut av boringen for å fjerne spon. Ved sponbrudd trekker styringen alltid verktøyet tilbake med returverdi **Q256**. Inndataområde 0 til 99999
- ▶ **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser styringen matingen med **Q205**. Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

11 CYCL DEF 203 UNIVERSALBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q212=0.2	;FORMINSKING
Q213=3	;ANT. AVBRUDD
Q205=3	;MIN. MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q208=500	;MATING RETUR
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q395=0	;FORHOLD DYBDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

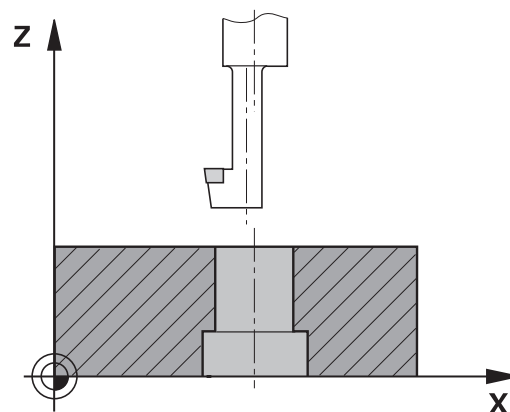
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?:** tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208=0**, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q206**. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- ▶ **Q395 Forhold til diameter (0/1)?:** valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
0 = dybde basert på verktøyspissen
1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

4.6 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du senke verktøyet under emnet.

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
- 2 Der utfører styringen en spindelorientering til 0°-posisjonen og forskyver verktøyet med eksenterdiametere
- 3 Deretter senkes verktøyet ned i den forborede boringen med forposisjoneringsmatingen til skjæret står i sikkerhetsavstand under emnets underkant
- 4 Styringen fører nå verktøyet til sentrum av boringen. Slår på spindelen og eventuelt kjølevæsken og fører så verktøyet til den angitte forsenkningsdybden med senkingsmatingen
- 5 Hvis det er angitt, blir verktøyet værende på forsenkningsbunnen. Deretter føres verktøyet ut av boringen, gjennomfører en spindelorientering og forskyves på nytt med eksenterdimensjonen
- 6 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**
- 7 Til slutt fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

- ▶ Kontroller posisjonen til verktøyspissen når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Det skal ikke være noen aktive transformasjoner.
- ▶ Velg vinkel slik at verktøyspissen står parallelt med frikjøringsretningen
- ▶ Velg en frikjøringsretning **Q214** som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Syklusen fungerer bare med returboresstenger.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Etter bearbeidingen fører styringen verktøyet igjen til startpunktet i arbeidsplanet. Du kan deretter fortsette å posisjonere inkrementelt.

Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen ved senking. OBS: Positivt fortegn innebærer senking mot den positive spindelaksen.

Angi verktøylengden slik at underkanten av borestangen er målt, ikke skjæret.

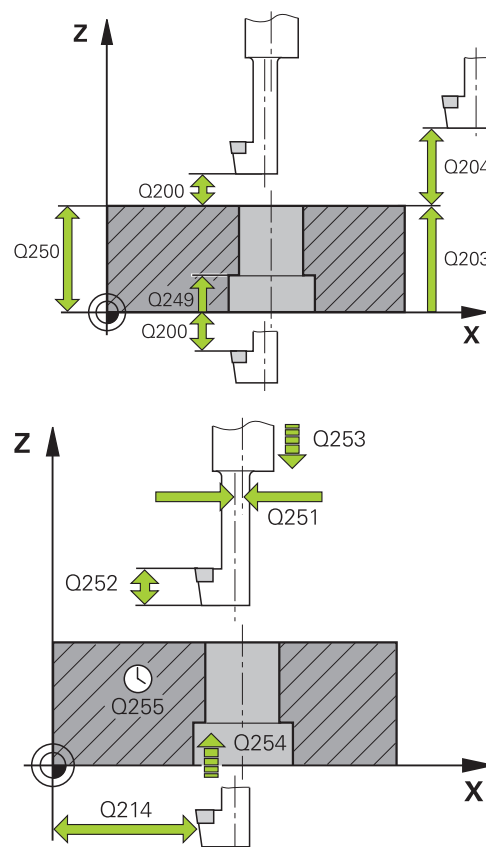
Styringen beregner startpunktet for senkingen ut fra borestangens skjærelengde og materialtykkelsen.

Hvis funksjonene M7 eller M8 var aktive før syklusoppkallingen, oppretter styringen denne tilstanden igjen på slutten av syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q249 Dybde forsenkning?** (inkrementell): Avstand mellom emneunderkant og forsenkningsbunn. Positivt fortegn senker verktøyet i den positive spindelakseretningen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q250 Materialtykkelse?** (inkrementell): Tykkelsen på emnet. Inndataområde 0,0001 til 99999.9999
- ▶ **Q251 Eksentermål?** (inkrementell): Borestangens eksenterdimensjon, angitt i verktøyspesifikasjonene. Inndataområde 0,0001 til 99999.9999
- ▶ **Q252 Skjærehøyde?** (inkrementell): Avstand mellom borestangens underkant og hovedskjæret, angitt i verktøyspesifikasjonene. Inndataområde 0,0001 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 Forsinkelse i sekunder?**: Forsinkelse i sekunder på forsenkningsbunnen. Inndataområde 0 til 3600,000
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

11 CYCL DEF 204 SENKING BAKFRA	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q249=+5	;DYBDE FORSENKNING
Q250=20	;MATERIALTYKKELSE
Q251=3.5	;EKSENTERMAL
Q252=15	;SKJAEREHOEYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.

- ▶ **Q214 Frigjort kjøreretn. (0/1/2/3/4)?**: Definer retningen som styringen skal forskyve verktøyet i, med eksentermålet (etter spindelorienteringen); Det er ikke tillatt å angi 0
 - 1:** Frikjøre verktøyet i negativ retning for hovedaksen
 - 2:** Frikjøre verktøyet i negativ retning for hjelpeaksen
 - 3:** Frikjøre verktøyet i positiv retning for hovedaksen
 - 4:** Frikjøre verktøyet i positiv retning for hjelpeaksen
- ▶ **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): Vinkelen som styringen posisjonerer verktøyet i, før det senkes inn i og trekkes ut av boringen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000

Q253=200	;MATING VED SENKING
Q255=0	;FORSINKELSE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIGJORT KJOERERETN.
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

4.7 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO:G205)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Når et senket startpunkt er angitt, kjører styringen med den definerte posisjoneringsmatingen i sikkerhetsavstand over det senkede startpunktet
- 3 Verktøyet borer til første matedybde med den angitte matingen **F**
- 4 Hvis sponbrudd er angitt, fører styringen verktøyet tilbake med den angitte returverdien. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører styringen verktøyet i ilgang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med **FMAX** til programmert stoppavstand over første matedybde
- 5 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde. Matedybden reduseres med en forminskingsverdi for hver mating hvis dette er programmert
- 6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til boredybden er nådd
- 7 Hvis det er angitt, blir verktøyet stående i boringsbunnen for å kuttes fri og blir trukket tilbake til sikkerhetsavstanden eller andre sikkerhetsavstand med returmatingen etter forsinkelsen. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

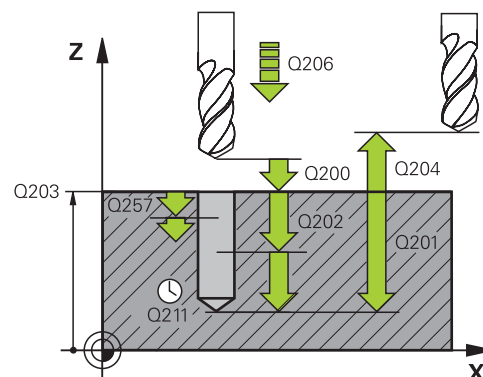
Hvis stoppavstandene **Q258** ikke er lik **Q259**, endrer styringen stoppavstanden mellom første og siste mating med samme verdi.

Hvis du programmerer et nedsenket startpunkt via **Q379**, endrer styringen startpunktet for matebevegelsen. Styringen endrer ikke returbevegelsene fordi disse avhenger av koordinatene til emneoverflaten.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): Avstand mellom emneoverflate og boringsbunn (boringskonusens spiss). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999.9999
Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Stylingen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
 - matedybden og dybden er like
 - matedybden er større enn dybden
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som stylingen reduserer matedybde **Q202** med. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser stylingen matingen med **Q205**. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q258 Øvre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for ilgangsposisjonering når stylingen fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter at det er trukket ut av boringen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q259 Nedre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for ilgangsposisjonering når stylingen fører verktøyet til aktuell matedybde igjen etter tilbaketrekking. Verdien gjelder siste mating. Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

11 CYCL DEF 205 UNIVERSALDYPBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=15	;MATEDYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q212=0.5	;FORMINSKING
Q205=3	;MIN. MATEDYBDE
Q258=0.5	;OEVRE SP. STOPP
Q259=1	;NEDRE SP. STOPP
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q208=9999	;MATING RETUR
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

- ▶ **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell):
Mateverdien som styringen skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999,999
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?:** tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q379 Nedsenket startpunkt?** (inkrementell i forhold til **Q203 KOOR. OVERFLATE**, tar hensyn til **Q200**): Startpunkt for den egentlige borebearbeidingen. Styringen kjører med **Q253 MATING FORPOSISJON.** over det nedsenkede startpunktet med verdien **Q200 SIKKERHETSAVST.** Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start på **Q201 DYBDE** etter **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD.** I tillegg er denne matingen aktiv når verktøyet blir posisjonert på **Q379 STARTPUNKT** (ulik 0). Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis du angir **Q208=0**, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q206.** Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Forhold til diameter (0/1)?:** valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøypissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøypissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
0 = dybde basert på verktøypissen
1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379

Før alt arbeid med svært lange bor, som enkeltleppebor eller lange spiralbor, må man ta hensyn til enkelte ting. Posisjonen som spindelen kobles inn på, er svært avgjørende. Hvis den nødvendige føringen til verktøyet mangler, kan det oppstå verktøybrudd ved for langvarig boring.

Derfor anbefales det å arbeide med parameteren **STARTPUNKT Q379**. Ved hjelp av denne parameteren kan du påvirke posisjonen der styringen kobler inn spindelen.

Borestart

Parameteren **STARTPUNKT Q379** tar hensyn til **KOOR. OVERFLATE Q203** og parameteren **SIKKERHETSAVST. Q200**. Det følgende eksempelet viser i hvilken sammenheng parameterne står og hvordan startposisjonen beregnes:

STARTPUNKT Q379=0

- Styringen slår på spindelen på **SIKKERHETSAVST. Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borestarten er på en bestemt verdi over det nedsenkede startpunktet **Q379**. Denne verdien beregnes på følgende måte: $0,2 \times \mathbf{Q379}$. Hvis resultatet av denne beregningen er større enn **Q200**, er verdien alltid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLATE Q203** = 0
- **SIKKERHETSAVST. Q200** = 2
- **STARTPUNKT Q379** = 2

Borestarten beregnes på følgende måte:
 $0,2 \times \mathbf{Q379} = 0,2 \times 2 = 0,4$; borestarten er 0,4 mm/inch over det nedsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, starter styringen boringen ved -1,6 mm.

I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan borestarten beregnes:

Borestart med nedsenket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Posisjonen som det forhåndsposisjoneres til med FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Borestart
2	2	0	2	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200=2, 5>2, derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=2, 20>2, derfor brukes verdien 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=5, 20>5, derfor brukes verdien 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 \cdot 100 = 20$	-80

Fjerning av spon

Også punktet der styringen gjennomfører fjerning av spon er viktig for arbeidet med lange verktøy. Returposisjonen ved fjerning av spon må ikke ligge på posisjonen til borestarten. Med en definert posisjon for fjerning av spon kan man sikre at boret blir værende i føringen.

STARTPUNKT Q379=0

- Sponfjerningen finner sted på **SIKKERHETSAVST. Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Fjerning av spon finner sted på en bestemt verdi over det nedsenkede startpunktet **Q379**. Denne verdien beregnes på følgende måte: **$0,8 \times Q379$** Hvis resultatet av denne beregningen er større enn **Q200**, er verdien alltid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLATE Q203** =0
- **SIKKERHETSAVST. Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Posisjonen for fjerning av spon beregnes på følgende måte: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; posisjonen for fjerning av spon er 1,6 mm/inch over det forsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, kjører styringen til fjerning av spon ved -0,4

I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan posisjonen for fjerning av spon (returposisjonen) beregnes:

Posisjon for fjerning av spon (returposisjon) ved nedsenket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Posisjonen som det forhåndsposisjoneres til med FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Returposisjon
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0.4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, derfor brukes verdien 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, derfor brukes verdien 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, derfor brukes verdien 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, derfor brukes verdien 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, derfor brukes verdien 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, derfor brukes verdien 20.)	-80

4.8 BOREFRESING (syklus 208, DIN/ISO: G208)

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt sikkerhetsavstand **Q200** over emneoverflaten
- 2 På neste trinn kjører styringen den første heliksbanen med en halvsirkel (ut fra midten)
- 3 Verktøyet freser i en skruelinje til den angitte boreddybden med den angitte matingen **F**
- 4 Når boreddybden er nådd, kjører styringen enda en full sirkel for å fjerne gjenstående materiale fra nedsenkningen
- 5 Deretter fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen og med sikkerhetsavstanden **Q200**
- 6 Prosessen gjentas helt til den nominelle diameteren er nådd (styringen beregner sideveis mating)
- 7 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand **Q204**. Den 2. sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når den er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Hvis du har angitt en boringsdiameter som er lik verktøydiameteren, borer styringen direkte til programmert dybde uten skruelinje-interpolasjon.

En aktiv speiling påvirker **ikke** den type fresing som er definert i syklusen.

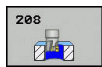
Husk at både verktøyet og emnet kan bli skadet hvis du angir for høy mateverdi.

For å unngå å programmere for høy mateverdi bør du legge inn maksimal nedsenkingsvinkel for verktøyet i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen TOOL.T. Styringen vil da automatisk beregne maksimal tillatt mating, og reduserer eventuelt den angitte verdien.

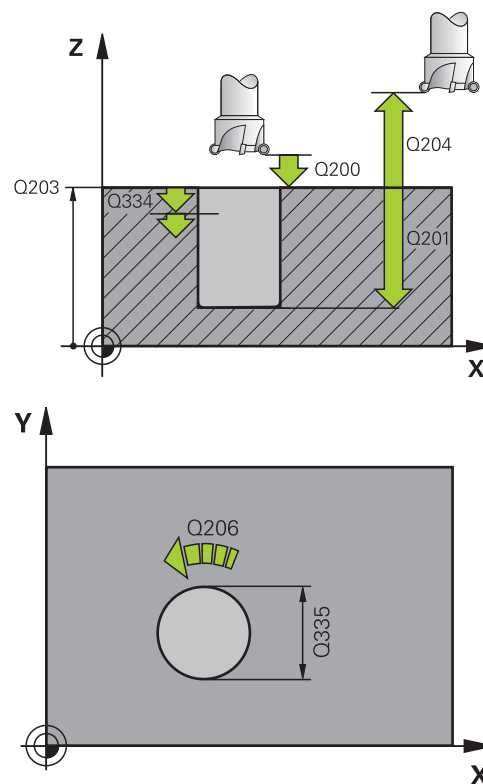
Ved beregning av mating og baneoverlappingsfaktor tar det aktuelle verktøyet også hensyn til hjørneradiusen DR2.

Ved den første heliksbanen velges en størst mulig baneoverlapping for å forhindre at verktøyet krasjer. Alle andre baner deles jevnt opp.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring på skruelinje. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Mating per omdreining?** (inkrementell): Mål som angir matingen for verktøyet på en skruelinje (360°). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q335 Nominell diameter** (absolutt): Boringsdiameter. Hvis du har angitt en nominell diameter som er lik verktøydiameteren, borer styringen direkte til programmert dybde uten skruelinje-interpolasjon. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q342 Forboret diameter?** (absolutt): Angi forhåndsboret diameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.= -1**: type fræsebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
+1 = medbevegelse
-1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)



Eksempel

12 CYCL DEF 208 FRESEBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q334=1.5	;MATEDYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q335=25	;NOMINELL DIAMETER
Q342=0	;FORBOR. DIAMETER
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

4.9 ENKELTLIPPE-DYPBORING (syklus 241, DIN/ISO:G241)

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt **Sikkerhetsavstand Q200** over **KOOR. OVERFLATEQ203**
- 2 Avhengig av dette "Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379", Side 108 kobler styringen spindelturtallet enten på **SikkerhetsavstandQ200** eller på en bestemt verdi over koordinatoverflaten. se Side 108
- 3 Styringen utfører innkjøringsbevegelsen i retningen som er definert i syklusen, med høyroterende, venstroterende eller stående spindel
- 4 Verktøyet borer med matingen **F** frem til boreddybden eller, hvis en mindre mateverdi har blitt angitt, frem til matedybden. Matedybden reduseres med forminskingsverdien for hver mating. Hvis du har angitt en forsinkelsesdybde, reduserer styringen matingen med matefaktoren etter at forsinkelsesdybden er nådd.
- 5 Verktøyet gjør et opphold i boringsbunnen hvis dette er programmert.
- 6 Styringen gjentar disse trinnene (4 til 5) til boreddybden er nådd
- 7 Når styringen har nådd boreddybden, kobler den ut kjølemiddelet. Og stiller turtallet til verdien som er definert i **Q427 TURTALL INN-/UTKJ.**
- 8 Styringen posisjonerer verktøyet til tilbaketrekkingssposisjonen med mateverdien for returen. Hvilken verdi returposisjonen har i ditt tilfelle finner du i følgende dokument: se Side 108
- 9 Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

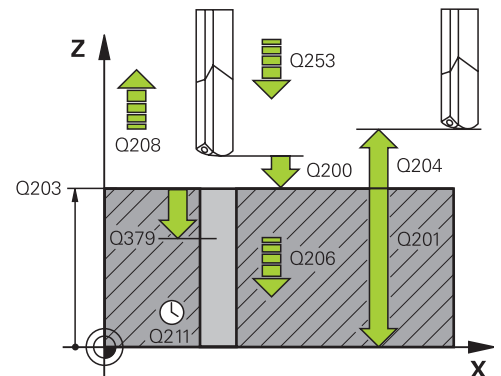
Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og **Q203 KOOR. OVERFLATE**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom **Q203 KOOR. OVERFLATE** og boringsbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): Avstand til arbeidsstykkets nullpunkt. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q379 Nedsenket startpunkt?** (inkrementell i forhold til **Q203 KOOR. OVERFLATE**, tar hensyn til **Q200**): Startpunkt for den egentlige borebearbeidingen. Styringen kjører med **Q253 MATING FORPOSISJON**, over det nedsenkede startpunktet med verdien **Q200 SIKKERHETSAVST.**. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?**: Definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start på **Q201 DYBDE** etter **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD**. I tillegg er denne matingen aktiv når verktøyet blir posisjonert på **Q379 STARTPUNKT** (ulik 0). Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208=0**, trekker styringen ut verktøyet med **Q206 MATING FOR MATEDYBDE**. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX, FAUTO**



Eksempel

11 CYCL DEF 241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q208=1000	;MATING RETUR
Q426=3	;SP.-DREIERETNING
Q427=25	;TURTALL INN-/UTKJ.
Q428=500	;TURTALL BORING
Q429=8	;KJOLING PA
Q430=9	;KJOLING AV
Q435=0	;FORSINKELSESOMFANG
Q401=100	;MATEFAKTOR
Q202=9999	;MAKS. MATEDYBDE
Q212=0	;FORMINSKING
Q205=0	;MIN. MATEDYBDE

- ▶ **Q426 Dreier. inn-/utkjøring (3/4/5)?**: retningen verktøyet skal rotere i når det føres inn i og ut av borehullet. Angivelse:
3: Dreie spindel med M3
4: Dreie spindel med M4
5: Kjøre med stående spindel
- ▶ **Q427 Spindelturtall inn-/utkjøring?**: turtallet verktøyet skal rotere med når det føres inn i og ut av borehullet. Inndataområde 0 til 99999
- ▶ **Q428 Spindelturtall boring?**: turtallet verktøyet skal bore med. Inndataområde 0 til 99999
- ▶ **Q429 M-fksj. Kjølemiddel PÅ?**: tilleggsfunksjon M for innkobling av kjølevæske. Styringen kobler inn kjølevæsken når verktøyet står på **Q379 STARTPUNKT** i boringen. Inndataområde 0 til 999
- ▶ **Q430 M-fksj. Kjølemiddel AV?**: tilleggsfunksjon M for utkobling av kjølevæske. Styringen kobler ut kjølevæsken når verktøyet står på **Q201 DYBDE**. Inndataområde 0 til 999
- ▶ **Q435 Forsinkelsesomfang?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøyet skal vente. Funksjonen er ikke aktiv ved inntasting av 0 (standardinnstilling). Bruk: Ved produksjon av gjennomgangsboringer krever enkelte verktøy en kort stillstandstid før de forlater borebunnen for å transportere sponene oppover. Definer en verdi som er mindre enn **Q201 DYBDE**, inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q401 Matefaktor i %?**: Faktor som styringen reduserer matingen med etter at **Q435 FORSINKELSESOMFANG** er nådd. Inndataområde 0 til 100
- ▶ **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. **Q201 DYBDE** kan ikke være flere ganger **Q202** Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som styringen reduserer **Q202 Matedybde** med etter hver mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser styringen matingen med **Q205**. Inndataområde 0 til 99999,9999

Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379

Før alt arbeid med svært lange bor, som enkeltleppebor eller lange spiralbor, må man ta hensyn til enkelte ting. Posisjonen som spindelen kobles inn på, er svært avgjørende. Hvis den nødvendige føringen til verktøyet mangler, kan det oppstå verktøybrudd ved for langvarig boring.

Derfor anbefales det å arbeide med parameteren **STARTPUNKT Q379**. Ved hjelp av denne parameteren kan du påvirke posisjonen der styringen kobler inn spindelen.

Borestart

Parameteren **STARTPUNKT Q379** tar hensyn til **KOOR. OVERFLATE Q203** og parameteren **SIKKERHETSAVST. Q200**. Det følgende eksempelet viser i hvilken sammenheng parameterne står og hvordan startposisjonen beregnes:

STARTPUNKT Q379=0

- Styringen slår på spindelen på **SIKKERHETSAVST. Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borestarten er på en bestemt verdi over det nedsenkede startpunktet **Q379**. Denne verdien beregnes på følgende måte: $0,2 \times \mathbf{Q379}$. Hvis resultatet av denne beregningen er større enn **Q200**, er verdien alltid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLATE Q203** =0
- **SIKKERHETSAVST. Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Borestarten beregnes på følgende måte:
 $0,2 \times \mathbf{Q379} = 0,2 \times 2 = 0,4$; borestarten er 0,4 mm/inch over det nedsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, starter styringen boringen ved -1,6 mm.

I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan borestarten beregnes:

Borestart med nedsenket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Posisjonen som det forhåndsposisjoneres til med FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Borestart
2	2	0	2	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
2	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, derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, 20>2, derfor brukes verdien 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 * 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 * 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 * 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, 20>5, derfor brukes verdien 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
20	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

Fjerning av spon

Også punktet der styringen gjennomfører fjerning av spon er viktig for arbeidet med lange verktøy. Returposisjonen ved fjerning av spon må ikke ligge på posisjonen til borestarten. Med en definert posisjon for fjerning av spon kan man sikre at boret blir værende i føringen.

STARTPUNKT Q379=0

- Sponfjerningen finner sted på **SIKKERHETSAVST. Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Fjerning av spon finner sted på en bestemt verdi over det nedsenkede startpunktet **Q379**. Denne verdien beregnes på følgende måte: **$0,8 \times Q379$** Hvis resultatet av denne beregningen er større enn **Q200**, er verdien alltid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLATE Q203** =0
- **SIKKERHETSAVST. Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Posisjonen for fjerning av spon beregnes på følgende måte: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; posisjonen for fjerning av spon er 1,6 mm/inch over det forsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, kjører styringen til fjerning av spon ved -0,4

I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan posisjonen for fjerning av spon (returposisjonen) beregnes:

Posisjon for fjerning av spon (returposisjon) ved nedsenket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Posisjonen som det forhåndsposisjoneres til med FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Returposisjon
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0.4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200 =2, $8 > 2$, derfor brukes verdien 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200 =2, $20 > 2$, derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =2, $80 > 2$, derfor brukes verdien 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200 =5, $8 > 5$, derfor brukes verdien 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200 =5, $20 > 5$, derfor brukes verdien 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =5, $80 > 5$, derfor brukes verdien 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200 =20, $80 > 20$, derfor brukes verdien 20.)	-80

4.10 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
- 2 Verktøyet sentreres med programmerte matingen **F** til den angitte sentreringsdiameteren eller den angitte sentreringsdybden
- 3 Hvis det er definert, blir verktøyet værende i sentreringsdybden
- 4 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

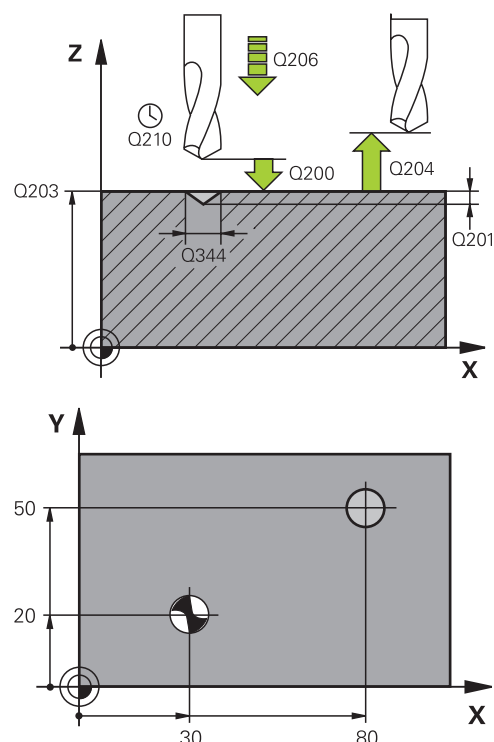
Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameter **Q344** (diameter) eller **Q201** (dybde) bestemmer arbeidsretningen. Hvis diameter eller dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q343 Valg av dybde/diameter (0/1):** Velg om verktøyet skal sentreres i henhold til en angitt diameter eller en angitt dybde. Hvis styringen skal sentreres til angitt diameter, må du angi spissvinkelen for verktøyet i kolonnen **T-Angle** i verktøytabellen TOOL.T.
0: Sentrer til angitt diameter
1: Sentrer til angitt diameter
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og sentreringsbunn (sentreringskonusens spiss). Fungerer bare hvis **Q343=0** er definert. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q344 Diameter fordypning** (fortegn): sentreringsdiameter. Fungerer bare hvis **Q343=1** er definert. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?:** verktøyet bevegelseshastighet i mm/min ved sentring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?:** tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999

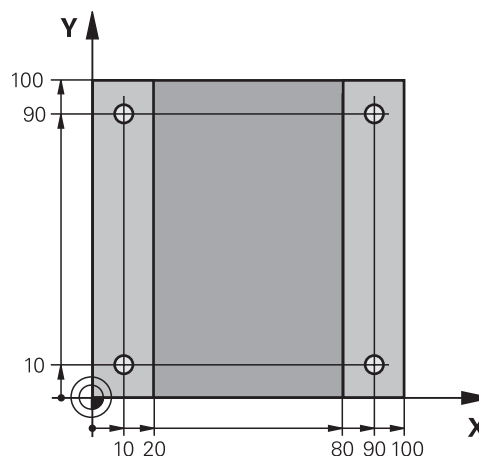


Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 SENTRER	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q343=1	;VALG DYBDE/DIAM
Q201=+0	;DYBDE
Q344=-9	;DIAMETER
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.1	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

4.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Boresykluser



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne definisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling (verktøyradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør til boring 1, og start spindelen
7 CYCL CALL	Syklusoppkalling
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, syklusoppkalling
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, syklusoppkalling
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, syklusoppkalling
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
12 END PGM C200 MM	

Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF

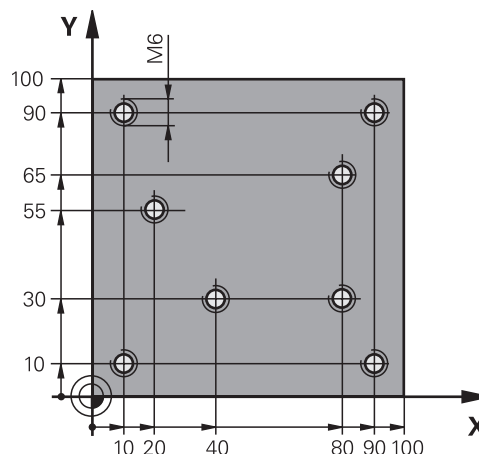
Borekoordinatene er lagret i maldefinisjonen PATTERN DEF POS. Borekoordinatene kalles opp av styringen med CYCL CALL PAT.

Verktøyradiene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programutføring

- Sentrering (verktøyradius 4)
- Boring (verktøyradius 2,4)
- Gjengeboring (verktøyradius 3)

Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 130



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsenhet (radius 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøy til sikker høyde
5 PATTERN DEF	Definere alle borposisjoner i punktmalen
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 SENTRERING	Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q343=0 ;VALG DYBDE/DIAM	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSISJONERING	Med denne funksjonen posisjonerer styringen ved en CYCL CALL PAT mellom punktene på andre sikkerhetsavstand. Denne funksjonen blir aktiv til M30.
Q345=+1 ;VALG AV POS.HOEYDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal

8 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkall bor (radius 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Kjør verktøy til sikker høyde
11 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
14 TOOL CALL Z S200	Verktøyoppkall gjengebor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøy til sikker høyde
16 CYCL DEF 206 GJENGEBORING	Syklusdefinisjon gjengeboring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;GJENGEDYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
19 END PGM 1 MM	

5

**Bearbeidings-
sykluser:
gjengeboring/
gjengefresing**

5.1 Grunnleggende

oversikt

Styringen har følgende sykluser for ulike gjengebearbeidinger:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	206 GJENGEBORING NY Med Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	131
	207 GJENGEBORING GS NY Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	134
	209 GJENGEBORING SPONBRUDD Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd	138
	262 GJENGEFRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale	145
	263 FORSENKINGSGJENGE- FRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale og produksjon av en skråfas	149
	264 BOREGJENGEFRESING Syklus for å bore i fast materiale og deretter frese gjengen med et verktøy	153
	265 HELIX-BOREGJENGE- FRESING Syklus for å frese gjengen i fast materiale	157
	267 FRESE UTVENDIG GJENGE Syklus for fresing av utvendig gjenge med fremstilling av forsenkningsfase	161

5.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet kjører til boreddybden i en arbeidsoperasjon
- 3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstanden etter forsinkelsen. Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**
- 4 I sikkerhetsavstanden vendes spindelens rotasjonsretning på nytt

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Verktøyet må spennes opp i Rigid Tapping. Rigid Tapping utligner for mate- og turtallsavvik under bearbeidningen.

Aktiver spindelen med **M3** for høyregjenge og med **M4** for venstregjenge.

I syklus 206 beregner styringen gjengestigningen ved hjelp av det programmerte turtallet og matingen som er definert i syklusen.



Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):

- **sourceOverride** (nr. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (turtallsoverstyring er ikke aktiv), styringen tilpasser turtallet tilsvarende til **SpindlePotentiometer** (mateoverstyring er ikke aktiv) og
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås

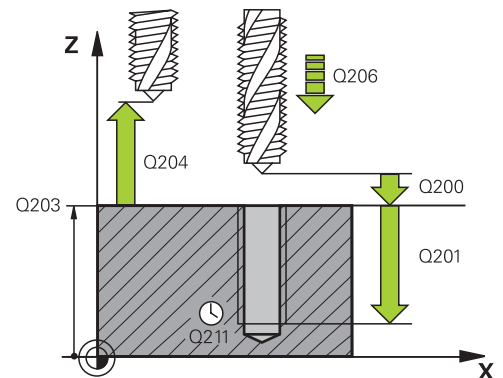
Syklusparametere



- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999

Standardverdi: 4 x gjengestigning

- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet ved gjengeboring. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: Angi en verdi mellom 0 og 0,5 sekunder for å unngå at verktøyet kiler seg fast når det trekkes tilbake. Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

25 CYCL DEF 206 GJENGEBORING NEU	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.

Måle mating: $F = S \times p$

F: Mating (mm/min)

S: Spindelturtall (o/min)

p: Gjengestigning (mm)

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Hvis du trykker på tasten **NC-stopp** under gjengeboring, viser styringen en funksjonstast som kan benyttes for å frikjøre verktøyet.

5.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207)

Syklusforløp

Styringen skjærer gjenger uten Rigid Tapping i en eller flere operasjoner.

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon
- 3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet beveges ut av boringen til sikkerhetsavstanden. Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**
- 4 I sikkerhetsavstand stopper styringen spindelen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Potensiometeret for spindelturtall er ikke aktivt.

Hvis du programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, dreier spindelen seg etter syklusens slutt (med turtallet som er programmert i TOOL-CALL-blokken).

Hvis du ikke programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, blir spindelen stående etter syklusens slutt. Da må du starte spindelen igjen med M3 (eller M4) før neste bearbeiding.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.

Ved gjengeboring synkroniseres spindelen og verktøyaksen alltid med hverandre. Synkroniseringen kan skje med en roterende, men også med en stillestående spindel.

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelturtall), er det mulig å bore gjengene dypere senere. Det må imidlertid velges en så stor sikkerhetsavstand **Q200** at verktøyaksen har forlatt akselerasjonsbanen innenfor denne strekningen.



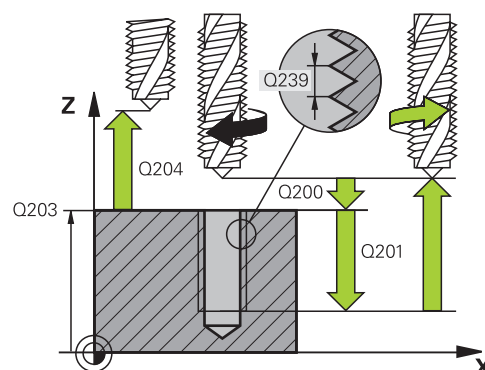
Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):

- **sourceOverride** (Nr. 113603): SpindlePotentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtallsoverstyring er ikke aktiv), (styringen tilpasser turtallet tilsvarende).
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås
- **limitSpindleSpeed** (Nr. 113604): begrensnings av spindelturtallet
True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelturtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)
False: (ingen begrensnings)

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
+ = høyregjenge
- = venstregjenge
Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

26 CYCL DEF 207 GJENGEBORING GS
NEU

Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.

Q201=-20 ;GJENGEDYBDE

Q239=+1 ;PITCH

Q203=+25 ;KOOR. OVERFLATE

Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.

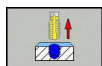
Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Frikjøre verktøyet i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte gjengeskjæring



- ▶ Trykk på funksjonstasten for å kjøre fri



- ▶ Trykk på **NC start**
- ▶ Verktøyet kjører ut av boringen og tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkelt-blokk

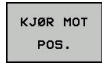
Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte programmet



- ▶ Trykk på funksjonstasten **MANUELL KJØRING**.
- ▶ Frikjør verktøy i den aktive spindelaksen



- ▶ Trykk på funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** for å fortsette programmet



- ▶ Trykk så på **NC start**
- ▶ Styringen fører verktøyet tilbake til posisjonen før **NC-stopp**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du f.eks. kjører i positiv retning i stedet for negativ retning ved frikjøring, er det kollisjonsfare.

- ▶ Ved frikjøring har du mulighet til å flytte verktøyet i positiv og negativ retning av verktøyaksen
- ▶ Finn ut i hvilken retning du flytter verktøyet ut av boringen før frikjøringen

5.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209)

Syklusforløp

Styringen skjærer gjengen til programmert dybde i flere matetrinn. Ved hjelp av en parameter kan du angi om verktøyet skal trekkes helt ut av boringen ved sponbrudd.

- 1 Styringen posisjonerer verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til programmert sikkerhetsavstand over emneoverflaten og utfører en spindelorientering der
- 2 Verktøyet kjører til den angitte matedybden, snur spindelens rotasjonsretning og kjører, alt etter definisjonen, en bestemt verdi tilbake, eller, for å fjerne spon, ut av boringen. Hvis du har definert en faktor for turtallsøkning, kjører styringen ut av boringen med tilsvarende økt spindelturtall
- 3 Deretter blir spindelens rotasjonsretning snudd på nytt og verktøyet kjører til neste matedybde
- 4 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 3) til den angitte boreddybden er nådd
- 5 Deretter trekkes verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden. Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**
- 6 I sikkerhetsavstand stopper styringen spindelen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Potensiometeret for spindelturtall er ikke aktivt.

Når du har definert en turtallsfaktor for hurtig retur via syklusparameteren **Q403**, begrenser styringen turtallet til det maksimale turtallet for det aktive girtrinnet.

Hvis du programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, dreier spindelen seg etter syklusens slutt (med turtallet som er programmert i TOOL-CALL-blokken).

Hvis du ikke programmerer M3 (eller M4) før denne syklusen, blir spindelen stående etter syklusens slutt. Da må du starte spindelen igjen med M3 (eller M4) før neste bearbeiding.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.

Ved gjengeboring synkroniseres spindelen og verktøyaksen alltid med hverandre. Synkroniseringen kan skje med en stillestående spindel.

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelturtall), er det mulig å bore gjengene dypere senere. Det må imidlertid velges en så stor sikkerhetsavstand **Q200** at verktøyaksen har forlatt akselerasjonsbanen innenfor denne strekningen



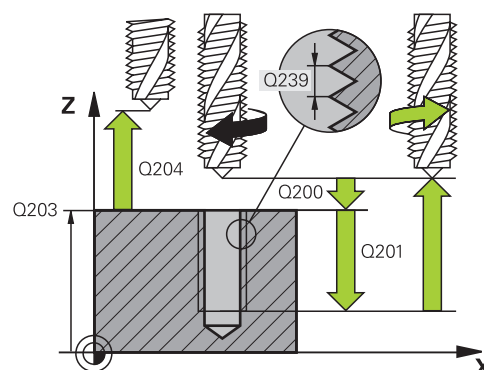
Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):

- **sourceOverride** (nr. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (turtallsoverstyring er ikke aktiv), styringen tilpasser turtallet tilsvarende til **SpindlePotentiometer** (mateoverstyring er ikke aktiv) og
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås

Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
 + = høyregjenge
 - = venstregjenge
 Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q257 Boreddybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som styringen skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?**: Ved sponbrudd multipliserer styringen stigningsverdien **Q239** med den angitte verdien og fører verktøyet tilbake i henhold til den beregnede verdien. Hvis du angir **Q256** = 0, trekker TNC verktøyet helt ut av boringen for å fjerne spon (til sikkerhetsavstand). Inndataområde 0,000 til 99999,999
- ▶ **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): vinkelen som styringen posisjonerer verktøyet i, før gjengeskjæring. Dermed kan du eventuelt etterskjære gjengen. Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Q403 Faktor turtallsendr. ved retur?**: Faktoren som styringen øker spindelturtallet med, når verktøyet trekkes ut av boringen. Faktoren gjelder også returmatingen. Inndataområde 0,0001 til 10. Kan maksimalt økes til maksimumsturtallet for det aktive giret.



Eksempel

26 CYCL DEF 209 GJENGEBORING AVBR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q239=+1	;PITCH
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=+1	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR TURTALL

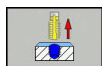
Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Frikjøre verktøyet i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte gjengeskjæring



- ▶ Trykk på funksjonstasten for å kjøre fri



- ▶ Trykk på **NC start**
- ▶ Verktøyet kjører ut av boringen og tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkelt-blokk

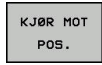
Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte programmet



- ▶ Trykk på funksjonstasten **MANUELL KJØRING**.
- ▶ Frikjør verktøy i den aktive spindelaksen



- ▶ Trykk på funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** for å fortsette programmet



- ▶ Trykk så på **NC start**
- ▶ Styringen fører verktøyet tilbake til posisjonen før **NC-stopp**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du f.eks. kjører i positiv retning i stedet for negativ retning ved frikjøring, er det kollisjonsfare.

- ▶ Ved frikjøring har du mulighet til å flytte verktøyet i positiv og negativ retning av verktøyaksen
- ▶ Finn ut i hvilken retning du flytter verktøyet ut av boringen før frikjøringen

5.5 Grunnleggende om gjengefresing

Forutsetninger

- Maskinen er utstyrt med innvendig spindelkjøling (kjølesmørevæske min. 30 bar, trykkluft min 6 bar)
- Siden det som regel oppstår uregelmessigheter på gjengeprofilen ved gjengefresing, kreves det vanligvis verktøyspesifikke korreksjoner. Les om dette i verktøykatalogen, eller kontakt verktøyprodusenten (korreksjon utføres med **TOOL CALL** via deltaradius **DR**)
- Syklusene 262, 263, 264 og 267 kan bare benyttes med verktøy som roterer mot høyre. For syklus 265 kan du bruke verktøy som roterer mot høyre eller venstre
- Arbeidsretningen defineres av følgende inngangsparametere: fortegn for gjengestigning **Q239** (+ = høyregjenge /- = venstregjenge) og type fresing **Q351** (+1 = medfres /-1 = motfres).

Tabellen nedenfor viser forholdet mellom parametere for høyroterende verktøy.

Innvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z+
Venstregjenge	-	-1(RR)	Z+
Høyregjenge	+	-1(RR)	Z-
Venstregjenge	-	+1(RL)	Z-

Utvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z-
Venstregjenge	-	-1(RR)	Z-
Høyregjenge	+	-1(RR)	Z+
Venstregjenge	-	+1(RL)	Z+

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du programmerer angivelsene for dybdeinnstillingene med forskjellige fortegn, kan det oppstå kollisjonsfare.

- Programmer alltid dybdene med samme fortegn.
Eksempel: Hvis du programmerer parameteren **Q356** FORSENKNINGENS DYBDE med negativt fortegn, programmerer du også parameteren **Q201** GJENGEDYBDE med negativt fortegn
- Hvis du f.eks. Vil gjenta en syklus bare med forsenkningen, er det også mulig å angi 0 ved GJENGEDYBDE. Da blir arbeidsretningen bestemt via FORSENKNINGENS DYBDE

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du bare flytter verktøyet i retning verktøyaksen ut av boringen ved verktøybrudd, kan det oppstå en kollisjon!

- ▶ Stopp programforløpet ved et verktøybrudd
- ▶ Veksle til driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting
- ▶ Flytt først verktøyet med en lineærbevegelse i retning sentrum av boringen
- ▶ Kjør verktøyet fritt i verktøyakseretningen



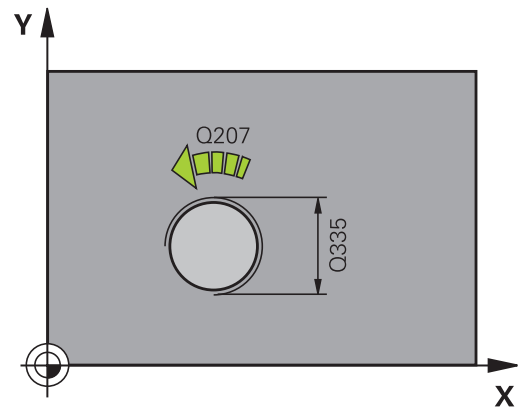
Styringen beregner den programmerte matingen ved gjengefresing ut fra verktøyskjæret. Men styringen viser mateverdien i forhold til midtpunktsbanen, og verdien som vises, samsvarer derfor ikke med den programmerte verdien.

Gjengeretningen endrer seg hvis du kjører en gjengefresingssyklus for bare én akse i kombinasjon med syklus 8 REFLEKTER.

5.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet kjører med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning, fresetypen og antall gjenger per skritt
- 3 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren. Før heliksbevegelsen blir ytterligere en synkroniseringsbevegelse utført i verktøyaksen, slik at gjengebanen blir påbegynt på det programmerte startnivået
- 4 Avhengig av parameteren Per skritt freser verktøyet gjengen i én, i flere forskjøvne eller i én kontinuerlig skruelinjebevegelse.
- 5 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
- 6 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert



Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Hvis du velger gjengedybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

Bevegelsen mot den nominelle gjengediameteren utføres i en halvsirkel fra midten. Hvis verktøydiameteren rundt 4x-stigningen er mindre enn gjengediameteren, utføres en sideveis forposisjonering.

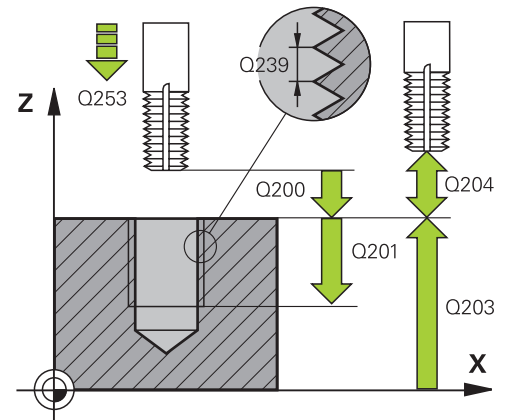
Husk at styringen utfører en synkroniseringsbevegelse i verktøyaksen før turbevegelsen. Størrelsen på synkroniseringsbevegelsen er maksimalt halve gjengestigningen. Kontroller at det er nok plass i boringen.

Når du forandrer på gjengedybden, endrer styringen automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

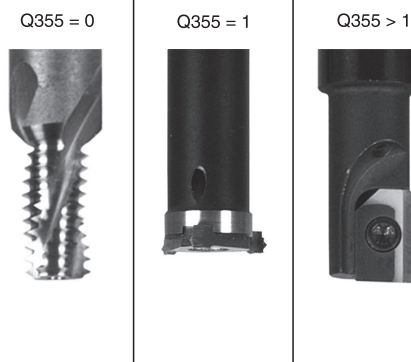
Syklusparametere



- ▶ **Q335 Nominell diameter:** gjengediameter.
Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?:** stigningen til gjengene.
Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
+ = høyregjenge
- = venstregjenge
Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q355 Antall gjenger per skritt?:** antall gjengetrårer som verktøyet blir forskjøvet med:
0 = en skruelinje på gjengedybden
1 = kontinuerlig skruelinje på hele gjengelengden
>1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse, mellom disse forskyver styringen verktøyet med **Q355** ganger stigningen.
Inndataområde 0 til 99999



- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
+1 = medbevegelse
-1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Eksempel**

25 CYCL DEF 262 GJENGEFRESING	
Q335=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q355=0	;GJENGER PER SKRITT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

5.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Senking

- 2 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden minus sikkerhetsavstanden og deretter i senkingsmating til forsenkningsdybden
- 3 Hvis en sikkerhetsavstandsside ble angitt, fører styringen verktøyet umiddelbart til forsenkningsdybden i Mating forposisjonering
- 4 Deretter kjører styringen, alt etter plassforholdene, ut av sentrum eller med sideveis forposisjonering og mykt mot kjernediameteren i en sirkelbevegelse

Frontsenking

- 5 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsidan
- 6 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsidan og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating
- 7 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

- 8 Styringen fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning og fresetypen
- 9 Så kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren og freser gjengen med en 360°-skruelinjebevegelse
- 10 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
- 11 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:

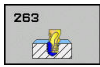
1. Gjengedybde
2. Forsenkningsdybde
3. Dybde frontside

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.

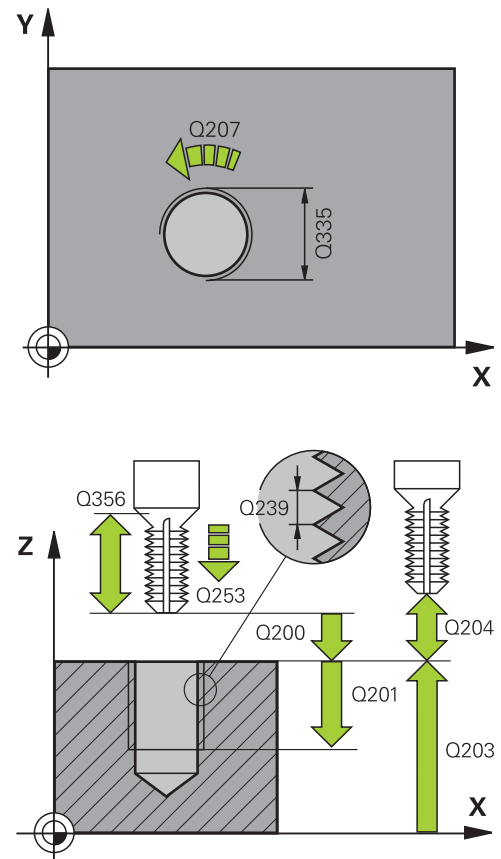
Hvis du vil bruke senking front, må du angi verdien 0 for dybdeparameteren.

Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn nedsenkningsdybden.

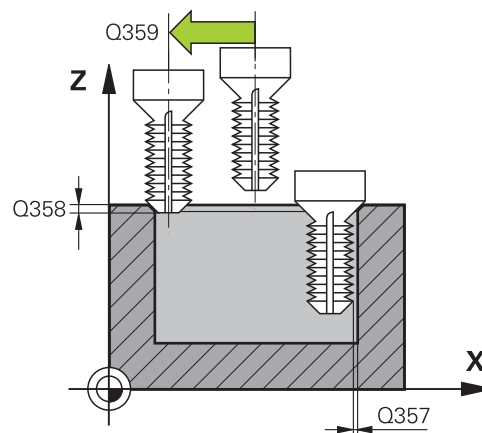
Syklusparametere



- ▶ **Q335 Nominell diameter:** gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?:** stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
 + = høyregjenge
 - = venstregjenge
 Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q356 Forsenkningens dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
 +1 = medbevegelse
 -1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstand mellom verktøyskjæret og boringsveggen. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsinking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med. Inndataområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

25 CYCL DEF 263	
FORSENKN.GJENGEFRES.	
Q335=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-16	;GJENGEDYBDE
Q356=-20	;FORSENKNINGENS DYBDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=0.2	;SI.AVSTAND SIDE
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING VED SENKING
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

5.8 BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264)

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Boring

- 2 Verktøyet borer til den første matedybden med angitt mating for dybdemating.
- 3 Hvis sponbrudd er angitt, fører styringen verktøyet tilbake med den angitte returverdien. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører styringen verktøyet i ilgang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med **FMAX** til programmert stoppavstand over første matedybde
- 4 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til boredybden er nådd

Frontsenking

- 6 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden
- 7 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating
- 8 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

- 9 Styringen fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning og fresetypen
- 10 Så kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren og freser gjengen med en 360°-skruelinjebevegelse
- 11 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
- 12 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:

1. Gjengedybde
2. Forsenkningsdybde
3. Dybde frontside

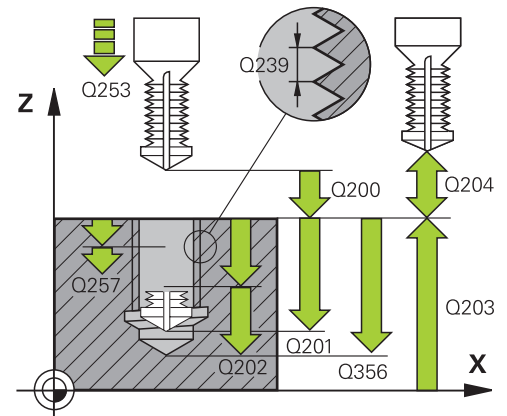
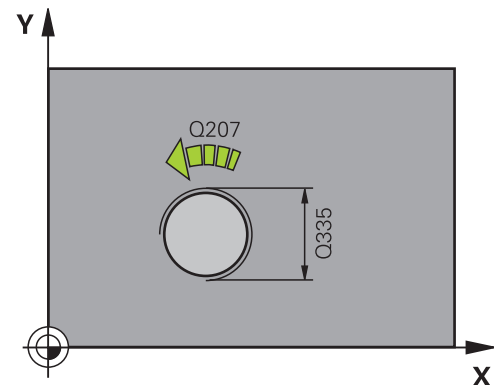
Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.

Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn boreddybden.

Syklusparametere



- ▶ **Q335 Nominell diameter:** gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?:** stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
 + = høyregjenge
 - = venstregjenge
 Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q356 Boreddybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
 +1 = medbevegelse
 -1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. **Q201 DYBDE** kan ikke være flere ganger **Q202** Inndataområde 0 til 99999.9999
 Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Stylingen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
 - matedybden og dybden er like
 - matedybden er større enn dybden
- ▶ **Q258 Øvre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for ilgangsposisjonering når stylingen fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter at det er trukket ut av boringen. Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

25 CYCL DEF 264 BOREGJENGEFRESING	
Q335=10	;NOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-16	;GJENGEDYBDE
Q356=-20	;BOREDYBDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q202=5	;MATEDYBDE

- ▶ **Q257 Boreddybde til sponbrudd?** (inkrementell):
Mateverdien som styringen skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd. Inndataområde 0,000 til 99999.999
- ▶ **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsinking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Starte mating?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q258=0.2	;OEVRE SP. STOPP
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

5.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Frontsenking

- 2 Under senkeforløpet før gjengebearbeidingen kjører verktøyet til nedsenkingsdybden på frontsiden med senkingsmating. Under senkeforløpet og etter gjengebearbeidingen fører styringen verktøyet til nedsenkingsdybde med forposisjoneringsmating
- 3 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating
- 4 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

- 5 Styringen fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen
- 6 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren
- 7 Styringen fører verktøyet nedover i en kontinuerlig skrueinje til gjengedybden er nådd
- 8 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
- 9 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnene for syklusparametrene Gjengedybde eller Dybde frontside definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:

1. Gjengedybde
2. Dybde frontside

Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.

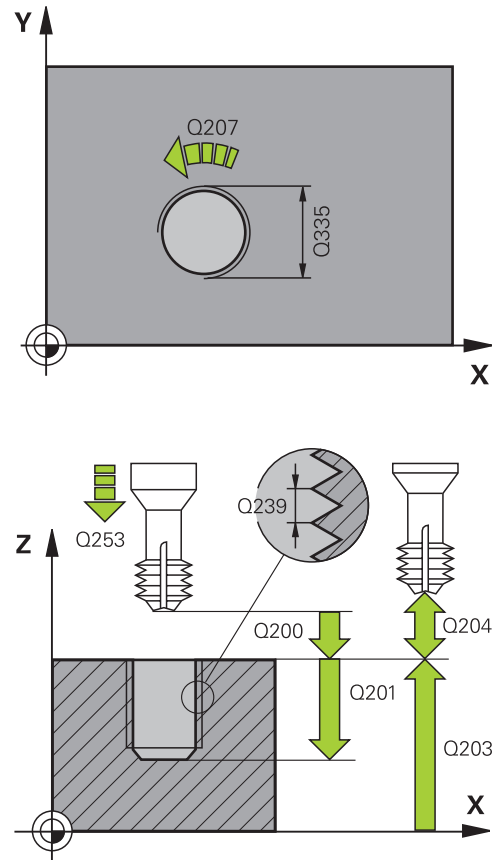
Når du forandrer på gjengedybden, endrer styringen automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

Typen fresing (mot- eller medbevegelse) defineres av verktøyets gjenge- (høyre- eller venstregjenge) og roteringsretning. Det er bare arbeidsretningen fra emneoverflaten inn i komponenten som kan velges.

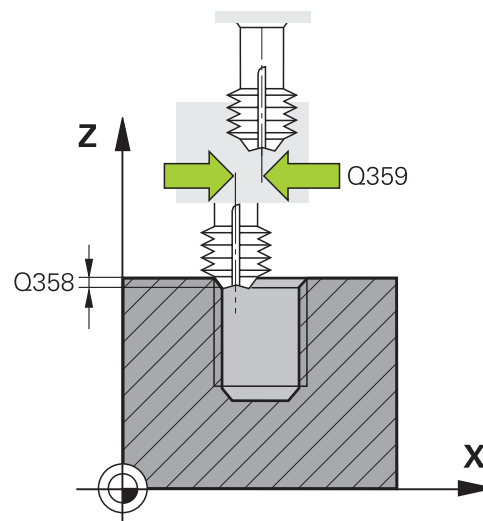
Syklusparametere



- ▶ **Q335 Nominell diameter:** gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?:** stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
 + = høyregjenge
 - = venstregjenge
 Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsinking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q360 Forsenking (før/etter:0/1)?** : utføring av fasen
0 = før gjengebearbeiding
1 = etter gjengebearbeiding
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning.
Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

25 CYCL DEF 265 HELIKS-BOREGJENGEFR.	
Q335=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-16	;GJENGEDYBDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q360=0	;FORSENKING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING VED SENKING
Q206=500	;MATING FRESING

5.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Frontsenking

- 2 Styringen kjører fra startpunktet for frontsenking med utgangspunkt i sentrum av tappen til hovedaksen for arbeidsplanet. Startpunktet beregnes ut fra gjengeradius, verktøyradius og stigning
- 3 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden
- 4 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating
- 5 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til startpunktet

Gjengefresing

- 6 Styringen fører verktøyet til startpunktet hvis frontsenking ikke ble utført først. Startpunkt for gjengefresing = startpunkt for frontsenking.
- 7 Verktøyet kjører med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning, fresetypen og antall gjenger per skritt
- 8 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren
- 9 Avhengig av parameteren Per skritt freser verktøyet gjengen i én, i flere forskjøvne eller i én kontinuerlig skruelinjebevegelse.
- 10 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
- 11 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av tappen) i arbeidsplanet.

Nødvendig forskyvning for frontsenking skal være målt på forhånd. Du må angi avstanden fra sentrum av tappen til sentrum av verktøyet (ukorrigert verdi).

Fortegnene for syklusparametrene Gjengedybde eller Dybde frontside definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:

1. Gjengedybde
2. Dybde frontside

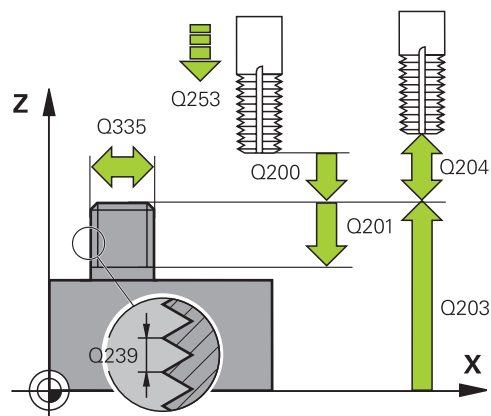
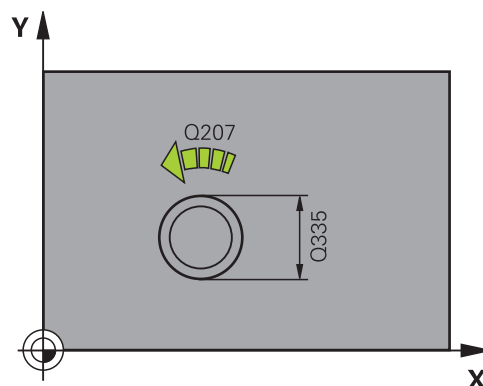
Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

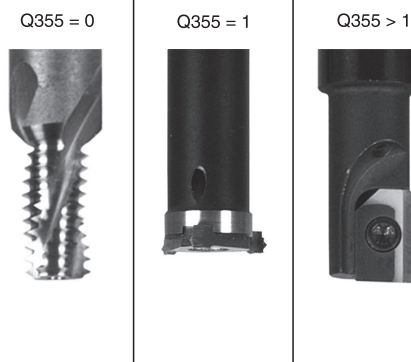
Syklusparametere



- ▶ **Q335 Nominell diameter:** gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?:** stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
 - + = høyregjenge
 - = venstregjenge
 Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q355 Antall gjenger per skritt?:** antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet med:
 - 0 = en skruelinje på gjengedybden
 - 1 = kontinuerlig skruelinje på hele gjengelengden
 - >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse, mellom disse forskyver styringen verktøyet med **Q355** ganger stigningen. Inndataområde 0 til 99999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
 - +1 = medbevegelse
 - 1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Mating ved senking?:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Starte mating?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

25 CYCL DEF 267 FR. UTVENDIG GJENGE	
Q335=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q355=0	;GJENGER PER SKRITT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING VED SENKING
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

5.11 Programmeringseksempler

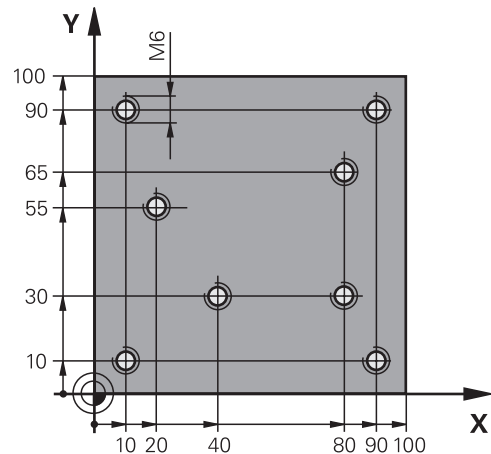
Eksempel: Gjengeboring

Borekoordinatene er i punkttabellen TAB1. PNT lagres og blir oppkalt av styringen med **CYCL CALL PAT**.

Verktøyradiene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programutføring

- Sentrering
- Boring
- Gjengeboring



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne definisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsenhet
4 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer F med verdi), styringen posisjonerer verktøyet i sikker høyde etter hver syklus
5 SEL PATTERN "TAB1"	Bestemme punkttabell
6 CYCL DEF 240 SENTRERING	Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q343=1 ;VALG DYBDE/DIAM	
Q201=-3.5 ;DYBDE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q11=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT, mating mellom punktene: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer en verdi for F)
14 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	

Q210=0	;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0	;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q211=0.2	;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0	;FORHOLD DYBDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Syklusoppkalling i forbindelse med punkttabell TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Frikjør verktøy
17 TOOL CALL 3 Z S200		Verktøyoppkalling gjengebor
18 L Z+50 R0 FMAX		Kjør verktøyet til sikker høyde
19 CYCL DEF 206 GJENGEBORING		Syklusdefinisjon gjengeboring
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25	;GJENGEDYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0	;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0	;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Syklusoppkalling i forbindelse med punkttabell TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt
22 END PGM 1 MM		

Punkttabell 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

**Bearbeidings-
syklyser:
lommefresing/
tappfresing/
notfresing**

6.1 Grunnleggende

oversikt

Styringen har følgende sykluser for lomme-, tapp- og notbearbeidinger:

Funksjonstast	Syklus	Side
	251 REKTANGULÆR LOMME Skrubbe- og slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	169
	252 SIRKELLOMME Skrubbe- og slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	175
	253 NOTFRESING Skrubbe- og slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendelnedsenking	182
	254 RUND NOT Skrubbe- og slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendlende nedsenking	187
	256 REKTANGULÆRE TAPPER Skrubbe- og slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	193
	257 SIRKELTAPPER Skrubbe- og slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	198
	258 MANGEKANTET TAPP Skrubbe- og slettfresingssyklus for fremstilling av et regelmessig polygon	202
	233 PLANFRESING Bearbeid planflate med opptil tre begrensninger	208

6.2 REKTANGULÆR LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251)

Syklusforløp

Med firkantlommesyklus 251 kan du gjøre en firkantlomme helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, finkutt dybde, finkutt side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Bare finkutt dybde og finkutt side
- Bare finkutt dybde
- Kun finkutt side

Skrubbing

- 1 Verktøyet senkes ned i sentrum av lommen i emnet og kjører til første matedybde. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**
- 2 Styringen freser ut lommen innenfra og utover og tar hensyn til baneoverlappingen (**Q370**) og sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)
- 3 På slutten av utfresingsprosedyren fører styringen verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen, fører det i sikkerhetsavstand over den gjeldende matedybden. Derfra i ilgang tilbake til sentrum av lommen
- 4 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte lommedybden er nådd

Slettfresing

- 5 Hvis sluttoleranser er definert, senkes styringen ned og kjører til konturen. Kjørebewegelsen utføres med en radius for å gi en myk tilkjøring. Styringen slettfreser først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger.
- 6 Deretter slettfreser styringen bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentialt over bunnen av lommen

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

- ▶ Gjennomfør en skrubbebearbeiding først
- ▶ Kontroller at styringen kan forhåndsposisjonere verktøyet i ilgang uten å kolliderer med emnet



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366**=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Hvis **Q224** roteringsposisjon ikke er lik 0, må du definere store nok råemnemål.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

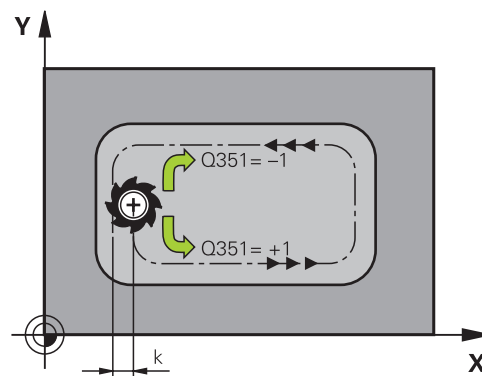
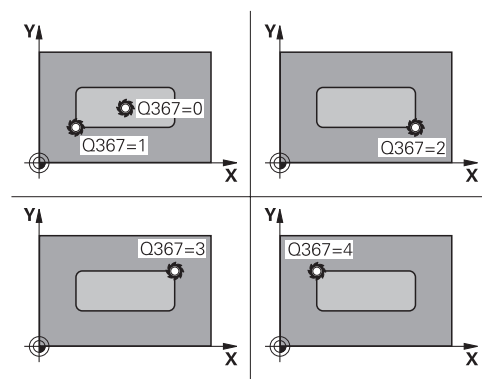
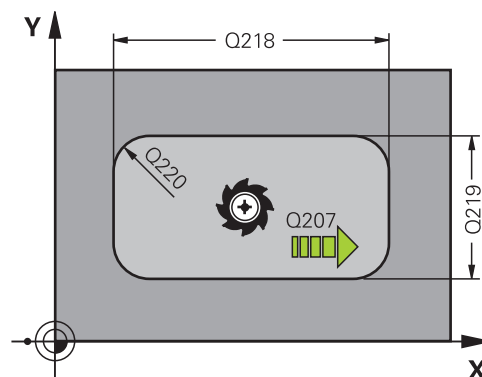
Styringen viser en feilmelding ved nedsenking med en heliks hvis den internt beregnede heliksdiameteren er mindre enn den dobbelte verktøydiameteren. Når du bruker et verktøy som skjærer over midten, kan du slå av denne overvåkningen med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (nr. 201006).

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

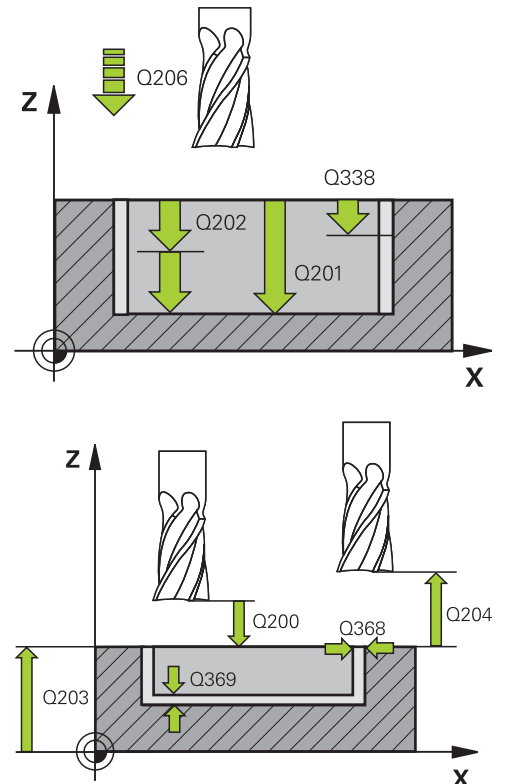
Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
 Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368, Q369**) er definert
- ▶ **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q220 Hjørneradius?**: radius for lommehjørnet. Hvis 0 angis, bruker styringen samme hjørneradius som verktøyradiusen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Sluttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringsentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q367 Plassering av lomme (0/1/2/3/4)?**: lommens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
0: verktøyposisjon = lommesentrum
1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
 Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?** verktøyet bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?: Q370 x** verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen senker styringen verktøyet loddrett ned
1: heliksformet nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, viser styringen en feilmelding
2: pendlende nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil styringen vise en feilmelding. Pendlingslengden avhenger av nedsenkingsvinkelen. Styringen bruker den doble verktøydiameteren som minimalverdi
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken



Eksempel

8 CYCL DEF 251 REKTANGUL. LOMME	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q218=80	;1. SIDELENGDE
Q219=60	;2. SIDELENGDE
Q220=5	;HJOERNERADIUS
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q367=0	;LOMMEPLASSERING
Q207=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.1	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q439=0	;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Mating glattedreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
 - 0**: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
 - 1**: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
 - 2**: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
 - 3**: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

6.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252)

Syklusforløp

Med sirkellommesyklus 252 kan du bearbeide en sirkellomme. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Skrubbing

- 1 Styringen fører verktøyet først i ilgang til sikkerhetsavstanden **Q200** over emnet
- 2 Verktøyet senkes ned i sentrum av lommen med verdien for matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
- 3 Styringen freser ut lommen innenfra og utover og tar hensyn til baneoverlappingen (**Q370**) og sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)
- 4 På slutten av utfresingsprosedyren fører styringen verktøyet i arbeidsplanet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden **Q200**, løfter verktøyet med **Q200** og fører det i ilgang tilbake til sentrum av lommen
- 5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte lommedybden er oppnådd. Sluttoleransen **Q369** blir tatt hensyn til
- 6 Hvis bare skrubbing er programmert (**Q215=1**), føres verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden **Q200**, løftes i ilgang i verktøyaksen til 2. sikkerhetsavstand **Q204** og føres i ilgang tilbake til sentrum av lommen

Slettfresing

- 1 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser styringen først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger.
- 2 Styringen stiller verktøyet i verktøyaksen i en posisjon som er sluttoleranse **Q368** og sikkerhetsavstand **Q200** fra lommeveggen
- 3 Styringen freser ut lommen innenfra og utover til diameter **Q233**
- 4 Deretter stiller styringen verktøyet i verktøyaksen igjen i en posisjon som er sluttoleransen **Q368** og sikkerhetsavstanden **Q200** fra lommeveggen, og gjentar slettfresingsprosedyren på sideveggen på den nye dybden
- 5 Styringen gjentar denne prosedyren til den programmerte diameteren er fremstilt
- 6 Når diameter **Q223** er fremstilt, fører styringen verktøyet tangentialt tilbake til arbeidsplanet med sluttoleransen **Q368** og sikkerhetsavstanden **Q200**, kjører i ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden **Q200** og deretter til sentrum av lommen.
- 7 Deretter fører styringen verktøyet i verktøyaksen til dybden **Q201** og slettfreser bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentialt over bunnen av lommen.
- 8 Styringen gjentar denne prosedyren til dybden **Q201** pluss **Q369** er nådd
- 9 Til slutt føres verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden **Q200**, løftes i ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden **Q200** og føres i ilgang tilbake til sentrum av lommen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

- ▶ Gjennomfør en skrubbebearbeiding først
- ▶ Kontroller at styringen kan forhåndsposisjonere verktøyet i ilgang uten å kolliderer med emnet



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366=0**) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Flytt verktøyet til startposisjon (sentrum i sirkelen) i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**.

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

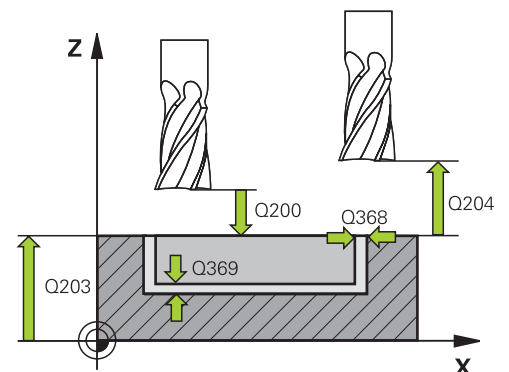
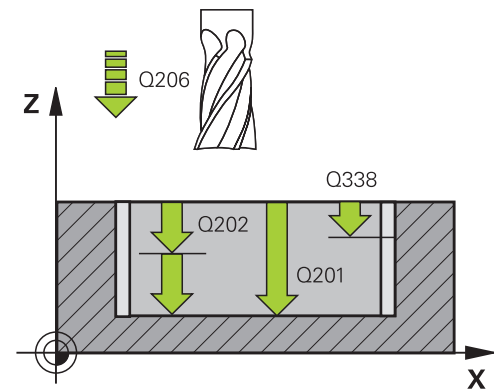
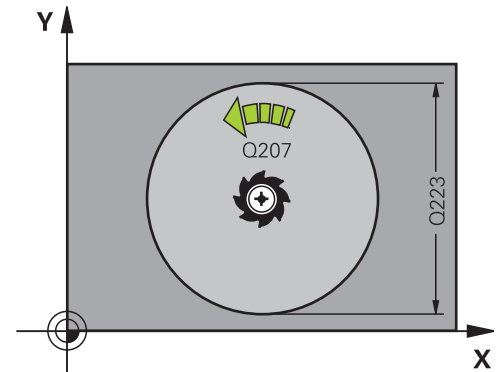
Styringen viser en feilmelding ved nedsenking med en heliks hvis den internt beregnede heliksdiameteren er mindre enn den dobbelte verktøydiameteren. Når du bruker et verktøy som skjærer over midten, kan du slå av denne overvåkningen med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (nr. 201006).

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- ▶ **Q223 Sirkeldiameter?**: diameter på ferdig bearbeidet lomme. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 Sluttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresbearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 Sluttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**



- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?: Q370 x** verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert. Inndataområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedsenkstrategi (0/1)?**: type nedsenkingsstrategi:
 - 0 = loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen **ANGLE** for det aktive verktøyet må settes til 0 eller 90 i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
 - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
 - Alternativ **PREDEF**

Eksempel

8 CYCL DEF 252 RUND LOMME	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q223=60	;SIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q439=3	;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
 - 0**: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
 - 1**: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
 - 2**: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
 - 3**: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

6.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G252)

Syklusforløp

Med syklus 253 kan du gjøre en not helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, finkutt dybde, finkutt side
- Bare skrubbing
- Bare finkutt dybde og finkutt side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Skrubbing

- 1 Verktøyet pendler ut fra det venstre midtpunktet for notsirkelen med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
- 2 Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med sikkerhetsavstanden **Q200**. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker styringen verktøyet ut av noten etter hver mating
- 4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

- 5 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser styringen først notveggene, hvis angitt i flere matinger. Notveggen blir dermed tangentialt tilkjørt i venstre notsirkel
- 6 Deretter slettfreser styringen bunnen i noten innenfra og utover.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyaksen på andre sikkerhetsavstand. Det betyr at posisjonen ved slutten av syklusen ikke må være den samme som posisjonen ved starten av syklusen!

- ▶ **Ikke** programmer noen inkrementelle mål etter syklusen
- ▶ Programmer en absolutt posisjon i alle hovedakser etter syklusen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366=0**) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

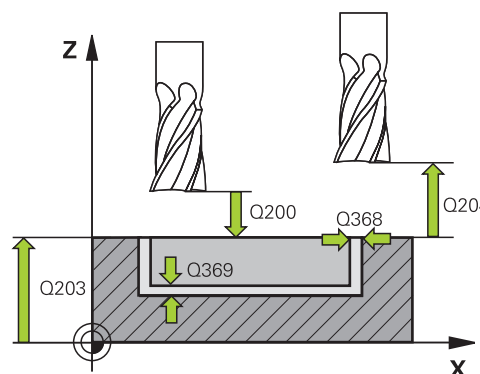
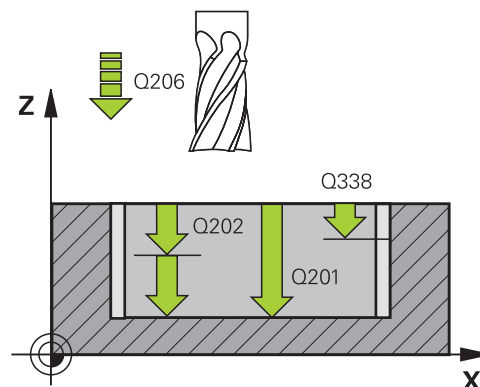
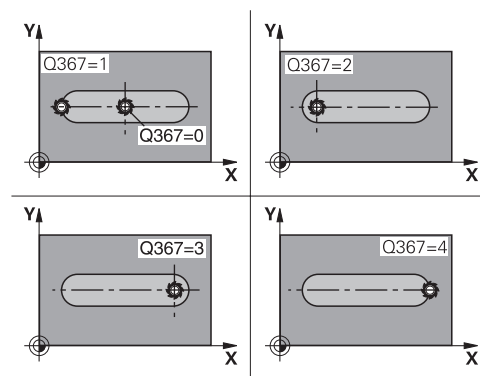
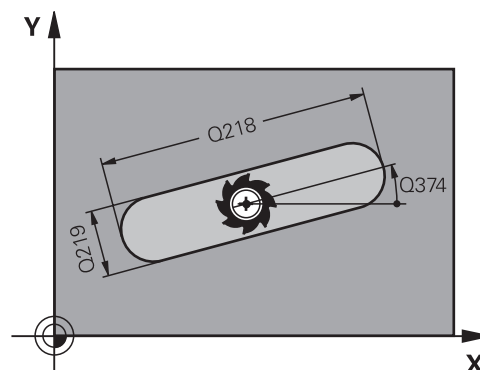
Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser styringen ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
 Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- ▶ **Q218 Lengde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hovedakse): Angi den lengste siden av noten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil styringen bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Sluttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q374 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkelen for hele noten. Roteringsentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q367 Plassering av not (0/1/2/3/4)?**: notens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
0: verktøyposisjon = notsentrum
1: verktøyposisjon = venstre ende av noten
2: verktøyposisjon = sentrum i venstre notsirkel
3: Verktøyposisjon = sentrum i høyre notsirkel
4: verktøyposisjon = høyre ende av noten
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing
 Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 testes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999



- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttolеранse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999

Eksempel

8 CYCL DEF 253 NOTFRESING	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q218=80	;NOTLENGDE
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0,2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q374=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q367=0	;NOTPLASS.
Q207=500	;MATING FRESING

- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi:
 - 0 = loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen **ANGLE** i verktøytabellen blir ikke vurdert.
 - 1, 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
 - Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
 - 0**: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
 - 1**: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
 - 2**: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
 - 3**: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0,1	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q439=0	;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G252)

Syklusforløp

Med syklus 254 kan du gjøre en rund not helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Skrubbing

- 1 Verktøyet pendler i sentrum av noten med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabelen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
- 2 Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med sikkerhetsavstanden **Q200**. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker styringen verktøyet ut av noten etter hver mating
- 4 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte notdybden er nådd

Sleettfresing

- 5 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser styringen først notveggene, hvis angitt i flere matinger. Bevegelsen mot notveggen er tangential
- 6 Deretter slettfreser TNC bunnen i noten innenfra og utover

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyaksen på andre sikkerhetsavstand. Det betyr at posisjonen ved slutten av syklusen ikke må være den samme som posisjonen ved starten av syklusen!

- ▶ Ikke programmer noen inkrementelle mål etter syklusen
- ▶ Programmer en absolutt posisjon i alle hovedakser etter syklusen

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

- ▶ Gjennomfør en skrubbebearbeiding først
- ▶ Kontroller at styringen kan forhåndsposisjonere verktøyet i ilgang uten å kollidere med emnet



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366=0**) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser styringen ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.

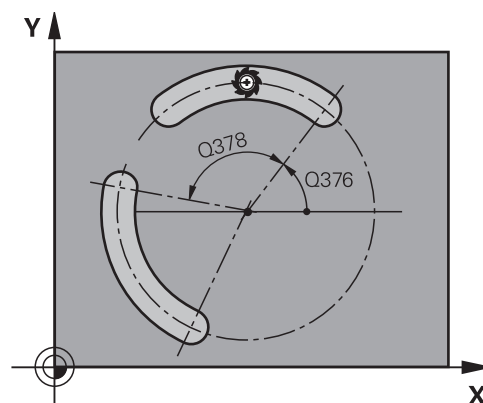
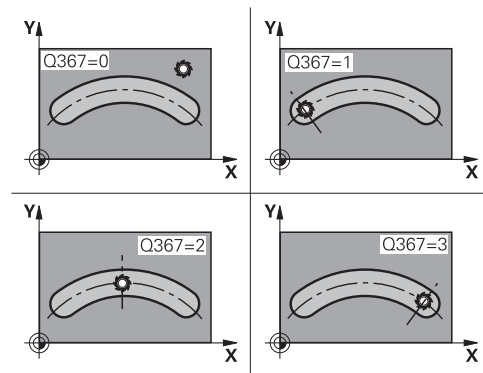
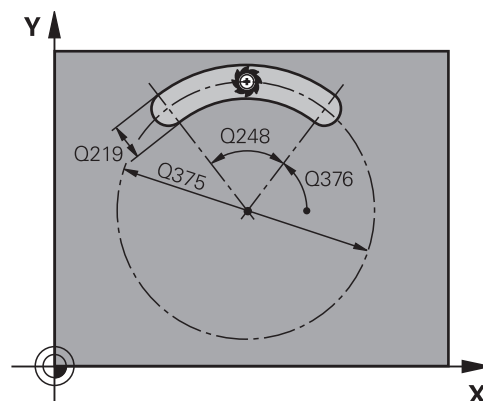
Hvis du bruker syklus 254 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

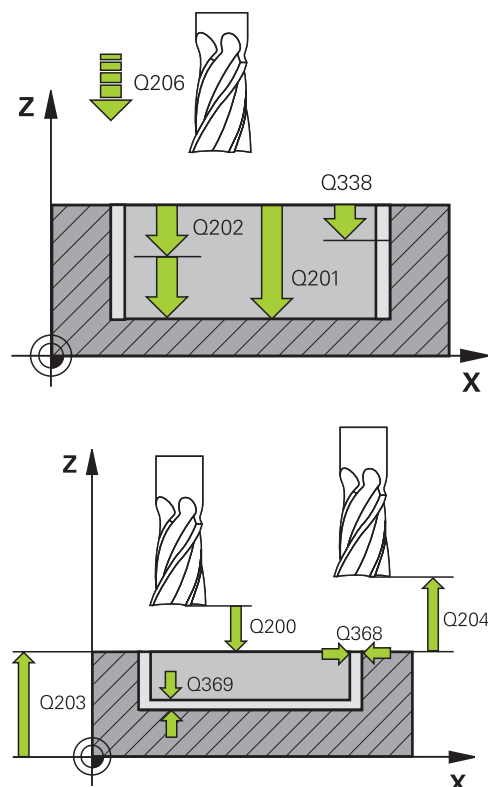
Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
 Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- ▶ **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil styringen bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Sluttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q375 Delesirkeldiameter?**: Angi delsirkelens diameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q367 Referanse notplass. (0/1/2/3)?**: notens plassering i forhold til verktøyets posisjon ved syklusoppkalling:
0: Det blir ikke tatt hensyn til verktøyposisjonen. Notplasseringen beregnes ut fra angitt delsirkelsentrum og startvinkel
1: verktøyposisjon = sentrum venstre notsirkel. Startvinkel **Q376** avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
2: verktøyposisjon = sentrum midtakse. Startvinkel **Q376** avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
3: verktøyposisjon = sentrum høyre notsirkel. Startvinkel **Q376** avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
- ▶ **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkelen i arbeidsplanets hovedakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsrkelen i arbeidsplanets hjelpeakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0.** Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q376 Startvinkel?** (absolutt): Angi polarvinkelen for startpunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q248 Notens åpningsvinkel?** (inkrementell): Angi notens åpningsvinkel. Inndataområde 0 til 360,000
- ▶ **Q378 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): svingvinkelen for hele noten. Roteringsentrum er sentrum i delsrkelen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q377 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delsrkelen. Inndataområde 1 til 99999
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
 +1 = medfres
 -1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**



Eksempel

8 CYCL DEF 254 RUND NOT	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q375=80	;DELESIRKELDIA.
Q367=0	;REF. NOTPLASSERING
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;APNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRITT

- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
0: loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen **ANGLE** i verktøytabellen blir ikke vurdert.
1, 2: pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, viser styringen en feilmelding
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
0: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
1: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
2: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
3: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

Q377=1	;ANTALL REPETISJONER
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q439=0	;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.6 REKTANGULÆR TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256)

Syklusforløp

Med firkanttappsyklus 256 kan du bearbeide en rektangulær tapp. Hvis dimensjonen på et emne er større enn den sidematingen som maksimalt er mulig, utfører styringen flere sidematinger til den ferdige dimensjonen er oppnådd.

- 1 Verktøyet kjører fra syklusstartposisjonen (sentrum av tappen) til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen defineres av parameter **Q437**. Standardinnstillingen (**Q437=0**) ligger 2 mm til høyre for tappemnet.
- 2 Hvis verktøyet er plassert ved andre sikkerhetsavstand, fører styringen verktøyet til sikkerhetsavstand med hurtiggangen **FMAX** og derfra til første matedybde med Mating dybdemating
- 3 Så kjører verktøyet tangentialt til tappkonturen og freser deretter en omgang.
- 4 Hvis den ferdige dimensjonen ikke kan oppnås i én omgang, stiller styringen inn verktøyet på den gjeldende matedybden for side og utfører fresingen enda en gang. Styringen tar i denne sammenhengen hensyn til dimensjonen på emnet, den ferdige dimensjonen og den tillatte sidematingen. Denne prosedyren blir gjentatt til den definerte ferdige dimensjonen er oppnådd. Hvis du derimot ikke har valgt startpunktet på siden, men lagt det til et hjørne (**Q437** ulik 0), freser styringen spiralformet ut fra startpunktet og innover til den ferdige dimensjonen er oppnådd.
- 5 Hvis flere matinger er nødvendig i dybden, kjører verktøyet tangentialt bort fra konturen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
- 6 Deretter beveger styringen verktøyet til neste matedybde og bearbeider tappen på denne dybden
- 7 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
- 8 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i verktøyaksen til den sikre høyden som er definert i syklusen. Sluttposisjonen stemmer ikke overens med startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!
MERKNAD
Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD
Kollisjonsfare!

Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

- ▶ Avhengig av tilkjøringsposisjon **Q439** trenger styringen plass for fremkjøringsbevegelsen
- ▶ Sørg for at det er plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen
- ▶ Minst verktøydiameter + 2 mm
- ▶ Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

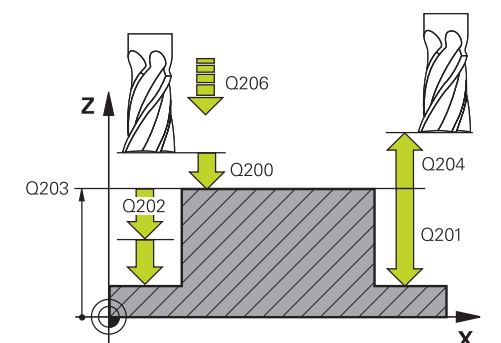
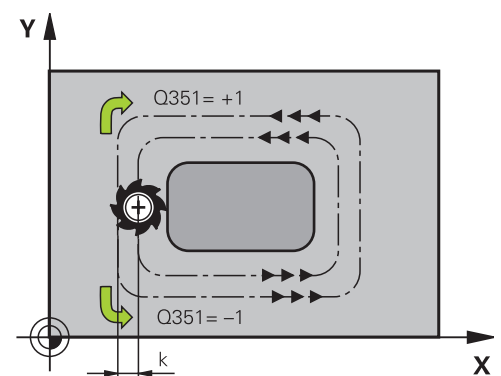
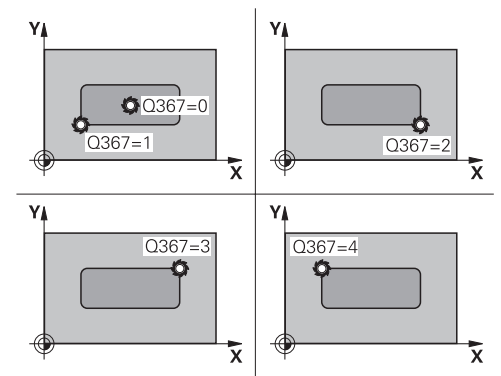
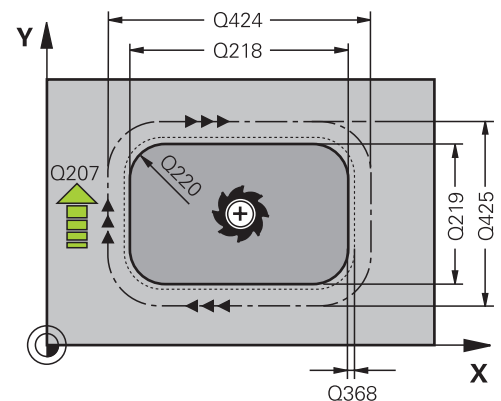
Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q218 1. Sidelengde?**: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q424 Råemnemål sidelengde 1?**: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. **Emnedimensjon sidelengde 1** må angis større enn **1. sidelengde**. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 1 og den ferdige dimensjonen 1 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Sidelengde?**: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. **Emnedimensjon sidelengde 2** må angis større enn **2. sidelengde**. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 2 og den ferdige dimensjonen 2 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q425 Råemnemål sidelengde 2?**: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q220 Radius/fas (+/-)?**: Angi verdien for radiusen eller fasen til formelementet. Når en positiv verdi på 0 til +99999,9999 blir angitt, lager stylingen en avrunding på hvert hjørne. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi på 0 til -99999,9999, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasen.
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på arbeidsplanet som stylingen lar stå ved bearbeidingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringsentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q367 Plassering av tapp (0/1/2/3/4)?**: tappens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
 - 0**: verktøyposisjon = tappsentrum
 - 1**: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
 - 2**: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
 - 3**: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
 - 4**: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne



- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 testes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?: Q370 x** verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert. Inndataområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**

Eksempel

8 CYCL DEF 256 FIRKANTTAPP	
Q218=60	;1. SIDELENGDE
Q424=74	;RAEMNEMAL 1
Q219=40	;2. SIDELENGDE
Q425=60	;RAEMNEMAL 2
Q220=5	;HJOERNERADIUS
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q367=0	;TAPPLENGDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q437=0	;TILKJORINGSPOSISJON
Q215=1	;MASKINOPERASJON
Q369=+0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q338=+0	;MAT. GLATTDREIING
Q385=+0	;MATING FOR SLETTFRESING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q437 Tilkjøringsposisjon 0...4)?**: Definer tilkjøringsstrategi for verktøyet:
0: til høyre for tappen (grunninnstilling)
1: nedre venstre hjørne
2: nedre høyre hjørne
3: øvre høyre hjørne
4: øvre venstre hjørne.
Hvis det oppstår tilkjøringsmerker på tappoverflaten ved tilkjøring med innstillingen **Q437=0**, velger du en annen tilkjøringsposisjon
- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og sløttfrese
1: bare grovfrese
2: bare sløttfrese
Sløttfrese side og sløttfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368, Q369**) er definert
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q338 Infeed for sløttfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved sløttfresing. **Q338=0**: sløttfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdesløttfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**

6.7 SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257)

Syklusforløp

Med sirkeltappsyklus 257 kan du bearbeide en sirkeltapp. Styringen oppretter sirkeltappen i en spiralformet mating fra råemnediameteren.

- 1 Hvis verktøyet står under andre sikkerhetsavstand, trekker styringen verktøyet tilbake til andre sikkerhetsavstand
- 2 Verktøyet kjører fra sentrum av tappen til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen defineres med parameteren **Q376** via polarvinkelen i forhold til sentrum av tappen
- 3 Styringen kjører verktøyet i ilgang **FMAX** til sikkerhetsavstanden **Q200** og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
- 4 Deretter oppretter styringen sirkeltappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
- 5 Styringen fører verktøyet 2 mm bort fra konturen i en tangential bane
- 6 Hvis det trengs flere dybdematinger, utføres den nye dybdematingen på det neste punktet i bortkjøringsbevegelsen
- 7 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
- 8 På slutten av syklusen løftes verktøyet – etter den tangentiale bortkjøringen – i verktøyaksen til den 2. sikkerhetsavstanden

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

- ▶ I denne syklusen utfører ikke styringen en fremkjøringsbevegelse
- ▶ Angi en vinkel mellom 0° og 360° i parameteren **Q376** for å fastslå den nøyaktige startvinkelen
- ▶ Avhengig av startvinkel **Q376** må det være minst så mye plass ved siden av tappen: minste verktøydiameter +2 mm
- ▶ Hvis du bruker standardverdien -1, beregner styringen automatisk startposisjonen



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet (sentrum på tappen) med radiuskorreksjon **R0**.

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

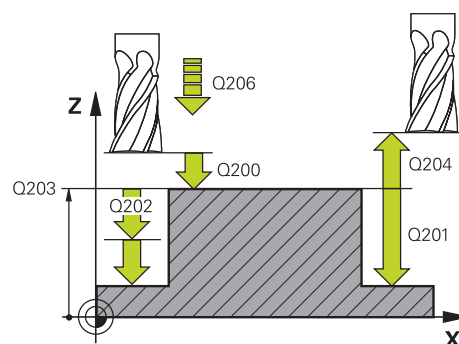
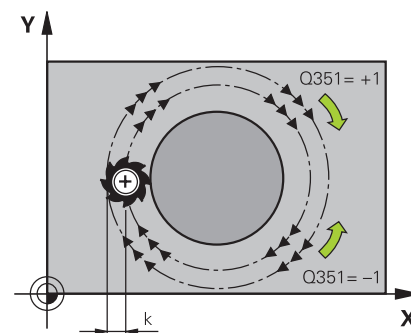
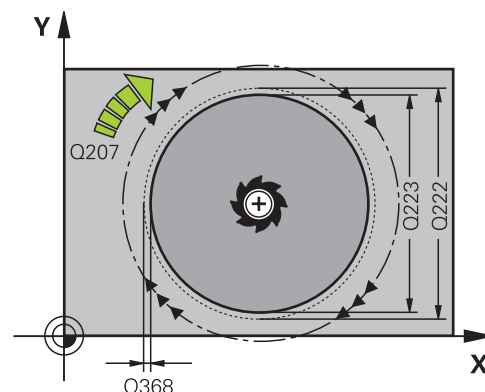
Styringen fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q223 Ferdig diameter?:** diameter på ferdig bearbeidet tapp. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q222 Arbeidsstykke uformatert diam.?:** diameter på råemne. Oppgi en emnediameter som er større enn diameteren på ferdigproduktet. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnediameteren og diameteren på ferdigproduktet er større enn den tillatte sidemating (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
 +1 = medfres
 -1 = motfres
PREDEF: Stylingen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell):
avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt):
koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?**
(inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?: Q370** x
verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q376 Startvinkel?:** polarvinkel i forhold til sentrum av tappen som verktøyet kjører ut fra og til tappen. Inndataområde 0 til 359°
- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?:** definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell):
slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0:** slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**

Eksempel

8 CYCL DEF 257 SIRKELTAPP	
Q223=60	;FERDIGEMNEDIA.
Q222=60	;ARB.STK UFORMAT DIAM
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q376=0	;STARTVINKEL
Q215=+1	;MASKINOPERASJON
Q369=0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q338=0	;INFEED SLETTFRESING
Q385=+500	;MATING GLATTDREIING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258)

Syklusforløp

Med syklusen **Mangekantet tapp** kan du opprette en regelmessig polygon ved hjelp av utvendig bearbeiding. Fresingen skjer i en spiralformet bane som går ut fra råemnediameteren.

- 1 Hvis verktøyet ved begynnelsen av bearbeidingen står under 2. sikkerhetsavstand, trekker styringen verktøyet tilbake til 2. sikkerhetsavstand
- 2 Styringen fører verktøyet ut fra sentrum av tappen til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen er blant annet avhengig av råemnediameteren og roteringsposisjonen til tappen. Roteringsposisjonen defineres av parameteren **Q224**
- 3 Verktøyet kjører i ilgang **FMAX** til sikkerhetsavstanden **Q200** og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
- 4 Deretter oppretter styringen den mangekantede tappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
- 5 Styringen fører verktøyet innover i en tangential bane
- 6 Verktøyet løftes opp med en hurtiggangsbevegelse i spindelakseretningen til 2. sikkerhetsavstand
- 7 Hvis flere dybdematinger er nødvendig, fører styringen verktøyet på nytt til startpunktet for tappbearbeiding og mater verktøyet i dybden
- 8 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
- 9 På slutten av syklusen utføres det først en tangentiell bortkjøringsbevegelse. Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen til 2. sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

I denne syklusen utfører styringen en fremkjøringsbevegelse automatisk. Hvis du ikke setter av tilstrekkelig plass til dette, kan det oppstå en kollisjon.

- ▶ Bruk **Q224** til å bestemme med hvilken vinkel det første hjørnet til den manglekantede tappen skal produseres.
Inndataområde: -360° til +360°
- ▶ Avhengig av roteringsposisjonen **Q224** må det være så mye plass ved siden av tappen: minste verktøydiameter +2 mm

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

- ▶ Kontroller bevegelsene til maskinen
- ▶ Kontroller sluttposisjonen til verktøyet etter syklusen i simuleringen
- ▶ Programmer absolutte koordinater etter syklusen (ikke inkrementelle)



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før syklusstart må du forhåndsposisjonere verktøyet i arbeidsplanet. Før da verktøyet til sentrum av tappen med radiuskorreksjon **R0**.

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.

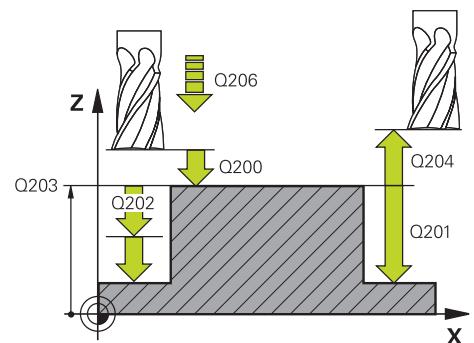
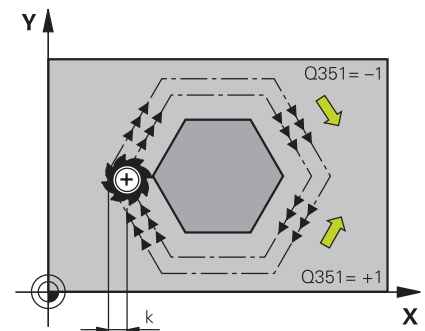
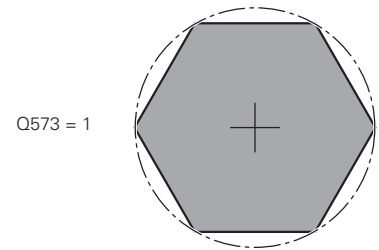
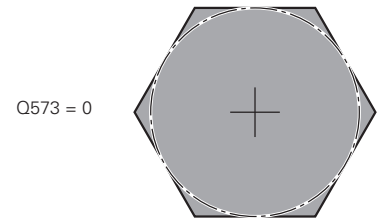
Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q573 Figur / omkrets (0/1)?**: Angi om dimensjoneringen skal basere seg på sirkelen innskrevet i figuren eller på omkretsen:
0= dimensjoneringen baserer seg på sirkelen innskrevet i figuren
1= dimensjoneringen baserer seg på omkretsen
- ▶ **Q571 Diameter for referansesirkel?**: Angi diameteren for referansesirkelen. Hvorvidt diameteren som angis her, er basert på omkretsen eller på sirkelen innskrevet i figuren, angir du med parameteren **Q573**. Inndataområde: 0 til 99999,9999
- ▶ **Q222 Arbeidsstykke uformatert diam.?**: Angi diameteren på råemnet. Råemnediameteren må være større enn diameteren til referansesirkelen. Styringen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom råemnediameteren og diameteren til referansesirkelen er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Styringen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q572 Antall hjørner?**: Angi antall hjørner for den mangekantede tappen. Styringen fordeler alltid hjørnene likt på tappen. Inndataområde 3 til 30
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?**: Bestem med hvilken vinkel det første hjørnet til den mangekantede tappen skal produseres. Inndataområde: -360° til +360°
- ▶ **Q220 Radius/fas (+/-)?**: Angi verdien for radiusen eller fasen til formelementet. Når en positiv verdi på 0 til +99999,9999 blir angitt, lager styringen en avrunding på hvert hjørne. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi på 0 til -99999,9999, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasen.
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på arbeidsplanet. Hvis du angir en negativ verdi her, posisjonerer styringen verktøyet på en diameter utenfor råemnediameteren igjen etter skrubbingen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 testes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel

8 CYCL DEF 258 FLERHJORNETAPPER	
Q573=1	;REFERANSESIRKEL
Q571=50	;DIAM. FOR REF.SIRKEL
Q222=120	;ARB.STK UFORMAT DIAM
Q572=10	;ANTALL HJORNER
Q224=40	;VINKEL VED ROTERING
Q220=2	;RADIUS/FAS
Q368=0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q207=3000	;MATING FRESING
Q351=1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-18	;DYBDE
Q202=10	;MATEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q369=0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q338=0	;INFEEED SLETTFRESING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?**
(inkrementell): koordinat for spindelaksen der
verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan
kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ
PREDEF
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?: Q370 x**
verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde
0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere
bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført
hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368, Q369**) er
definert
- ▶ **Q369 Sluttoleranse for dybde?** (inkrementell):
sluttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til
99999,9999
- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål
som angir verktøymatingen i spindelaksen ved
slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating.
Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets
bevegelseshastighet i mm/min ved side- og
dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999,
alternativ **FAUTO, FU, FZ**

6.9 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)

Syklusforløp

Med syklus 233 kan du planfrese en jevn flate med flere matinger på grunnlag av en sluttoleranse. I tillegg kan du definere sidevegger i syklusen, som blir tatt hensyn til i bearbeidingen av planflaten.

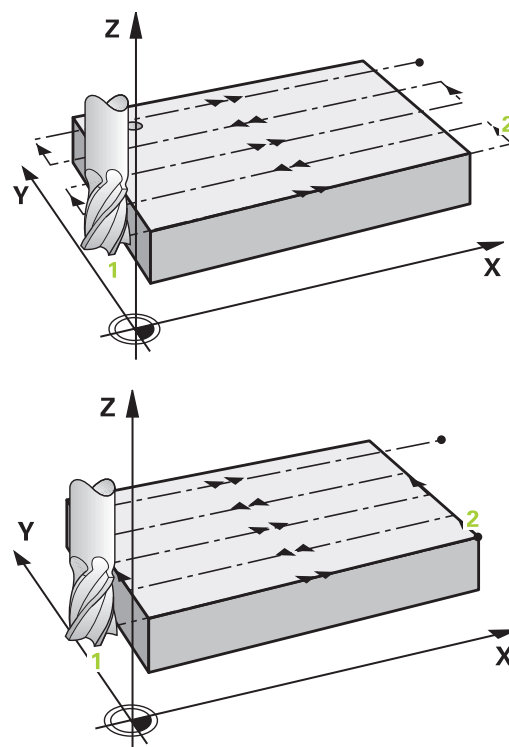
Syklusen har ulike bearbeidingsstrategier:

- **Strategi Q389=0:** Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
 - **Strategi Q389=1:** Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating på kanten av flaten som skal bearbeides
 - **Strategi Q389=2:** Linjevis bearbeiding med overgang, sidemating ved retur i hurtiggang
 - **Strategi Q389=3:** Linjevis bearbeiding uten overgang, sidemating ved retur i hurtiggang
 - **Strategi Q389=4:** Spiralformet bearbeiding utenfra og innover
- 1 Styringen fører verktøyet i ilgang **FMAX** fra gjeldende posisjon i arbeidsplanet til startpunkt **1**. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet
 - 2 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** på sikkerhetsavstand i spindelaksen
 - 3 Deretter kjører verktøyet med fresemating **Q207** i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av styringen

Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategiene **Q389=0** og **Q389 =1** har forskjellig overflyt ved planfresing. Ved **Q389=0** ligger slutt punktet utenfor flaten, ved **Q389=1** ligger det på kanten av flaten. Stylingen beregner slutt punktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi **Q389=0** kjører stylingen i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

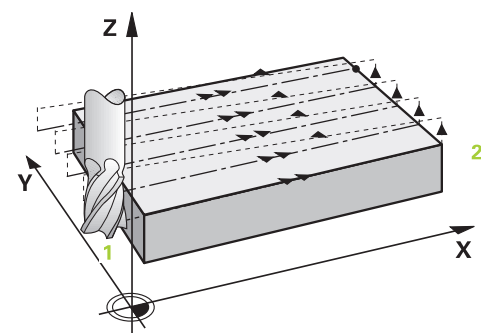
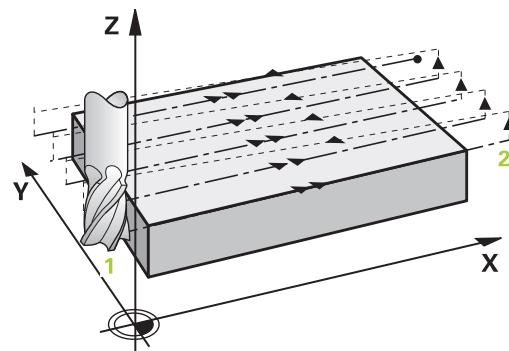
- 4 Stylingen kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen til slutt punktet **2**.
- 5 Deretter forskyver stylingen verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til start punktet for neste linje; stylingen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen, den maksimale baneoverlappingsfaktoren og sidesikkerhetsavstanden
- 6 Til slutt kjører stylingen verktøyet med fresematingen tilbake i motsatt retning
- 7 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet.
- 8 Deretter plasserer stylingen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til start punktet **1**
- 9 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører stylingen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
- 10 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte slutt toleransen frest bort med slettfres
- 11 Til slutt fører stylingen verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**



Strategi Q389=2 og Q389=3

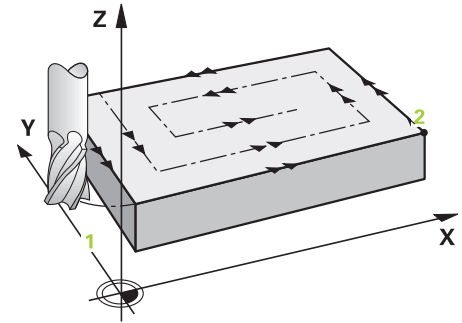
Strategiene **Q389=2** og **Q389=3** har forskjellig overflyt ved planfresing. Ved **Q389=2** ligger sluttpunktet utenfor flaten, ved **Q389=3** ligger det på kanten av flaten. Styringen beregner sluttpunktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi **Q389=2** kjører styringen i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

- 4 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**
- 5 Styringen kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører med **FMAX** direkte tilbake til startpunktet for neste linje. Styringen beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius, maksimal baneoverlappingsfaktor og sidesikkerhetsavstand
- 6 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden og så mot sluttpunktet **2**
- 7 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**
- 8 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører styringen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
- 9 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres
- 10 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**



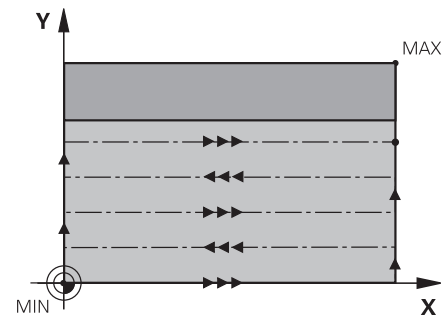
Strategi Q389=4

- 4 Deretter føres verktøyet med den programmerte **Mating for fresing** til startpunktet til fresebanen med en tangential fremkjøringsbevegelse
- 5 Styringen bearbeider planflaten i fresematingen utenfra og innover med kortere og kortere fresebaner. Verktøyet er permanent i inngrepet med den konstante sidematingen
- 6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**
- 7 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører styringen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
- 8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres
- 9 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**



Begrensning

Med begrensningene kan du begrense bearbeidingen av planflaten for å for eksempel ta hensyn til sidevegger eller avsatser i bearbeidingen. En sidevegg som er definert med en begrensning, bearbeides til målet som beregnes ut fra startpunktet eller sidelengden til planflaten. Ved grovfresingen tar kontrollsystemet hensyn til toleransen for side, ved slettfresing brukes toleransen til forposisjonering av verktøyet.



Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Følg bearbeidingsretningen.

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører styringen ikke syklusen (dybde = 0 programmert).

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.

Hvis du definerer **Q370 BANEOVERLAPPING >1**, tas det hensyn til den programmerte overlappingsfaktoren alt fra den første bearbeidingsbanen.

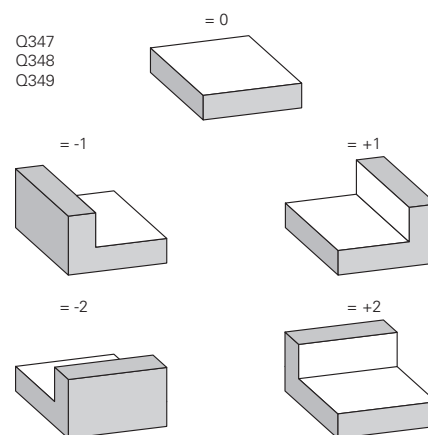
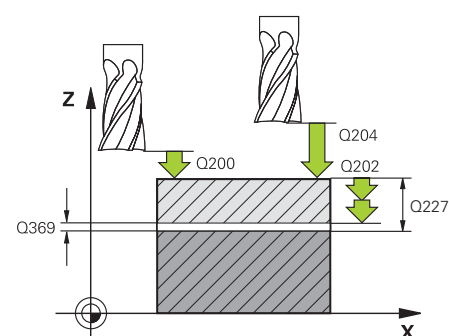
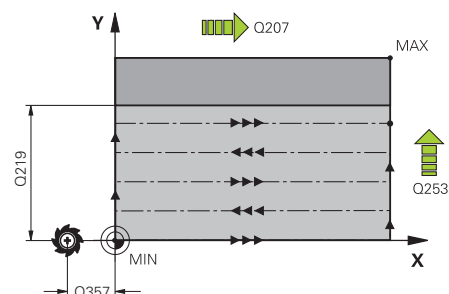
Syklus 233 overvåker oppføringen av verktøy- eller skjærelengden **LCUTS** til verktøytabellen. Hvis lengden til verktøyet eller skjærene ikke er tilstrekkelig ved en sluttbearbeiding, deler styringen bearbeidingen opp i flere bearbeidingstrinn.

Hvis det er satt en begrensning (**Q347**, **Q348** eller **Q349**) i bearbeidingsretningen **Q350**, forlenger syklusen konturen i materetningen med hjørneradiusen **Q220**. Angitt flate bearbeides helt ferdig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q389 Bearbeidingsstrategi (0-4)?**: Angi hvordan styringen skal bearbeide flaten:
0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating på kanten av flaten som skal bearbeides
2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
3: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating på kanten av flaten som skal bearbeides
-4: spiralformet bearbeiding, jevn mating utenfra og innover
- **Q350 Freseretning?**: aksens til arbeidsplanet som bearbeidingen skal justeres etter
1: hovedakse = bearbeidingsretning
2: hjelpeakse = bearbeidingsretning
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides i arbeidsplanets hovedakse, i forhold til startpunktet for 1. akse
Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **STARTPUNKT 2. AKSE** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q227 Startpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat på emneoverflate for beregning av mating. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q386 Sluttpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): verdi for den siste matingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q202 MAKS. MATEDYBDE** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?:** Maksimal sideveis mating k. Styringen beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (**Q219**) og verktøyradius, slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Inndataområde: 0.1 til 1.9999.
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Mating glattedreining?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing av siste mating. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (**Q389=1**), kjører styringen tverrmatingen med fresemating **Q207**. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell) Parameter **Q357** har innvirkning på følgende situasjoner:
Tilkjøring til første tilleggsdybde: **Q357** er avstanden fra siden av verktøyet til emnet
Skrubbing med fresestrategiene Q389=0-3: Flaten som skal bearbeides, økes med verdien fra **Q357 FRESERETNING** i **FRESERETNING** hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen
Finkutt side: Banene forlenges med **Q357** i **Q350 FRESERETNING**
Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

Eksempel

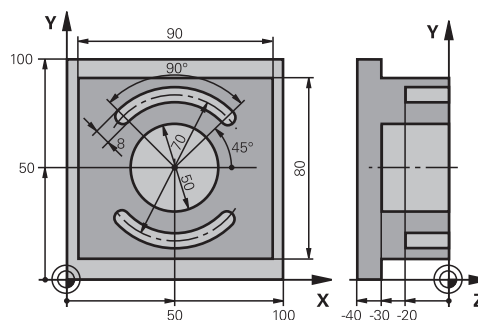
8 CYCL DEF 233 PLANFRES	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q389=2	;FRESESTRATEGI
Q350=1	;FRESERETNING
Q218=120	;1. SIDELENGDE
Q219=80	;2. SIDELENGDE
Q227=0	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-6	;SLUTTPUNKT 3. AKSE
Q369=0,2	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q202=3	;MAKS. MATEDYBDE
Q370=1	;BANEOVERLAPPING
Q207=500	;MATING FRESING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q357=2	;SI.AVSTAND SIDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q347=0	;1.BEGRENSNING
Q348=0	;2.BEGRENSNING
Q349=0	;3.BEGRENSNING
Q220=2	;HJOERNERADIUS
Q368=0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q338=0	;INFEED SLETTFRESING
Q367=-1	;PLASS. AV FLATE (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q347 1.begrensning?**: Velg emneside der planflaten skal bli begrenset av en sidevegg (ikke mulig ved spiralformet bearbeiding). Alt etter plasseringen til sideveggen begrenser styringen bearbeidingen av planflaten til den aktuelle startpunktkoordinaten eller sidelengden: (ikke mulig ved spiralformet bearbeiding):
Tast inn **0**: ingen begrensning
Tast inn **-1**: begrensning i negativ hovedakse
Tast inn **+1**: begrensning i positiv hovedakse
Tast inn **-2**: begrensning i negativ hjelpeakse
Tast inn **+2**: begrensning i positiv hjelpeakse
- ▶ **Q348 2.begrensning?**: Se parameter
1. Begrensning **Q347**
- ▶ **Q349 3.begrensning?**: Se parameter
1. Begrensning **Q347**
- ▶ **Q220 Hjørneradius?**: radius for hjørne mot begrensninger (**Q347 – Q349**). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999

- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q367 Plass. av flate (-1/0/1/2/3/4)?**: flatens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
 - 1: verktøyposisjon = aktuell posisjon
 - 0: verktøyposisjon = tappsentrum
 - 1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
 - 2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
 - 3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
 - 4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne

6.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Frese lomme, tapper og noter



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktøyoppkalling skrubbing/ slettfresing
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 256 FIRKANTTAPP	Syklusdefinisjon utvendig bearbeiding
Q218=90 ;1. SIDELENGDE	
Q424=100 ;RAEMNEMAL 1	
Q219=80 ;2. SIDELENGDE	
Q425=100 ;RAEMNEMAL 2	
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q224=0 ;VINKEL VED ROTERING	
Q367=0 ;TAPPLENGDE	
Q206=250 ;MATING FRESING	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q437=0 ;TILKJORINGSPOSISJON	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Syklusoppkalling utvendig bearbeiding
7 CYCL DEF 252 RUND LOMME	Syklusdefinisjon sirkellomme
Q215=0 ;MASKINOPERASJON	
Q223=50 ;SIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q206=500 ;MATING FRESING	

Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANE OVERLAPPING	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=750	;MATING GLATTDREIING	
Q439=0	;FORHOLD MATING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Syklusoppkalling sirkellomme
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktøyoppkalling notfres
10 CYCL DEF 254 RUND NOT		Syklusdefinisjon frese noter
Q215=0	;MASKINOPERASJON	
Q219=8	;NOTBREDDE	
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE	
Q375=70	;DELESIRKELDIA.	
Q367=0	;REF. NOTPLASSERING	Ingen forposisjonering nødvendig for X/Y
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;APNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRITT	Startpunkt, 2. not
Q377=2	;ANTALL REPETISJONER	
Q206=500	;MATING FRESING	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=500	;MATING GLATTDREIING	
Q439=0	;FORHOLD MATING	
11 CYCL CALL FMAX M3		Syklusoppkalling frese noter
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt
13 END PGM C210 MM		

7

**Sykluser:
koordinatom-
regninger**

7.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Med koordinatomregning kan en kontur som er programmert én gang, brukes flere steder på emnet med endrede posisjoner og størrelser. Styringen har følgende tilgjengelige koordinatomregningssykluser:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	7 NULLPUNKT Forskyve konturer direkte i NC-programmet eller fra nullpunktstabeller	221
	8 SPEILE Speile konturer	228
	10 DREIING Dreie konturer i arbeidsplanet	230
	11 SKALERING Forminske eller forstørre konturer	232
	26 AKSESPESIFIKK SKALERING Forminske eller forstørre konturer med aksespesifikke skaleringer	233
	19 Arbeidsplan Utføre bearbeidinger i dreid koordinatsystem for maskiner med dreiesupporter og/eller dreibare bord	235
	247 Fastsette nullpunkt Fastsette nullpunkt under programforløpet	242

Aktivere koordinatomregning

Aktivere funksjonen: En koordinatomregning aktiveres når den blir definert. Det er altså ikke nødvendig å starte funksjonen. Omregningen er aktivert til den tilbakestilles eller omdefineres.

Tilbakestille koordinatomregningen:

- Definer syklusen på nytt med de opprinnelige verdiene, f.eks. med skaleringen 1.0
- Bruk tilleggfunksjonene M2, M30 eller NC-blokken END PGM (disse M-funksjonene er avhengige av maskinparameteren)
- Velg et nytt NC-program

7.2 NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54)

Funksjon



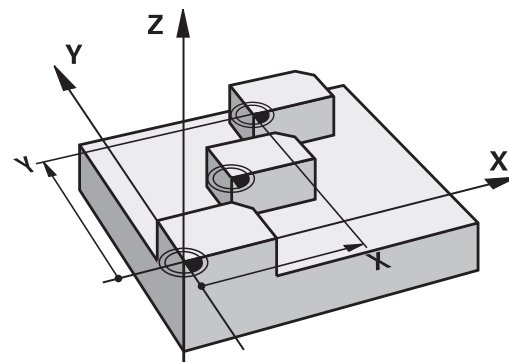
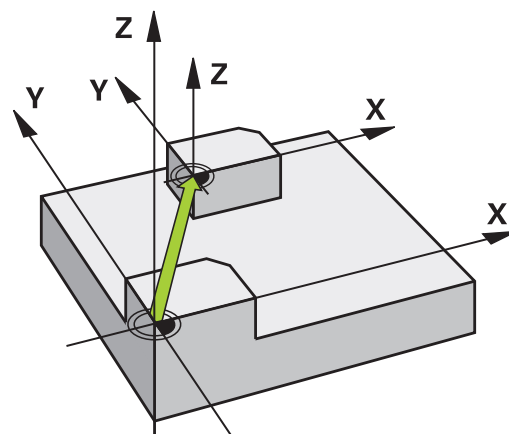
Følg maskinhåndboken!

Med nullpunktsforskyvningen kan du gjenta bearbeidinger forskjellige steder på emnet.

Etter en syklusdefinisjon med nullpunktsforskyvning forholder alle koordinatverdier seg til det nye nullpunktet. Styringen viser forskyvningen for alle akser i en egen statusvisning. Det er også mulig å angi roteringsakser.

Tilbakestille

- Programmer forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 osv. med en ny syklusdefinisjon
- Kall opp forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 fra nullpunktstabellen



Legg merke til følgende under programmeringen:

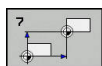


Beregningen av nullpunktsforskyvningen i roteringsaksene fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203). Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklusparametere



- **Forskyvning:** Angi koordinater for det nye nullpunktet. Absolutte verdier henviser til nullpunktet som er definert på emnet. Inkrementelle verdier forholder seg alltid til det sist definerte nullpunktet, men det kan allerede være forskjøvet. Inndataområde opptil 6 NC-akser, fra -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

```
13 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

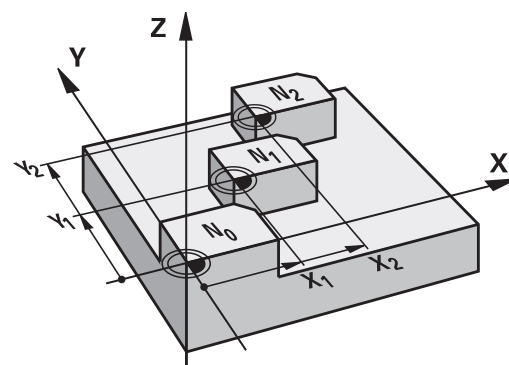
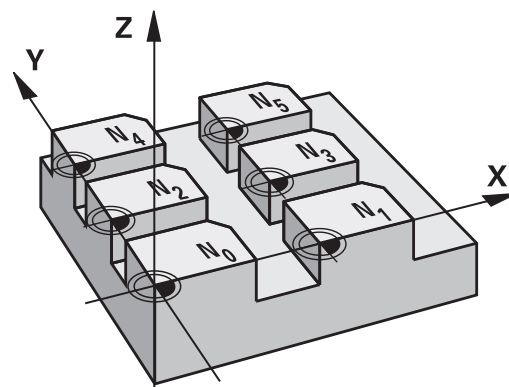
7.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

Funksjon

Nullpunktstabeller kan f.eks. brukes

- hvis en arbeidsoperasjon gjentar seg ofte på et sted på emnet
- hvis en nullpunktsforskyvning brukes ofte

I et NC-program kan du både programmere nullpunkter direkte i syklusdefinisjonen og hente dem fra en nullpunktstabel.



Tilbakestille

- Kall opp forskyvning til koordinatene $X=0$, $Y=0$ fra nullpunktstabellen
- Velg forskyvning til koordinatene $X=0$; $Y=0$ osv. direkte i en syklusdefinisjon

Statusvisninger

En separat statusvisning viser følgende data fra nullpunktstabellen:

- Navn og filbane for den aktive nullpunktstabellen
- Aktivt nullpunktnummer
- Kommentarene i DOC-kolonnen for det aktive nullpunktnummeret

Legg merke til følgende under programmeringen:

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**. Nullpunkter fra nullpunktstabellen forholder seg **alltid og kun** til det aktuelle nullpunktet.

Hvis du vil benytte nullpunktsforskyvning med nullpunktstabeller, bruker du funksjonen **SEL TABLE** til å aktivere ønsket nullpunktstabell fra NC-programmet.

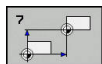
Hvis du ikke bruker **SEL TABLE**, må du aktivere ønsket nullpunktstabell før programmet testes eller kjøres (gjelder også for programmeringsgrafikken):

- Velg ønsket tabell for programtesten ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodusen **Programtest**. Tabellen får statusen S
- Velg ønsket tabell for kjøring av et program ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**. Tabellen får statusen M

Koordinatverdier fra nullpunktstabeller er alltid absolutte verdier.

Nye linjer kan bare legges til på slutten av tabellen.

Når du oppretter nullpunktstabeller, må filnavnet begynne med en bokstav.

Syklusparametere

- **Forskyvning** Angi nullpunktets nummer fra nullpunktstabellen eller en Q-parameter. Hvis du angir en Q-parameter, aktiverer styringen nullpunktsnummeret som er definert i Q-parameteren. Inndataområde 0 til 9999

Eksempel

```
77 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Velge en nullpunktstabell i NC-programmet

Bruk funksjonen **SEL TABLE** til å velge nullpunktstabellen som styringen skal hente nullpunktene fra:

Slik går du frem:

-  ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **NULLPUNKT VELG TABELL**
- ▶ Angi hele filbanen til nullpunktstabellen
-  ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **VELG FIL**
- ▶ Bekreft med **END**-tasten



SEL TABLE-blokk må programmeres før syklus 7 Nullpunktsforskyvning.

En nullpunktstabell som er valgt med **SEL TABLE**, er aktiv til du velger en annen nullpunktstabell med **SEL TABLE** eller **PGM MGT**

Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering



Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et NC-program kjøres.

Velg nullpunktstabellen i driftsmodusen **Programmering**

Slik går du frem:

-  ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **VIS ALLE**
- ▶ Velg en tabell eller skriv inn et nytt filnavn
- ▶ Velg fil med **ENT**-tasten.

Funksjonstasten åpner en liste med bl.a. følgende funksjoner:

Funksjonstast	Funksjon
	Velg tabellstart
	Velg tabellslutt
	Bla én side bakover
	Bla én side forover
	Søk (det kommer opp et lite vindu. Her kan du angi teksten eller verdien som du søker etter)
	Tilbakestille tabellen
	Markøren til linjestart
	Markøren til linjeslutt
	Kopier aktuell verdi
	Sett inn kopiert verdi
	Legg til programmerbart linjeantall (nullpunkter) i slutten av tabellen
	Sett inn linje (bare mulig på slutten av tabellen)
	Slett linje
	Sorter eller skjul kolonner (et vindu åpnes)
	Ekstra funksjon: slette, markere, ta bort alle markeringer, lagre
	Tilbakestille kolonne
	Redigere aktuelt felt
	Sortering av nullpunkter (på skjermen vises et vindu for valg av sortering)

Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen enkeltblokk og blokkrekke

Velg nullpunktstabellen i driftsmodusen **Programkjøring, blokkrekke/enkeltblokk**

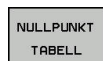
Slik går du frem:



- Skifte funksjonstastraad

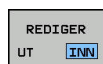


- Trykk på funksjonstasten **ÅPNE KORR. TABELL**.



- Trykk på **NULLPUNKT TABELL**-tasten

Skrive inn aktuell posisjon i nullpunkttabellen



- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- Naviger til ønsket sted med piltastene.
- Trykk på tasten **SKRIVE INN AKTUELL POSISJON**
- Funksjonen skriver den aktuelle verdien bare i den aksens som for øyeblikket er merket.



Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et NC-program kjøres. Hvis du endrer et nullpunkt, aktiveres denne endringen først når syklus 7 kalles opp på nytt.

Du kan ikke bruke nullpunktstabellen etter at NC-programmet har blitt startet. Du kan bruke funksjonstastene **KORR. TABELL T-CS** eller **KORR. TABELL WPL-CS** for korrigering under programkjøring.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Konfigurere nullpunktstabell

Hvis du ikke vil definere noe nullpunkt for en aktiv akse, trykker du på tasten **DEL**. Styringen sletter tallverdien fra det aktuelle inndatafeltet.



Du kan endre egenskapene til tabellene. Angi nøkkeltallet 555343 i MOD-menyen. Styringen viser funksjonstasten **REDIGER FORMAT** når en tabell velges. Når du trykker på denne funksjonstasten, åpner styringen et overlappingsvindu der kolonnene med egenskapene for den valgte tabellen vises. Endringene gjelder bare for tabellen som er åpen.

D	X	Y	Z	A	B	C	U
1	266.524	59.007	0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.001	49.998	0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Forlate nullpunktstabell

Velg en annen filtype i filbehandlingen. Velg ønsket fil.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen tar først hensyn til endringer i en nullpunktstabell når verdiene er lagret.

- ▶ Bekreft endringer i tabellen med en gang med **ENT**-tasten
- ▶ Kjør forsiktig inn NC-programmet etter en endring i nullpunktstabellen

Statusvisninger

Styringen viser verdiene for den aktive nullpunktsforskyvningen i den ekstra statusvisningen.

7.4 SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28)

Funksjon

Styringen kan bearbeide arbeidsplanet speilvendt.

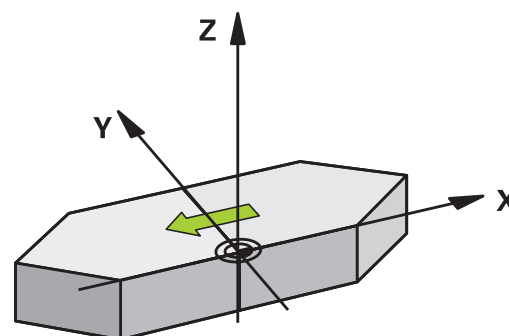
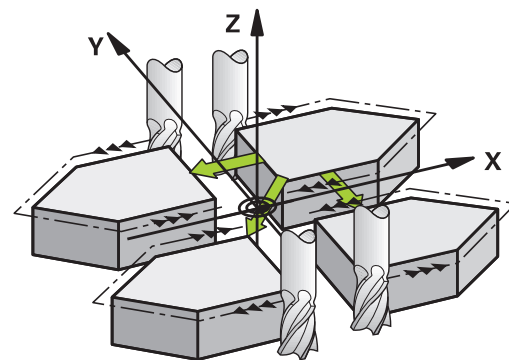
Speilvendingen aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen

Posisjonering m. man. inntasting. Styringen viser den aktive refleksjonsaksen i en egen statusvisning.

- Hvis du bare vil speilvende én akse, endres verktøyets roteringsretning. Dette gjelder ikke SL-sykluser
- Roteringsretningen blir ikke endret hvis du speilvender to akser

Resultatet av speilvendingen avhenger av nullpunktposisjonen:

- Hvis nullpunktet befinner seg på konturen som skal speilvendes, speilvendes elementet direkte ved nullpunktet.
- Hvis nullpunktet ligger utenfor konturen som skal speilvendes, forskyves elementet i tillegg



Tilbakestille

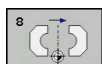
Programmer syklusen REFLEKTER på nytt, og velg **NO ENT**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Hvis du arbeider med syklus 8 i det dreide systemet, må du ta hensyn til følgende:

- Programmer **først** dreiebevegelsen, og hent **deretter** syklus 8 SPEILING!

Syklusparametere

- **Speilet akse?:** Angi aksene som skal speilvendes. Du kan speilvende alle akser, inkl. roteringsakser, bortsett fra spindelaksen med tilhørende hjelpeakse. Maksimalt tre akser kan angis. Inndataområde opptil 3 NC-akser **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Eksempel

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEILING
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

7.5 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73)

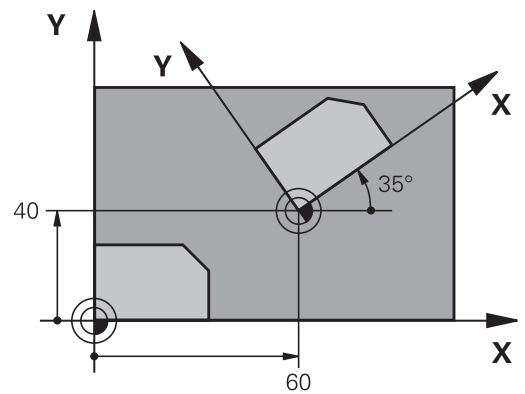
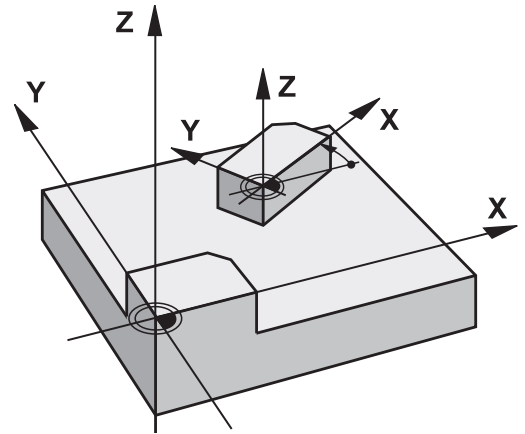
Funksjon

I et NC-program kan styringen rotere koordinatsystemet rundt det aktive nullpunktet i arbeidsplanet.

Roteringen aktiveres når funksjonen i NC-programmet er aktivert. Funksjonen kan også aktiveres manuelt i posisjoneringsmodus. Styringen viser den aktive roteringsvinkelen i en egen statusvisning.

Referanseakse for roteringsvinkel:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse



Tilbakestille

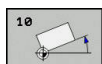
Programmer syklusen ROTERING på nytt, og velg en svingvinkel på 0°.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Styringen deaktiverer radiuskorrigering når syklus 10 defineres Programmer ev. radiuskorrigeringen på nytt

Kjør verktøyet langs begge aksene i arbeidsplanet for å aktivere roteringen etter at du har definert syklus 10.

Syklusparametere

- **Rotering:** Angi roteringsvinkelen i grader (°).
Inndataområde -360 000° til +360 000° (absolutt eller inkrementell)

Eksempel

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTERING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

7.6 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72)

Funksjon

Styringen kan forstørre eller forminske konturer i et NC-program. På den måten kan du for eksempel ta hensyn til krymping og toleransefaktorer.

SKALERING aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. Styringen viser den aktive skaleringen i en egen statusvisning.

Skaleringen virker:

- alle tre koordinataksene samtidig
- dimensjonene i sykluser

Forutsetning

Før forstørrelse eller forminsking bør nullpunktet forskyves til en kant eller et hjørne i konturen.

Forstørre: SCL større enn 1 til 99,999 999

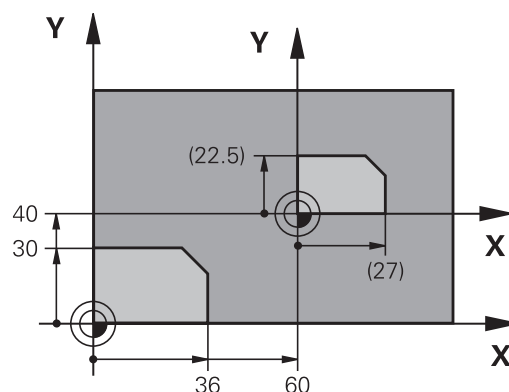
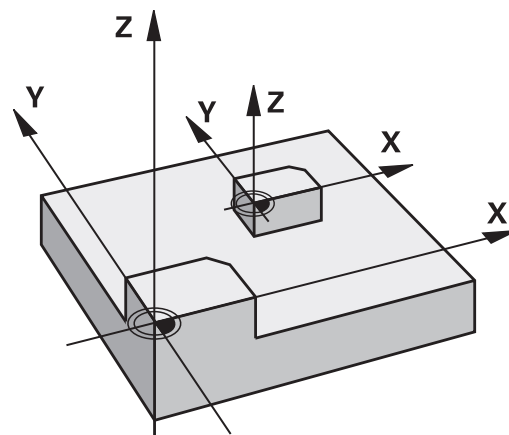
Forminske: SCL mindre enn 1 til 0,000 001



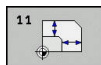
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og velg skaleringsverdien 1.



Syklusparametere



- **Faktor?:** Angi faktor SCL (eng.: scaling). Styringen multipliserer koordinatene og radiene med SCL (som beskrevet under Funksjon). Inndataområde 0,000001 til 99,999999

Eksempel

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SKALERING
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 AKSESP. SKALERING (syklus 26)

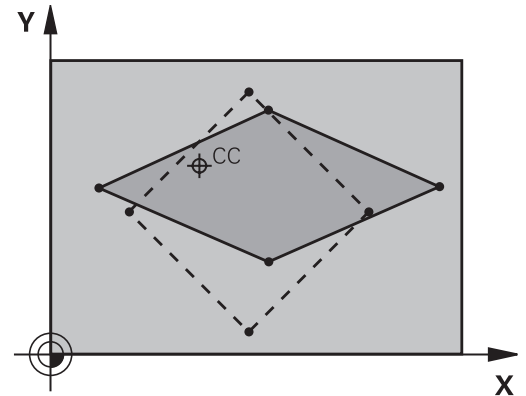
Funksjon

Med syklus 26 kan du ta hensyn til aksespesifikk krymping og toleransefaktorer.

SKALERING aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. Styringen viser den aktive skaleringen i en egen statusvisning.

Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og angi faktor 1 for den aktuelle aksen.



Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

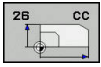
Koordinataksler med posisjoner for sirkelbaner kan ikke forlenges eller forkortes ved hjelp av ulike faktorer.

Du kan angi en separat aksespesifikk skaleringsverdi for hver koordinatakse.

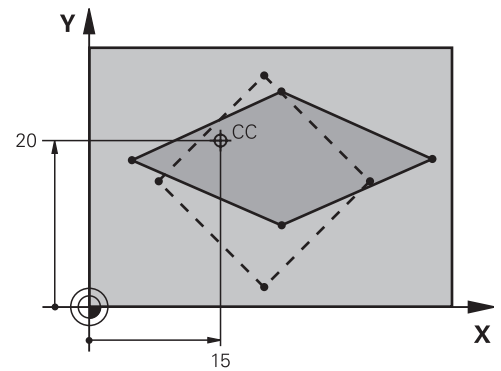
I tillegg kan sentrumskoordinater for alle skaleringsverdier defineres.

Konturen kan forlenges fra eller forkortes mot dette sentrumet, altså ikke nødvendigvis fra og til gjeldende nullpunkt som i syklus 11 SKALERING.

Syklusparametere



- **Akse og faktor:** Velg koordinataksen(e) det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Angi faktor(er) for akse spesifikk utvidelse eller forminskning tilleggfunksjoner. Inndataområde 0,000001 til 99,999999
- **Sentrumskoordinater:** Sentrum for akse spesifikk utvidelse eller forminskning. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 SKALERING AKSE
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

7.8 ARBEIDSPLAN(syklus 19, DIN/ISO: G80, alternativ 1)

Funksjon

I syklus 19 definerer du arbeidsplanets posisjon ved å angi svingvinkler. Posisjonen defineres på grunnlag av verktøyakseposisjonen i forhold til maskinens faste koordinatsystem. Arbeidsplanets posisjon kan defineres på to måter:

- Angi dreieaksene direkte.
- Beskriv arbeidsplanets posisjon gjennom inntil tre roteringer (romvinkler) av **maskinens** koordinatsystem.

Du beregner romvinkelen ved å legge et snitt loddrett gjennom det roterte arbeidsplanet og studere snittet i forhold til aksene som du vil dreie arbeidsplanet rundt. To romvinkler er tilstrekkelig for å definere alle verktøyposisjoner i tre dimensjoner.



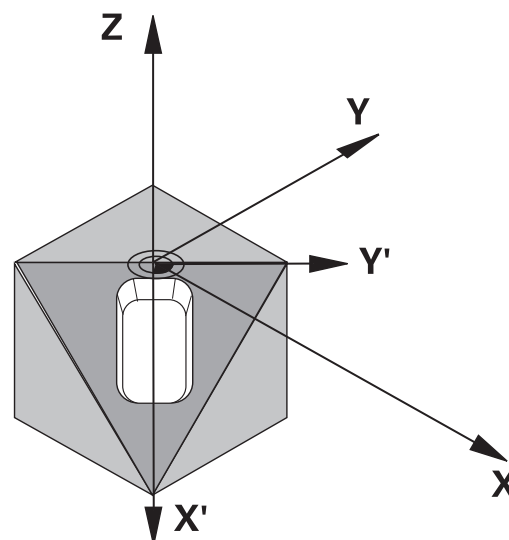
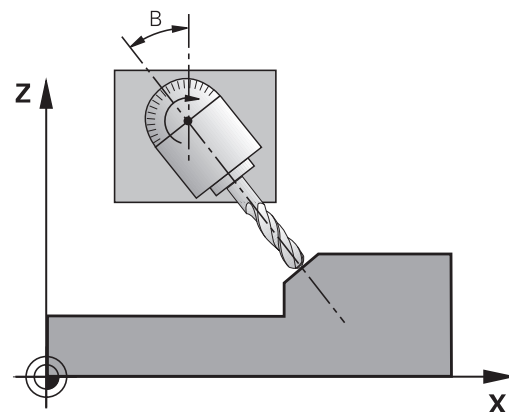
Husk at posisjonen til det roterte koordinatsystemet og dermed også verktøybevegelsene i det roterte systemet, avhenger av hvordan du beskriver det roterte planet.

Hvis du programmerer arbeidsplanposisjonen ved hjelp av romvinkler, beregner styringen automatisk nødvendige vinkelinnstillinger for dreieaksene og lagrer disse i parameterne **Q120** (A-akse) til **Q122** (C-akse). Hvis det er to mulige løsninger, velger styringen den korteste veien i forhold til roteringsaksenes posisjon.

Roteringsrekkefølgen for beregning av arbeidsplanets posisjon er fast: Først dreier styringen A-aksen, deretter B-aksen og til slutt C-aksen.

Syklus 19 aktiverer innstillingene når de er definert i NC-programmet. Når du bruker en akse i det roterte systemet, vil korreksjonen av denne aksen bli aktivert. Kjør verktøyet langs alle aksene for å aktivere korreksjonen for alle akser.

Hvis du har definert funksjonen **Rot. prog.kjøring** som Manuell drift i **manuell driftsmodus**, blir vinkelverdien i denne menyen overskrevet av syklus 19 Arbeidsplan.



Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for **Drei arbeidsplan** til TNC og den aktuelle maskinen.

Maskinprodusenten fastsetter også om de programmerte vinklene fra styringen skal tolkes som koordinater for roteringsaksene (aksevinkel) eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan (romvinkel).

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusen kan kun brukes i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN** hvis denne utføres med planskyverkinematikk.

Fordi ikke-programmerte roteringsakseverdier i prinsippet alltid tolkes som uendrede verdier, bør du alltid definere alle tre romvinklene selv om én eller flere vinkler har verdien 0.

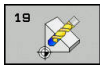
Arbeidsplanet dreies alltid rundt det aktive nullpunktet.

Hvis du bruker syklus 19 med aktivert M120, vil styringen automatisk oppheve radiuskorreksjonen og M120-funksjonen.

Programmer bearbeidningen på samme måte som for et plan som ikke er rotert..

Hvis du kaller opp syklusen på ny for andre vinkler, må du ikke tilbakestille bearbeidningen.

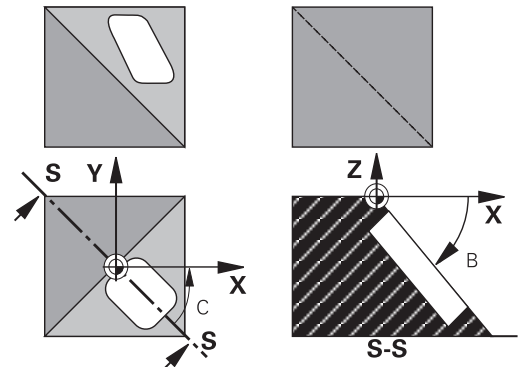
Syklusparametere



- **Roteringsakse og -vinkel?:** Angi roteringsaksen med tilhørende roteringsvinkel. Programmer roteringsaksene A, B og C ved hjelp av funksjonstastene. Inndataområde -360,000 til 360,000

Selv om styringen posisjonerer roteringsaksene automatisk, kan du definere følgende parametere

- **Mating? F=:** roteringsaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering. Inndataområde 0 til 99999,999
- **Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Styringen posisjonerer dreiehodet slik at posisjonen ikke endrer seg i forhold til emnet selv om verktøyet føres til sikkerhetsavstand. Inndataområde 0 til 99999,9999



Tilbakestille

Du kan tilbakestille svingvinkelen ved å definere syklusen Arbeidsplan på nytt. Angi verdien 0° for alle roteringsakser. Definer deretter syklusen Arbeidsplan enda en gang. Bekreft med **NO ENT**-tasten når du blir bedt om det. Dette vil deaktivere funksjonen.

Posisjonere roteringsakser



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten definerer om syklus 19 automatisk skal posisjonere roteringsaksene, eller om roteringsaksene må posisjoneres manuelt i NC-programmet.

Posisjonere roteringsaksene manuelt

Hvis syklus 19 ikke posisjonere roteringsaksene automatisk, må du posisjonere dem med f.eks. en separat L-blokk etter syklusdefinisjonen.

Hvis du arbeider med akseverdier, kan du definere akseverdiene direkte i L-blokken. Hvis du arbeider med romvinkler, bruker du Q-parameterne som beskrevet av syklus 19 **Q120** (A-akseverdi), **Q121** (B-akseverdi) og **Q122** (C-akseverdi).



Bruk alltid roteringsakseposisjonene som er lagret i Q-parameterne **Q120** til **Q122**, ved manuell posisjonering. Unngå funksjoner som M94 (vinkelreduisering), slik at det ikke oppstår uoverensstemmelse mellom faktiske og innstilte posisjoner for roteringsaksene ved flere oppkallinger.

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ARBEIDSPLAN	Definer romvinkel for korreksjonsberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Posisjoner roteringsakser med verdier som syklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktiver spindelaksekorreksjon
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktiver arbeidsplankorreksjon

Posisjonere roteringsaksene automatisk

Hvis syklus 19 posisjonerer roteringsaksene automatisk:

- Styringen kan bare posisjonere styrte akser automatisk
- I syklusdefinisjonen må du i tillegg til svingvinklene angi en sikkerhetsavstand og en mateverdi som skal brukes ved posisjonering av roteringsaksene
- Du må bare bruke forhåndsinnstilte verktøy (hele verktøylengden må være definert)
- Verktøyspissens posisjon i forhold til emnet endres nesten ikke under rotering
- Styringen utfører rotering med den sist definerte mateverdien (maksimal mateverdi er avhengig av kompleksiteten til roteringshodet eller -bordet)

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ARBEIDSPLAN	Definer vinkel for korreksjonsberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definer mating og avstand i tillegg
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktiver spindelaksekorreksjon
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktiver arbeidsplankorreksjon

Posisjonsvisning i et dreid system

De viste posisjonene (**NOM.** og **AKT.**) og nullpunktvisningen i det separate statusvinduet refererer til det dreide koordinatsystemet etter at syklus 19 har blitt aktivert. Like etter syklusdefinisjonen stemmer altså ikke den viste posisjonen overens med koordinatene for den siste posisjonen som ble programmert før syklus 19.

Arbeidsromovervåkning

I et dreid koordinatsystem kontrollerer styringen bare aksene som skal kjøres, med hensyn til om de har endebrytere. I så fall kommer det opp en feilmelding i styringen.

Posisjonering i rotert system

Med tilleggsfunksjonen M130 kan du også føre verktøyet i et dreid system til posisjoner som refererer til et koordinatsystem som ikke er dreid.

Også posisjonering med lineære blokker for maskinkoordinatsystemet (NC-blokker med M91 eller M92) kan utføres med et rotert arbeidsplan. Begrensninger:

- Posisjoneringen utføres uten lengdekorreksjon
- Posisjoneringen utføres uten maskingeometrikorreksjon
- Verktøyradiuskorreksjon er ikke tillatt

Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser

Hvis koordinatomregningssykluser kombineres, er det viktig å tenke på at rotering av arbeidsplanet alltid utføres rundt det aktive nullpunktet. Du kan utføre en nullpunktsforskyvning før syklus 19 aktiveres. Dermed forskyves maskinens koordinatsystem.

Hvis nullpunktet forskyves etter at syklus 19 er aktivert, vil det «roterte» koordinatsystemet bli forskjøvet.

Viktig: Syklusene tilbakestilles i omvendt rekkefølge av syklusdefinisjonen:

1. Aktiver nullpunktsforskyvning

2. **Drei arbeidsplan**

3. Aktiver rotering

...

Emnebearbeiding

...

1. Tilbakestill roteringen

2. **Drei arbeidsplan**

3. Tilbakestill nullpunktsforskyving

Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan

Slik går du frem:

- ▶ Opprett NC-program.
- ▶ Spenne fast emnet
- ▶ Sette referansepunkt
- ▶ Starte NC-program

Opprett NC-program:

- ▶ Kalle opp definert verktøy
- ▶ Frikjør spindelaksen
- ▶ Posisjonere roteringsakser
- ▶ Aktiver ev. nullpunktsforskyvning
- ▶ Syklus 19: Definer **ARBEIDSPLAN**
- ▶ Kjør systemet langs alle hovedaksene (X, Y, Z) for å aktivere korreksjonen
- ▶ Definer eventuelt syklus 19 med andre vinkler
- ▶ Tilbakestill syklus 19. Programmer verdien 0° for alle roteringsakser
- ▶ Definer syklus 19 på nytt for deaktivering av arbeidsplanet
- ▶ Tilbakestill ev. nullpunktsforskyvning
- ▶ Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

Du kan sette referansepunktet på følgende måter:

- Manuelt ved skraping
- Styrt med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe
- Automatisk med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe

Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Mer informasjon: "Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk", Side 645

7.9 FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)

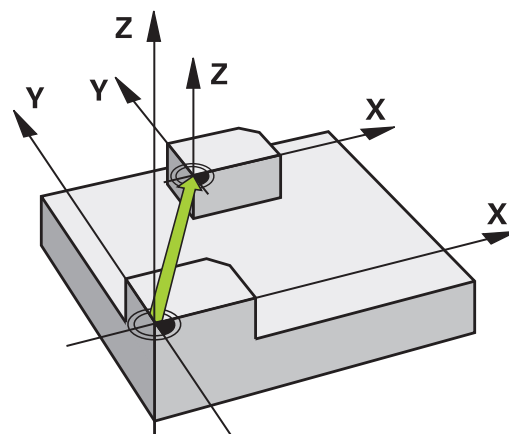
Funksjon

Med syklusen Fastsett nullpunkt kan du aktivere en innstilling i referansepunktstabellen som nytt nullpunkt.

Etter en syklusdefinisjon med Fastsett nullpunkt henviser alle koordinatverdier og nullpunktsforskyvninger (absolutte og inkrementelle) til det nye nullpunktet.

Statusvisning

I statusvinduet viser styringen det aktive nullpunktnummeret etter nullpunktsymbolet.



Legg merke til følgende før programmeringen:



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Når et nullpunkt fra referansepunktstabellen aktiveres, stiller styringen nullpunktsforskyvningen, speilingen, roteringen, skaleringen og den aksespesifikke skaleringen tilbake.

Hvis du aktiverer nullpunkt nummer 0 (linje 0), aktiverer du nullpunktet som sist ble fastsatt i driftsmodusen **Manuell drift** eller **El. håndratt**.

Syklus 247 er også aktiv i driftsmodusen Programtest.

Syklusparametere



- **Nummer for nullpunkt?:** Angi nummeret til det ønskede nullpunktet fra referansepunktstabellen. Alternativt kan du også velge det ønskede nullpunktet direkte fra referansepunktstabellen med funksjonstasten **VELG**. Inndataområde 0 til 65 535

Eksempel

```
13 CYCL DEF 247 FASTSETT
NULLPUNKT
```

```
Q339=4 ;NULLPUNKTNUMMER
```

Statusvisninger

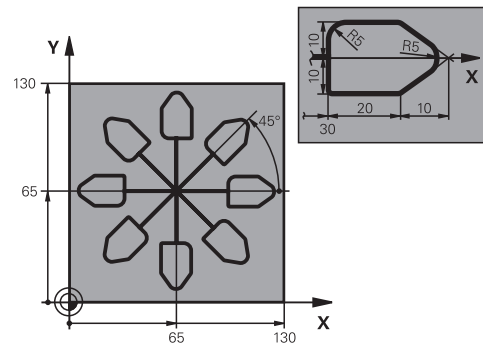
I den ekstra statusvisningen (**STATUS POS.VISN.**) viser styringen det aktive forhåndsinnstillingsnummeret i dialogen **Nullpkt.**

7.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinatomregningssykluser

Programutføring

- Omregning av koordinater i hovedprogram
- Bearbeiding i underprogram



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Nullpunktsforskyvning mot sentrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Start fresing
9 LBL 10	Definer merker for repetisjon av program
10 CYCL DEF 10.0 ROTERING	45° inkrementell rotering
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Start fresing
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbake til LBL 10; totalt seks ganger
14 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definisjon av fresing
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	

8

**Bearbeidingssyk-
luser: Maldefini-
sjoner**

8.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har tre sykluser for direkte fremstilling av punktmaler:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	220 PUNKTMAL FOR SIRKEL	248
	221 PUNKTMAL FOR LINJER	251
	224 MAL DATAMATRISSE KODE	253

Følgende bearbeidingscykluser kan kombineres med syklusene 220, 221 og 224:

Syklus 200 **BORING**
 Syklus 201 **SLIPING**
 Syklus 203 **UNIVERSALBORING**
 Syklus 205 **UNIVERSALDYPBORING**
 Syklus 208 **FRESEBORING**
 Syklus 240 **SENTRERING**
 Syklus 251 **REKTANGUL. LOMME**
 Syklus 252 **RUND LOMME**

Følgende bearbeidingscykluser kan kun kombineres med syklusene 220 og 221:

Syklus 202 **UTBORING**
 Syklus 204 **SENKING BAKFRA**
 Syklus 206 **GJENGEBORING**
 Syklus 207 **GJENGEBORING GS**
 Syklus 209 **GJENGEBORING AVBR.**
 Syklus 253 **NOTFRESING**
 Syklus 254 **RUND NOT** (kan bare kombineres med syklus 221)
 Syklus 256 **FIRKANTTAPP**
 Syklus 257 **SIRKELTAPP**
 Syklus 262 **GJENGEFRESING**
 Syklus 263 **FORSENKN.GJENGEFRES.**
 Syklus 264 **BOREGJENGEFRESING**
 Syklus 265 **HELIKS-BOREGJENGEFR.**
 Syklus 267 **FR. UTVENDIG GJENGE**



Hvis du må lage uregelmessige punktmaler, kan du bruke punkttabeller med **CYCL CALL PAT**.

Med funksjonen **PATTERN DEF** står ytterligere regelmessige punktmaler til disposisjon .

Mer informasjon: "Punkttabeller", Side 80

Mer informasjon: "Maldefinisjon PATTERN DEF", Side 73

8.2 PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220)

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet i ilgang fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen.
Rekkefølge:
 - Kjør til 2. sikkerhetsavstand (spindelakse)
 - Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
 - Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)
- 2 Fra denne posisjonen utfører styringen den sist definerte bearbeidingssyklusen
- 3 Deretter fører styringen verktøyet i en rett linje eller i en sirkel til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)
- 4 Denne prosedyren (1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene er utført

Legg merke til følgende under programmeringen:



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Syklus 220 er DEF-aktiv. I tillegg kaller styringen opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.

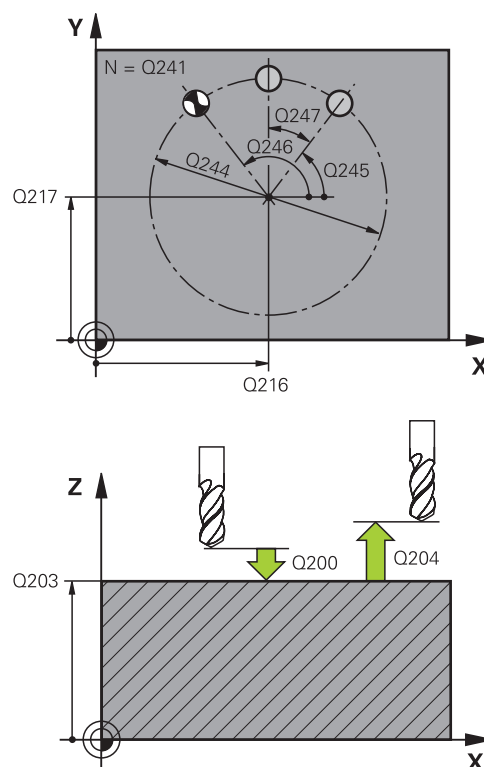
Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene 200 til 209 og 251 til 267 med syklus 220 eller syklus 221, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand fra syklus 220 eller 221. Det gjelder innenfor NC-programmet til parameterne det gjelder, overskrives på nytt. Eksempel: Hvis syklus 200 defineres med Q203=0 i et **NC-program** og deretter syklus 220 med **Q203=-5**, brukes **Q203=-5** ved den påfølgende **CYCL CALL** og **M99**-oppkalling. Syklusene 220 og 221 overskriver parameterne for de **CALL**-aktive bearbeidingssyklusene som er beskrevet ovenfor (hvis de samme inndataparameterne forekommer i begge syklusene).

Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

Syklusparametere



- ▶ **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkel i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkel i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q244 Delesirkeldiameter?**: diameter for delsirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q245 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for første bearbeiding i delsirkelen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q246 Sluttvinkel?** (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for siste bearbeiding i delsirkelen (gjelder ikke for hele sirkler). Angi en sluttvinkel som er forskjellig fra startvinkelen. Bruk en sluttvinkel som er større enn startvinkelen for å arbeide mot klokka, og en sluttvinkel som er mindre enn startvinkelen for å arbeide med klokka. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): Vinkelen mellom to bearbeidinger i delsirkelen. Hvis vinkelskrittverdien er lik null, beregner styringen vinkelskrittet ut fra startvinkel, sluttvinkel og antall repetisjoner. Hvis du angir en vinkelskrittverdi, tar ikke styringen hensyn til sluttvinkelen. Fortegnet for vinkelskrittverdien definerer bearbeidingsretningen (– = med klokka). Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q241 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delsirkelen. Inndataområde 1 til 99999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999



Eksempel

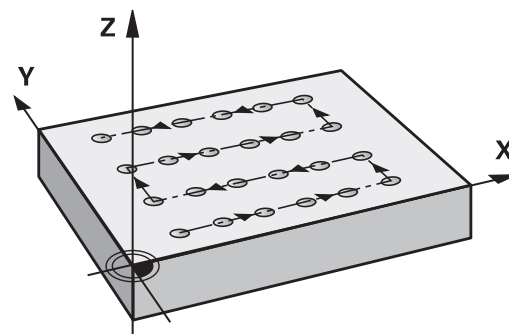
53 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q244=80	;DELESIRKELDIA.
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTTIVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRITT
Q241=8	;ANTALL REPETISJONER
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q365=0	;KJOEREMATE

- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
 - 0**: kjøre mellom bearbeidingene på sikkerhetsavstand
 - 1**: kjøre mellom bearbeidingene på 2. sikkerhetsavstand
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
 - 0**: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
 - 1**: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

8.3 PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221)

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen
Rekkefølge:
 - Kjør til 2. sikkerhetsavstand (spindelakse)
 - Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
 - Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)
- 2 Fra denne posisjonen utfører styringen den sist definerte bearbeidingscyklusen
- 3 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)
- 4 Denne prosedyren (1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene i første linje er utført. Verktøyet står på det siste punktet i første linje
- 5 Deretter fører styringen verktøyet til det siste punktet på andre linje, og utfører bearbeidingen der
- 6 Derfra fører styringen verktøyet i negativ retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeiding
- 7 Denne prosedyren (6) blir gjentatt til alle bearbeidingene i andre linje er utført
- 8 Så beveger styringen verktøyet til startpunktet på den neste linjen
- 9 Alle de andre linjene blir bearbeidet i en pendelbevegelse



Legg merke til følgende under programmeringen!

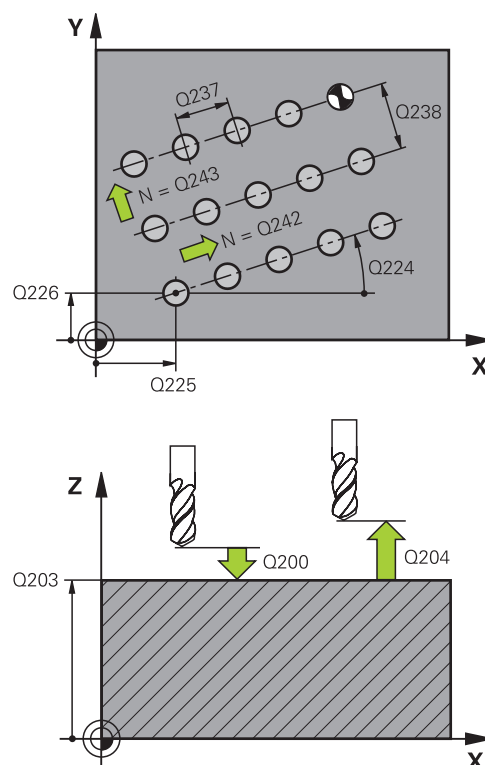


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Syklus 221 er DEF-aktiv. I tillegg kaller syklus 221 automatisk opp den sist definerte bearbeidingscyklusen. Hvis du kombinerer en av bearbeidingscyklusene 200 til 209 og 251 til 267 med syklus 221, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand og roteringsposisjonen fra syklus 221. Hvis du bruker syklus 254 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0. Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

Syklusparametere



- ▶ **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hovedakse
- ▶ **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse
- ▶ **Q237 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom punktene på linjen
- ▶ **Q238 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom linjene
- ▶ **Q242 Antall kolonner?:** antall bearbeidinger på linjen.
- ▶ **Q243 Antall linjer?:** antall linjer
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkel for hele oppsettet. Roteringsentrum ligger ved startpunktet
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
0: kjøre mellom bearbeidingene på sikkerhetsavstand
1: kjøre mellom bearbeidingene på 2. sikkerhetsavstand



Eksempel

54 CYCL DEF 221 LINJEMOENSTER	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AVSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AVSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTALL KOLONNER
Q243=4	;ANTALL LINJER
Q224=+15	;VINKEL VED ROTERING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE

8.4 MAL DATAMATRISSE KODE (syklus 224, DIN/ISO: G224)

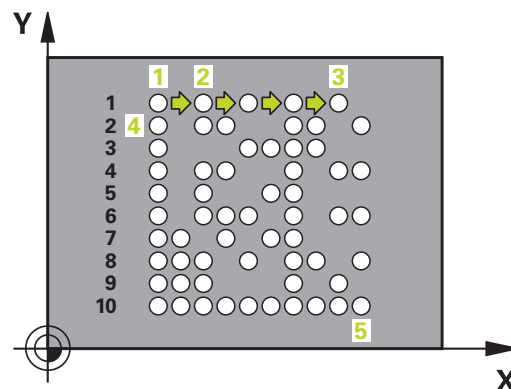
Syklusforløp

Med syklus 224 **MOENSTER DATAMATRISSE KODE** kan du forvandle tekster til en såkalt datamatrisekode. Denne fungerer som punktmat for en forhåndsdefinert bearbeidingssyklus.

- 1 Styringen fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til det programmerte startpunktet. Dette ligger i det nedre venstre hjørnet.

Rekkefølge:

- Kjør til andre sikkerhetsavstand (spindelakse)
 - Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
 - Kjør til Sikkerhetsavstand over emneoverflaten (spindelakse)
- 2 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hjelpeaksen til første startpunkt **1** i første linje
 - 3 Fra denne posisjonen utfører styringen den sist definerte bearbeidingssyklusen
 - 4 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hovedaksen til andre startpunkt **2** for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da på 1. sikkerhetsavstand
 - 5 Denne prosedyren blir gjentatt til alle bearbeidingene i første linje er utført. Verktøyet står på det siste punktet **3** i første linje
 - 6 Deretter fører styringen verktøyet i negativ retning i hoved- og hjelpeaksen til første startpunkt **4** på neste linje
 - 7 Deretter utføres bearbeidingen
 - 8 Disse prosedyrene blir gjentatt til datamatrisekoden er avbildet. Bearbeidingen avsluttes i det nedre venstre hjørnet **5**
 - 9 Deretter fører styringen verktøyet til den programmerte andre sikkerhetsavstanden



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du kombinerer én av bearbeidingssyklusene med syklus 224, blir **Sikkerhetsavstand**, koordinatoverflate og 2. sikkerhetsavstand definert av syklus 224.

- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

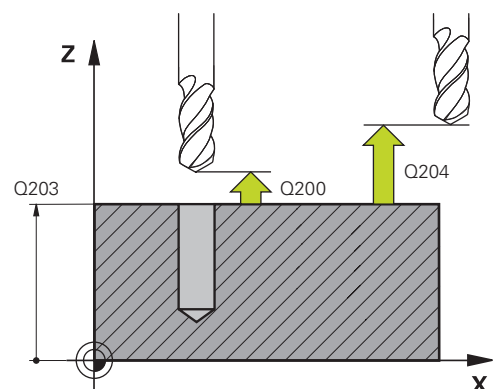
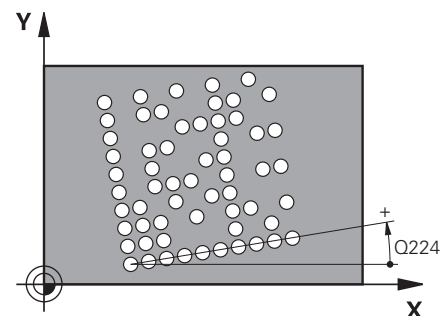
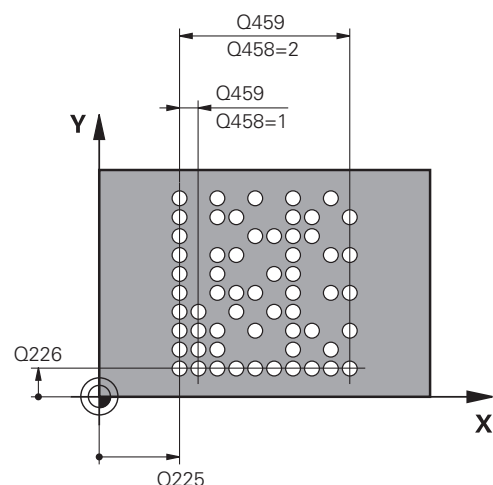


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Syklus 224 er DEF-aktiv. I tillegg kaller syklus 224 automatisk opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Syklusparametere



- ▶ **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): Koordinat i nedre venstre hjørne av koden i hovedaksen
- ▶ **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): Definisjon av koordinat i nedre venstre hjørne av koden i hjelpeaksen
- ▶ **QS501 Innlegging av tekst?** Tekst som skal brukes i anførselstegn. Tillatte tekstlengde: 255 tegn.
- ▶ **Q458 Celle-/mønsterstørrelse (1/2)?**: Bestemme hvordan datamatrixekoden blir beskrevet i **Q459**:
1: celleavstand
2: mønsterstørrelse
- ▶ **Q459 Størrelse for mønster?** (Inkrementell): Definisjon av cellenes avstand eller størrelsen på mønsteret:
Hvis **Q458=1**: avstanden mellom første og andre celle (med utgangspunkt i cellenes midtpunkt)
Hvis **Q458=2**: Avstand mellom den første og den siste cellen (med utgangspunkt i cellenes midtpunkt)
Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkel for hele oppsettet. Roteringsentrum ligger ved startpunktet
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999



Eksempel

54 CYCL DEF 224 MOENSTER
DATAMATRISSE KODE

Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE

Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AKSE

QS501="ABC";TEKST

Q458=+1 ;UTVALG STOERRELSE

Q459=+1 ;STOERRELSE

Q224=+0 ;VINKEL VED ROTERING

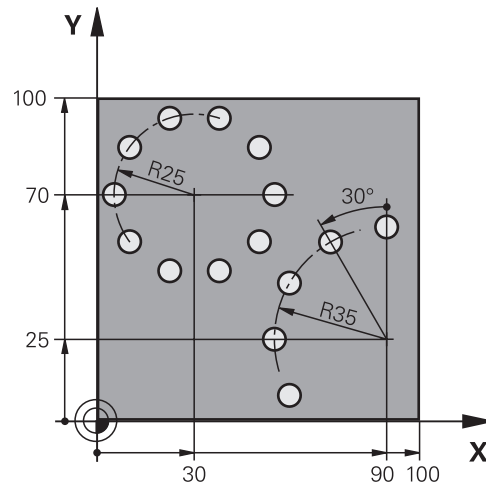
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.

Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE

Q204=50 ;2. SIKKERHETSAVST.

8.5 Programmeringseksempler

Eksempel: Hullsirkler



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=4 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	Syklusdefinisjon hullsirkel 1, CYCL 200 hentes frem automatisk, Q200, Q203 og Q204 virker på syklus 220
Q216=+30 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+70 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=50 ;DELESIRKELDIA.	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTIVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRITT	
Q241=10 ;ANTALL REPETISJONER	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	

Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q365=0	;KJOEREMATE	
7 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER		Syklusdefinisjon hullsirkel 2, CYCL 200 hentes frem automatisk, Q200, Q203 og Q204 virker på syklus 220
Q216=+90	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+25	;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=70	;DELESIRKELDIA.	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSKRITT	
Q241=5	;ANTALL REPETISJONER	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=100	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q365=0	;KJOEREMATE	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt
9 END PGM BOHRB MM		

9

**Bearbeidings-
sykluser:
konturlomme**

9.1 SL-sykluser

Grunnleggende

Med SL-sykluser kan du sette sammen kompliserte konturer med inntil 12 delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene legges inn som underprogrammer. Styringen beregner den samlede konturen ut fra listen over delkonturer (underprogramnummer) som er angitt i syklus 14 KONTUR.



Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

SL-syklusene utfører omfattende og kompliserte interne beregninger og utfører bearbeidinger basert på disse. Av sikkerhetsgrunner bør en grafisk programtest alltid kjøres før selve arbeidet. På den måten kan du enkelt kontrollere om bearbeidingen som er beregnet av styringen, vil bli riktig utført.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Underprogrammenes egenskaper

- Omregning av koordinater er tillatt – Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer, men må ikke tilbakestilles etter syklusen
- Styringen registrerer en lomme ved å søke rundt en innvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen med klokka og radiuskorrigering RR
- Styringen registrerer en øy ved å søke rundt en utvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen med klokka og radiuskorrigering RL
- Underprogrammer kan ikke inneholde koordinater for spindelaksen.
- Programmer alltid begge aksene i første NC-blokk i underprogrammet
- Hvis du benytter Q-parametere, skal beregninger og tilordninger alltid utføres i det respektive konturunderprogrammet

Skjema: arbeide med SL-sykluser

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FORBORING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 UTFRESING ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SLETTFRESING DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SLETTFRESING 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

Bearbeidingssyklusernes egenskaper

- Styringen plasserer verktøyet automatisk i sikkerhetsavstanden før hver syklus. Plasser verktøyet i en sikker posisjon før syklusoppkallingen
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing)
- Ved sideslettfresing følger styringen konturen i en tangential sirkelbane
- Ved dybdeslettfresing fører styringen også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X)
- Styringen bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus 20 som KONTURDATA.

Oversikt

Funksjons- tast	Syklus	Side
	14 KONTUR (obligatorisk)	261
	20 KONTURDATA (obligatorisk)	266
	21 FORBORING (valgfritt)	268
	22 UTFRESING (obligatorisk)	270
	23 SLETTFRESING DYBDE (valgfritt)	274
	24 SLETTFRESING SIDE (valgfritt)	276

Utvidede sykluser:

Funksjons- tast	Syklus	Side
	270 KONTURSYKLUSDATA	279
	25 KONTURKJEDE	280
	275 KONTURNOT, VIRVEL- FRESING	284
	276 KONTURKJEDE 3D	290

9.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37)

Legg merke til følgende under programmeringen!

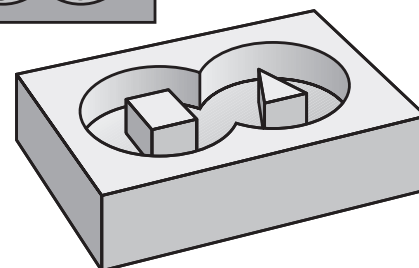
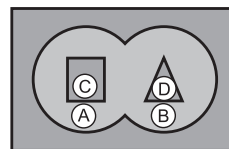
I syklus 14 KONTUR angir du alle underprogrammer som skal overlages for en samlet kontur.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Syklus 14 er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i NC-programmet når den er definert.

I syklus 14 kan du angi maksimalt 12 underprogrammer (delkonturer).



Syklusparametere

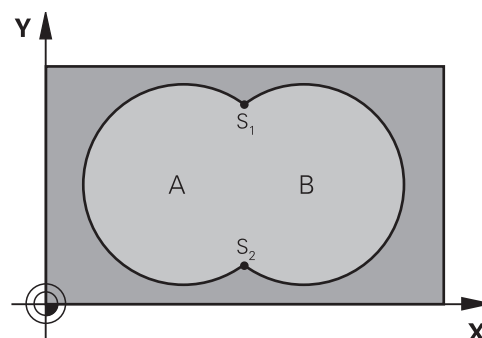


- **Labelnumre for konturen:** Angi alle labelnumre for de underprogrammene som skal overlages for en kontur. Bekreft hvert nummer med ENT-tasten. Avslutt inntastingene med **END**-tasten. Inntasting av opptil 12 underprogramnumre fra 1 til 65 535

9.3 Overlagrede konturer

Grunnleggende

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.



Eksempel

12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI

13 CYCL DEF 14.1
KONTURLABEL 1/2/3/4

Underprogrammer: overlagrede lommer



Eksempelene nedenfor er konturunderprogrammer som vil bli startet i et hovedprogram i syklus 14 KONTUR

Lommene A og B er overlagret.

Styringen beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

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
```

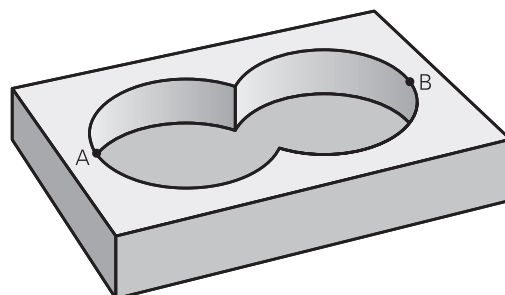
Underprogram 2: lomme B

```
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
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må være lommer
- Den første lomma (i syklus 14) må begynne utenfor den andre



Flate 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

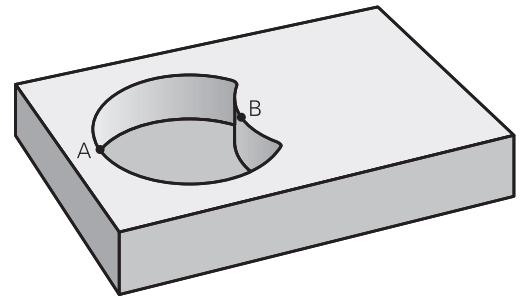
Flate B:

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

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flate A må være en lomme, og B må være en øy.
- A må begynne utenfor B.
- B må begynne innenfor A.



Flate 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

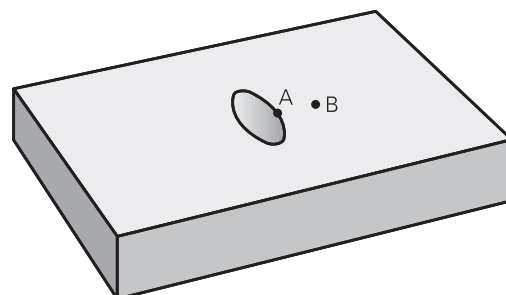
Flate B:

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

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- A og B må være lommer
- A må begynne innenfor B



Flate 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

Flate 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

9.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120)

Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 20 angir du bearbeidingsinformasjon for underprogrammene med delkonturer.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklus 20 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 20 aktiveres i NC-programmet når den er definert.

Bearbeidingsinformasjonen i syklus 20 gjelder for syklusene 21 til 24.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du bruker verdien dybde = 0, vil styringen utføre denne syklusen fra dybde = 0.

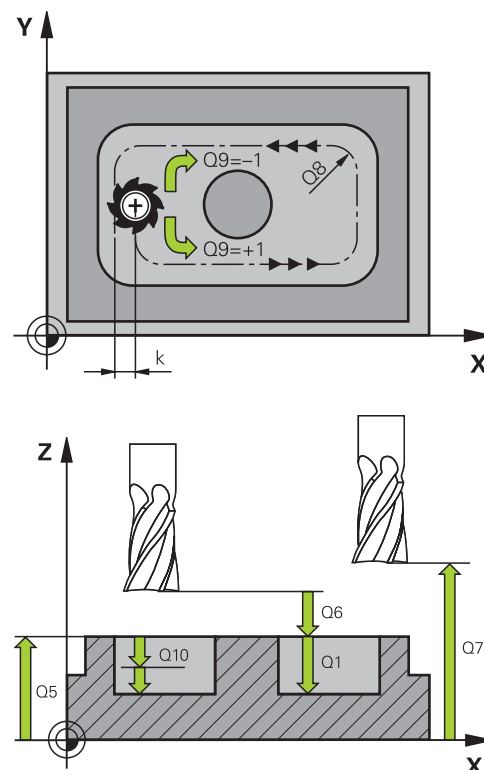
Hvis du bruker SL-sykluser i **Q**-parameterprogrammer, kan du ikke bruke parameter **Q1** til **Q20** som programparametere.

Syklusparametere

28
KONTUR-
DATA

- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q2 Baneoverlapping faktor?:** Q2 x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde -0,0001 til 1,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): slutttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q4 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): slutttoleranse for dybden. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q5 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): absolutt koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q8 Innvendig avrundingsradius?:** avrundingsradius for innvendige hjørner. Den angitte verdien henviser til verktøyets sentrumsbane og brukes for å beregne forsiktige bevegelser mellom konturelementene. **Q8 er ikke en radius som styringen legger til som separat konturelement mellom programmerte elementer.** Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1:** bearbeidingsretning for lommer
 - Q9 = -1 motbevegelse for lomme og øy
 - Q9 = +1 medbevegelse for lomme og øy

Du kan kontrollere og eventuelt overskrive bearbeidingsparameterne under et programavbrudd.



Eksempel

57 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q2=1	;BANEOVERLAPPING
Q3=+0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q4=+0.1	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.
Q7=+80	;SIKKER HOEYDE
Q8=0.5	;AVRUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING

9.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121)

Syklusforløp

Du bruker syklus 21 FORBORING hvis du etterpå bruker et verktøy som ikke har over middels skjæreeffekt, til utfresing av konturen (DIN 844). Denne syklusen lager en boring i området som senere blir utfrest, for eksempel med syklus 22. Syklus 21 beregner sluttoleransene for side og dybde samt utfresingsverktøyets radius for innstikkspunktene. Innstikkspunktene er samtidig startpunkter for utboring.

Før oppkalling av syklus 21 må du programmere to sykluser til:

- **Syklus 14 KONTUR** eller SEL CONTOUR er nødvendig for syklus 21 FORBORING for å beregne boreposisjonen i nivået
- **Syklus 20 KONTURDATA** er nødvendig for syklus 21 FORBORING, for eksempel for å beregne boredybden og sikkerhetsavstanden.

Syklusforløp:

- 1 Styringen plasserer først verktøyet i nivået (posisjonen er et resultat av konturen som du fra før har definert med syklus 14 eller SEL CONTOUR, og av informasjonen om utfresingsverktøyet)
- 2 Deretter føres verktøyet i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden. (Angi sikkerhetsavstanden i syklus 20 KONTURDATA)
- 3 Verktøyet borer med programmert mating **F** fra gjeldende posisjon til første matedybde
- 4 Deretter fører styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til første matedybde, redusert med stoppavstand t
- 5 Styringen beregner stoppavstanden automatisk:
 - Boredybde til 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boredybde over 30 mm: $t = \text{boredybde}/50$
 - maksimal stoppavstand: 7 mm
- 6 Så borer verktøyet enda en matedybde med den angitte matingen **F**
- 7 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til angitt boredybde er nådd. Sluttoleranse for dybde blir tatt hensyn til
- 8 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

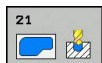
I en **TOOL CALL**-blokk tar ikke styringen hensyn til en programmert deltaverdi **DR** ved beregning av innstikkspunktene.

På trange steder kan styringen eventuelt ikke forbore med et verktøy som er større enn skrubbeverktøyet.

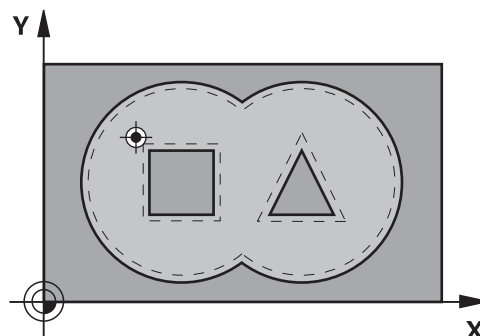
Hvis **Q13=0**, brukes dataene til verktøyet som befinner seg i spindelen.

Ikke plasser verktøyet inkrementelt i planet etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007) auf **ToolAxClearanceHeight**

Syklusparametere



- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for mating av verktøyet (minusfortegn for negativ arbeidsretning). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyetts bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Utfresingsverktøynummer?** eller **QS13**: nummer for eller navn på utfresingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.



Eksempel

58 CYCL DEF 21 FORBORING

Q10=+5 ;MATEDYBDE

Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE

Q13=1 ;UTFRESINGSVERKTOEY

9.6 FORBORING (syklus 22, DIN/ISO: G122)

Syklusforløp

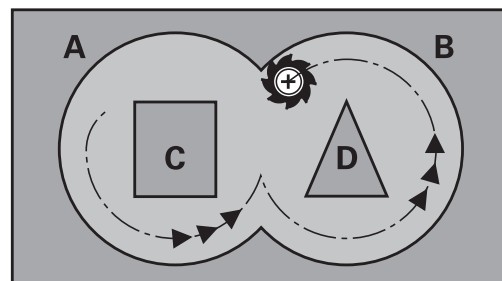
Ved hjelp av syklus 22 UTFRESING definerer du teknologidataene for utfresingen.

Før oppkalling av syklus 22 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 FORBORING

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet over innstikkspunktet. Dermed blir slutttoleranse for side tatt hensyn til
- 2 I den første matedybden freser verktøyet konturen innenfra og utover med fresematingen **Q12**
- 3 Dermed blir øykonturene (her: C/D) frest fri med en tilnærming mot lommekonturen (her: A/B)
- 4 I neste skritt fører styringen verktøyet til neste matedybde og gjentar utfresingsprosedyren til den programmerte dybden er nådd
- 5 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Bruk ev. en fres med en endetann som har over middels freseeffekt (DIN 844), eller utfør forboring med syklus 21.

Ved lommekonturer med spisse innvendige hjørner, kan det bli stående igjen restmateriale etter utfresingen hvis du bruker en overlappingsfaktor som er større enn 1. Kontroller spesielt den innerste banen ved hjelp av testgrafikken, og finjuster eventuelt på overlappingsfaktoren. Dermed får du en annen snittinndeling, noe som ofte vil gi ønsket resultat.

Ved etterbearbeiding tar ikke styringen hensyn til en definert slitasjeverdi **DR** på grovbearbeidingsverktøyet.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.



Definer nedsenkingen i syklus 22 med parameter **Q19** og kolonnene **ANGLE** og **LCUTS** i verktøytabellen:

- Hvis **Q19=0** er definert, senker styringen loddrett ned selv om en senkevinkel (**ANGLE**) er definert for det aktive verktøyet
- Hvis du angir **ANGLE=90°**, senker styringen loddrett ned. Pendelmating **Q19** blir da benyttet som innstikksmating.
- Hvis pendelmating **Q19** er definert i syklus 22 og **ANGLE** er definert i verktøytabellen mellom 0,1 og 89,999, fører styringen inn i en heliksbevegelse med definert **ANGLE**
- Hvis pendelmating er definert i syklus 22 uten at **ANGLE** er definert i verktøytabellen, viser styringen en feilmelding
- Hvis geometriforholdene hindrer at en heliksbevegelse kan brukes (not), forsøker styringen å bruke en pendelbevegelse (pendelbevegelsen beregnes ut fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellengde = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Syklusparametere



- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Utfresingsverkt.? hhv. QS18**: Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anføringstegnet automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser styringen bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter styringen pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabelen TOOL.T. Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis
- ▶ **Q19 Pendelmating?**: pendelmating i mm/min. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis **Q208=0** er programmert, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q12**. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**

Eksempel

59 CYCL DEF 22 UTFRESING	
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=750	;MATING FOR UTFRESING
Q18=1	;UTFRESINGSVERKT.
Q19=150	;MATING FOR PENDLING
Q208=9999	;MATING RETUR
Q401=80	;MATEFAKTOR
Q404=0	;ETTERBEARB.STRATEGI

- ▶ **Q401 Matefaktor i %?**: Prosentvis faktor som bearbeidingsmatingen (**Q12**) reduseres med når verktøyet kjøres for fullt inn i materialet under utfresingen. Ved bruk av matereduksjonen kan du definere matingen ved utfresing så høyt at du oppnår optimale snittvilkår for baneoverlappingen (**Q2**) som er definert i syklus 20. Styringen reduserer matingen på overganger eller på trange steder slik du har definert det. Dermed blir den samlede bearbeidingstiden mindre. Inndataområde 0,0001 til 100,0000
- ▶ **Q404 Etterbearb.strategi (0/1)?**: Definer hvordan etterbearbeidingen kan utføres hvis radiusen til etterbearbeidingsverktøyet er lik eller større enn halve radiusen til grovbearbeidingsverktøyet:
Q404=0:
Styringen fører verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, til aktuell dybde langs konturen
Q404=1:
Styringen trekker verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, tilbake til sikkerhetsavstanden og går deretter til startpunktet for neste utfresingsområde

9.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123)

Syklusforløp

Med syklus 23 SLETTFRESING DYBDE blir toleransen for dybde som er programmert i syklus 20, slettfrest. Styringen fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker styringen verktøyet loddrett ned til riktig dybde. Sluttoleransen som gjenstår, freses deretter bort etter utfresingen.

Før oppkalling av syklus 23 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 FORBORING
- Bruk eventuelt syklus 22 UTFRESING

Syklusforløp

- 1 Styringen plasserer verktøyet i sikker høyde i ilgang FMAX.
- 2 Deretter følger en bevegelse i verktøyaksen i mating **Q11**.
- 3 Styringen fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker styringen verktøyet loddrett ned til riktig dybde
- 4 Sluttoleransen som gjenstår, freses bort etter utfresingen
- 5 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresingens dybde. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lomma.

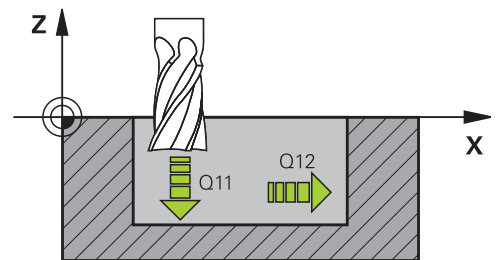
Innkjøringsradiusen for posisjonering i sluttdybden er fast definert internt og er uavhengig av verktøyets innstikksvinkel.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidningen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

Syklusparametere



- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidningen. Hvis **Q208=0** er programmert, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q12**. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**



Eksempel

60 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE

Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE

Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING

Q208=9999 ;MATING RETUR

9.8 SLETFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124)

Syklusforløp

Med syklus 24 **SIDETOLERANSE** blir toleransen for side som er programmert i syklus 20, slettfrest. Du kan gjennomføre denne syklusen i medfres eller motfres.

Før oppkalling av syklus 24 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 forboring
- Bruk eventuelt syklus 22 UTFRESING

Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet over komponenten til startpunktet for tilkjøringsposisjonen. Denne posisjonen i nivået avhenger av en tangential sirkelbane som styringen deretter bruker til å føre verktøyet til konturen
- 2 Deretter beveger styringen verktøyet til første matedybde i mating for dybdemating
- 3 Styringen kjører forsiktig til konturen til hele konturen er slettfrest. Hver delkontur slettfreses separat
- 4 Styringen kjører til eller fra finkonturen i en tangential heliksbue. Starthøyden til heliksen er 1/25 av sikkerhetsavstanden **Q6**, men maksimalt den resterende siste matedybden over sluttdybden
- 5 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Summen av parameteren for sluttoleranse for side (**Q14**) og slettfresverktøyets radius må være mindre enn summen av parameteren for sluttoleranse for side (**Q3**, syklus 20) og utfresingsverktøyets radius.

Hvis det ikke har blitt definert noen toleranse i syklus 20, vil styringen avgi feilmeldingen For stor verktøyradius.

Toleranse for side **Q14** blir værende etter slettfresingen, så den må være mindre enn toleransen i syklus 20.

Selv om syklus 24 kjøres uten utfresing med syklus 22 først, gjelder likevel regnestykket ovenfor.

Utfresingsverktøyets radius skal da settes til 0.

Syklus 24 kan også brukes til konturfresing. I så fall må du:

- definere konturen som skal freses, som en separat øy (uten lommebegrensning)
- Angi en sluttoleranse (**Q3**) i syklus 20 som er større enn summen av sluttoleranse **Q14** og verktøyradiusen som benyttes

Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lomma og programmert toleranse i syklus 20.

Styringen beregner startpunktet også i forhold til rekkefølgen på kjøringen. Hvis du velger slettfresingssyklusen med tasten GOTO og så starter NC-programmet, kan startpunktet ligge på et annet sted enn hvis du kjører NC-programmet i den definerte rekkefølgen.

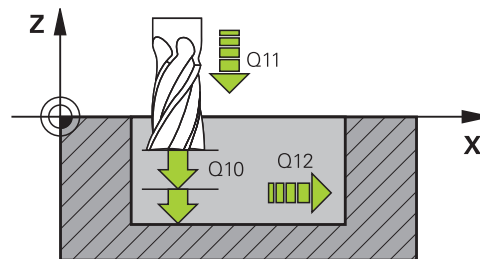
Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

Du kan utføre syklusen med et slipeverktøy.

Syklusparametere



- ▶ **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1:**
 Bearbeidingsretning:
+1: rotasjon mot urviseren
-1: rotasjon med urviseren
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?:** mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 Slutttoleranse for side?** (inkrementell):
 Toleransen for side **Q14** blir værende etter slettfresingen. (Denne toleransen må være mindre enn toleransen i syklus 20.) Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
Q438 eller **QS438:** nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
 Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
Q438=0: Angi nummeret til et verktøy med radius 0 hvis det ikke er utført grovbearbeiding. Det er vanligvis verktøyet med nummeret 0.



Eksempel

61 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q14=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q438=-1	;NR./NAVN PÅ UTFRESINGSVERKTØY?

9.9 KONTURDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Med denne syklusen kan du ved behov definere ulike egenskaper for syklus 25 KONTURKJEDE.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
Syklus 270 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 270 aktiveres i NC-programmet når den er definert.
Ikke definer noen radiuskorrektur ved bruk av syklus 270 i konturunderprogrammet.
Definer syklus 270 før syklus 25.

Syklusparametere



- ▶ **Q390 Type of approach/departure?:** Definisjon av fremkjøringsmåte/tilbakekjøringsmåte:
Q390=1:
Kjøre frem til konturen tangentialt i en sirkelbue
Q390=2:
Kjøre frem til konturen tangentialt på en linje
Q390=3:
Kjøre loddrett frem til konturen
- ▶ **Q391 Radiuskorr. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definisjon av radiuskorrigeringen:
Q391=0:
Bearbeide definert kontur uten radiuskorrigering
Q391=1:
Bearbeide definert kontur venstrekorrigert
Q391=2:
Bearbeide definert kontur høyrekorrigert
- ▶ **Q392 Fremkj.radius/tilbakekj.radius?:** Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (**Q390=1**). Radiusen til innkjøringssirkelen/tilbakekjøringssirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q393 Sentervinkel?:** Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (**Q390=1**). Åpningsvinkel på innkjøringssirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q394 Avstand tilleggspunkt?:** Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring til en linje eller loddrett fremkjøring (**Q390=2** eller **Q390=3**). Avstand fra tilleggspunktet som styringen skal kjøre frem til konturen fra. Inndataområde 0 til 99999,9999

Eksempel

62 CYCL DEF 270 KONTURSYKLUSDATA	
Q390=1	;FREMKJ.MATE
Q391=1	;RADIUSKORRIGERING
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;SENTERVINKEL
Q394=+2	;AVSTAND

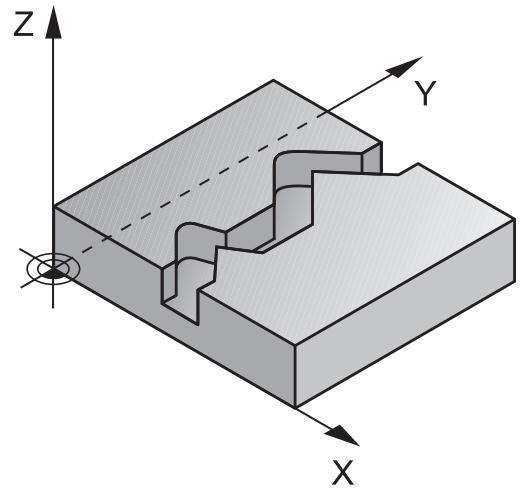
9.10 KONTURDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan åpne og lukkede konturer bearbeides i kombinasjon med syklus 14 KONTUR.

Syklus 25 KONTURKJEDE har mange fordeler i forhold til bearbeiding av en kontur med posisjoneringsblokker:

- Styringen overvåker bearbeidingen for å unngå underskjæring og skader på konturen (kontrollere konturen med testgrafikk)
- Hvis verktøyradiusen er for stor, må konturens innvendige hjørner kanskje etterbearbeides
- Bearbeidingen kan alltid utføres med med- eller motbevegelser. Typen fresing opprettholdes selv om konturene speilvendes
- Ved flere tilfeller kan styringen kan kjøre verktøyet fram og tilbake langsmed konturen. Det kan redusere bearbeidingstiden.
- Du kan definere sluttoleranser for skrubbing og slettfresing i flere arbeidsoperasjoner.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Styringen tar kun hensyn til første label i syklus 14 KONTUR

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

Syklus 20 **KONTURDATA** er ikke nødvendig.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

Du kan utføre syklusen med et slipeverktøy.

Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): slutttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q5 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): absolutt koordinat for emneoverflaten. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Climb or up-cut? Motsatt bev.=-1:**
 Medfres: inntasting = +1
 Motfres: inntasting = -1
 Frese vekselvis med- og motfres ved flere matinger: inntasting = 0

Eksempel

62 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q5=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q7=+50	;SIKKER HOEYDE
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q15=-1	;CLIMB OR UP-CUT
Q18=0	;UTFRESINGSVERKT.
Q446=+0,01	;RESTMATERIALE
Q447=+10	;TILKOBLINGSAVSTAND
Q448=+2	;BANEFORLENGELSE

- ▶ **Q18 Utfresingsverkt.? hhv. QS18:** Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anførings tegnet automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser styringen bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter styringen pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabellen TOOL.T. Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis
- ▶ **Q446 Godtatt restmateriale?** Angi opptil hvilken verdi i mm du godtar restmaterialet på konturen. Hvis du f.eks. angir 0,01 mm, gjennomfører ikke styringen restmaterialbearbeiding lenger fra en restmaterialtykkelse på 0,01 mm. Inndataområde 0,001 til 9,999
- ▶ **Q447 Maksimal tilkoblingsavstand?** Maksimal avstand mellom to områder som skal etterarbeides. Innenfor denne avstanden fører styringen uten oppløftingsbevegelse på bearbeidingsdybden langs konturen. Inndataområde 0 til 999,9999
- ▶ **Q448 Baneforlengelse?** Verdi for forlengelsen av verktøybanen ved starten og slutten av konturområdet. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen. Inndataområde 0 til 99,999

9.11 KONTURNOT TROCHOIDAL (syklus 275, DIN/ISO: G275)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan du – sammen med syklus 14 **KONTUR** – bearbeide åpne og lukkede noter eller konturnoter fullstendig med virvelfresmetoden.

Ved virvelfresing kan du bruke større skjæredybde og høyere skjærehastighet, da de ensartede skjærebetingelsene gjør at verktøyet ikke utsettes for slitasjøkende påvirkning. Ved bruk av skjæreplater kan du utnytte hele skjærelengden og dermed øke sponvolumet per tann. I tillegg skåner virvelfresing maskinmekanikken. Hvis denne fresemetoden i tillegg kombineres med den integrerte adaptive matingsreguleringen **AFC** (alternativ 45), kan man oppnå enorme tidsbesparelser.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, slettfresing side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Kun finkutt side

Skrubbing ved lukket not

Konturbeskrivelsen for en lukket not må alltid begynne med en rett linje-blokk (**L**-blokk).

- 1 Verktøyet kjører med posisjoneringslogikk til startpunktet i konturbeskrivelsen og pendler med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabelen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
- 2 Styringen brotsjer noten i sirkelformede bevegelser frem til kontursluttpunktet. Under den sirkelformede bevegelser forskyver styringen verktøyet i bearbeidingsretningen med en brukerdefinert fremmating (**Q436**). Medfres eller motfres for de sirkelformede bevegelsene fastlegges med parameteren **Q351**
- 3 Ved kontursluttpunktet kjører styringen verktøyet til sikker høyde og posisjonerer tilbake til startpunktet for konturbeskrivelsen
- 4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing ved lukket not

- 5 Hvis toleransene er definert, slettfreser styringen notveggene, hvis angitt i flere matinger. Styringen kjører notveggen tangentielt ut fra det definerte startpunktet. Styringen tar hensyn til medfres/motfres

Skjema: arbeide med SL-sykluser

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURNOT TROKOIDAL ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Skrubbing ved åpen not

Konturbeskrivelsen for en åpen not må alltid begynne med en Approach-blokk (**APPR**-blokk).

- 1 Verktøyet kjører med posisjoneringslogikk til startpunktet for bearbeidingen, som fremgår av parameterne definert i **APPR**-blokken, og posisjonerer seg der loddrett på den første matedybden
- 2 Styringen brotsjer noten i sirkelformede bevegelser frem til kontursluttpunktet. Under den sirkelformede bevegelser forskyver styringen verktøyet i bearbeidingsretningen med en brukerdefinert fremmating (**Q436**). Medfres eller motfres for de sirkelformede bevegelsene fastlegges med parameteren **Q351**
- 3 Ved kontursluttpunktet kjører styringen verktøyet til sikker høyde og posisjonerer tilbake til startpunktet for konturbeskrivelsen
- 4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing ved åpen not

- 5 Hvis toleransene er definert, slettfreser styringen notveggene, hvis angitt i flere matinger. Styringen kjører notveggen ut fra startpunktet som er definert i **APPR**-blokken. Styringen tar hensyn til medfres og motfres

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Hvis du bruker syklus 275 KONTURNOT TROKOIDAL, kan du bare definere ett konturunderprogram i syklus 14 KONTUR.

I konturunderprogrammet definerer du senterlinjen for noten med alle tilgjengelige banefunksjoner.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

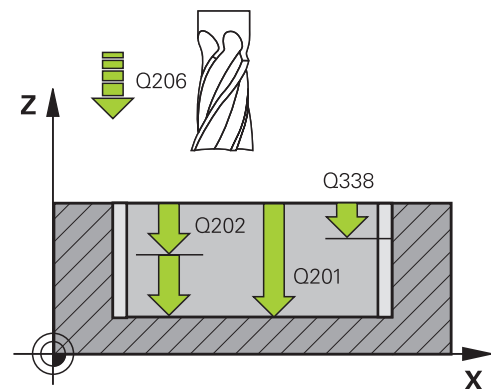
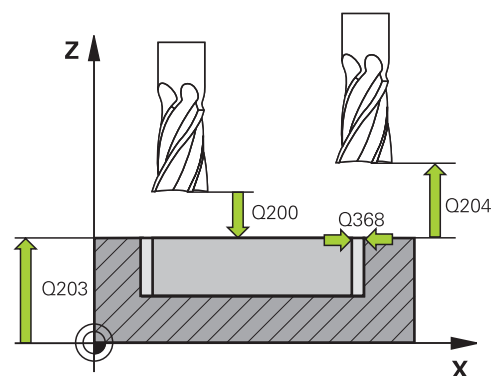
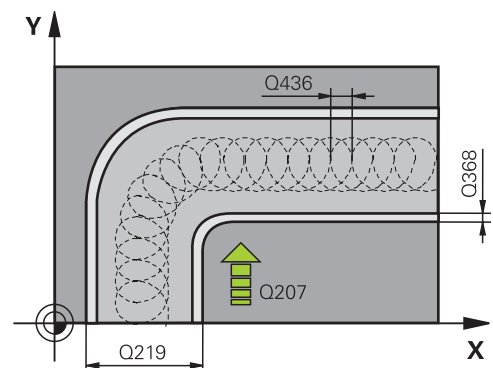
Styringen trenger ikke syklusen 20 KONTURDATA i forbindelse med syklus 275.

Startpunktet skal ikke ligge i et hjørne av konturen ved en lukket not.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere bearbeidingsomfang:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese
Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- ▶ **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil styringen bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Sluttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q436 Mating per omløp?** (inkrementell): verdi som styringen forskyver verktøyet med, per omløp i bearbeidingsretningen. Inndataområde: 0 til 99999,9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing
Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres, =+1 motfres, =-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0. Inndataområde 0 til 99999,9999



- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Mating glattedreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslektfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen, senker styringen verktøyet loddrett ned
1 = uten funksjon
2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil styringen vise en feilmelding alternativ **PREDEF**

Eksempel

8 CYCL DEF 275 KONTURNOT VIRVELFR.	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q436=2	;MATING PER OMLOP
Q207=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=2	;NEDSENKING
Q369=0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q439=0	;FORHOLD MATING
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell):
slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
 - 0**: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
 - 1**: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
 - 2**: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
 - 3**: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

9.12 KONTURKJEDE 3D (syklus 276, DIN/ISO: G276)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan åpne og lukkede konturer bearbeides i kombinasjon med syklus 14 KONTUR og syklus 270

KONTURSYKLUSDATA. Du kan også arbeide med automatisk registrering av restmateriale. Dermed kan du f.eks. bearbeide innvendige hjørner ferdig i etterkant med et mindre verktøy.

Syklus 276 **KONTURKJEDE 3D** bearbeider sammenlignet med syklus 25 **KONTURKJEDE** også koordinater på verktøyaksen som er definert i konturunderprogrammet. Dermed kan denne syklusen bearbeide tredimensjonale konturer.

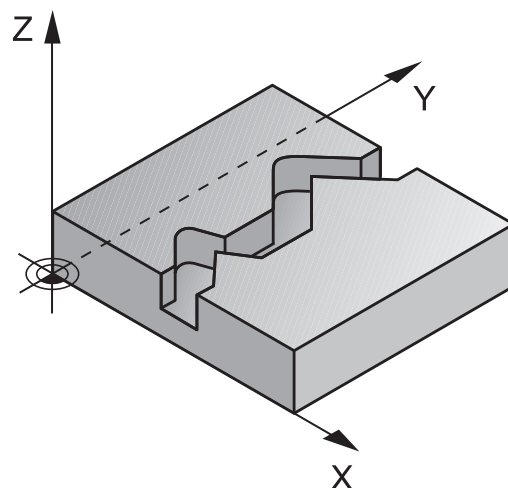
Det anbefales å bearbeide syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA** før syklus 276 **KONTURKJEDE 3D**.

Bearbeiding av en kontur uten fremmating: fresedybde **Q1=0**

- 1 Verktøyet kjører til startpunktet for bearbeidingen. Dette startpunktet er et resultat av det første konturpunktet, den valgte fresetypen og parameterne fra syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA** som er definert tidligere, f.eks. Fremkj.måte. Her fører styringen verktøyet til første matedybde
- 2 Styringen kjører til konturen i henhold til den definerte syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA** og gjennomfører deretter bearbeidingen til slutten av konturen
- 3 På slutten av konturen gjennomføres frakjøringsbevegelsen som definert i syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA**
- 4 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde

Bearbeiding av en kontur med fremkjøring: fresedybde **Q1** forskjellig fra 0 og tilleggsdybde **Q10** definert

- 1 Verktøyet kjører til startpunktet for bearbeidingen. Dette startpunktet er et resultat av det første konturpunktet, den valgte fresetypen og parameterne fra syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA** som er definert tidligere, f.eks. Fremkj.måte. Her fører styringen verktøyet til første matedybde
- 2 Styringen kjører til konturen i henhold til den definerte syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA** og gjennomfører deretter bearbeidingen til slutten av konturen
- 3 Hvis en bearbeiding er valgt i med- og motfres (**Q15=0**), gjennomfører styringen en pendelbevegelse. Den utfører matebevegelsen på slutten og på kontorstartpunktet. Hvis **Q15** ikke er lik 0, kjører styringen verktøyet i sikker høyde tilbake til startpunktet for bearbeidingen og der til den neste matedybden
- 4 Frakjøringsbevegelsen gjennomføres som definert i syklus 270 **KONTURSYKLUSDATA**
- 5 Denne prosedyren gjentas til den programmerte dybden er nådd
- 6 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du posisjonerer verktøyet bak en hindring før syklusoppkalling, kan det oppstå en kollisjon.

- ▶ Før syklusoppkall må du posisjonere verktøyet slik at styringen kan kjøre til konturstartpunktet uten kollisjon
- ▶ Hvis posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall er under den sikre høyden, viser styringen en feilmelding



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Den første NC-blokken i konturunderprogrammet må inneholde verdier i alle de tre aksene X, Y og Z.

Hvis du bruker **APPR**- og **DEP**-blokker til å kjøre frem og tilbake, overvåker styringen om disse bevegelsene frem og tilbake skader konturen.

Fortegnet til parameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du programmerer dybde = 0, bruker styringen koordinatene til verktøyaksen som er angitt i konturunderprogrammet.

Hvis du bruker syklus 25 KONTURKJEDE, kan du bare definere ett underprogram i syklusen KONTUR.

I forbindelse med syklus 276 anbefales det å bruke syklus KONTURSYKLUSDATA. Syklus 20 KONTURDATA er derimot ikke nødvendig.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.

Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): slutttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Climb or up-cut? Motsatt bev.=-1:**
Medfres: inntasting = +1
Motfres: inntasting = -1
Frese vekselvis med- og motfres ved flere matinger: inntasting = 0
- ▶ **Q18 Utfresingsverkt.? hhv. QS18:** Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anføringstegnet automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser styringen bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter styringen pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabelen TOOL.T. Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis

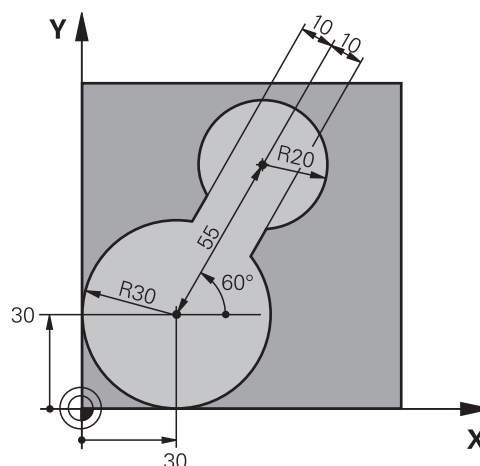
Eksempel

62 CYCL DEF 276 KONTURKJEDE 3D	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q7=+50	;SIKKER HOEYDE
Q10=-5	;MATEDYBDE
Q11=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=500	;MATING FOR UTFRESING
Q15=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q18=0	;UTFRESINGSVERKT.
Q446=+0,01	;RESTMATERIALE
Q447=+10	;TILKOBLINGSÅVSTAND
Q448=+2	;BANEFORLENGELSE

- ▶ **Q446 Godtatt restmateriale?** Angi opptil hvilken verdi i mm du godtar restmaterialet på konturen. Hvis du f.eks. angir 0,01 mm, gjennomfører ikke styringen restmaterialbearbeiding lenger fra en restmaterialtykkelse på 0,01 mm. Inndataområde 0,001 til 9,999
- ▶ **Q447 Maksimal tilkoblingsavstand?** Maksimal avstand mellom to områder som skal etterarbeides. Innenfor denne avstanden fører styringen uten oppløftingsbevegelse på bearbeidingsdybden langs konturen. Inndataområde 0 til 999,9999
- ▶ **Q448 Baneforlengelse?** Verdi for forlengelsen av verktøybanen ved starten og slutten av konturområdet. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen. Inndataområde 0 til 99,999

9.13 Programmeringseksempler

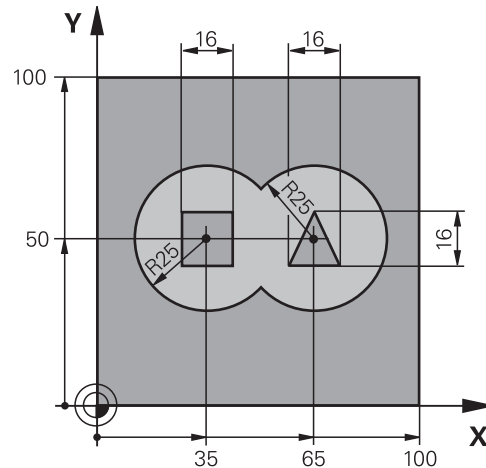
Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme



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	Råemnedefinisjon
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling grovbearbeidingsverktøy, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon grovbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
9 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling grovbearbeiding
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktøyoppkalling etterbearbeidingsverktøy, diameter 15
12 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon etterbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=1 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling etterbearbeiding
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
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	

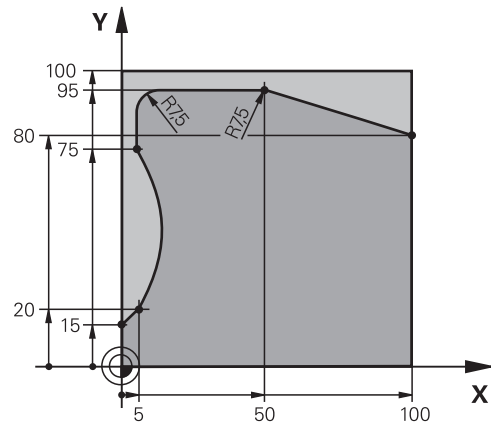
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne definisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogrammer
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE OVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 21 FORBORING	Syklusdefinisjon forboring
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q13=2 ;UTFRESINGSVERKTOEY	
9 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling forboring
10 L +250 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktøyoppkalling skrubbing/slettfresing, diameter 12
12 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon utfresing
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	

Q12=350	;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0	;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150	;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000	;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3		Syklusoppkalling utfresing
14 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE		Syklusdefinisjon finkutt dybde
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200	;MATING FOR UTFRESING	
Q208=30000	;MATING RETUR	
15 CYCL CALL		Syklusoppkalling finkutt dybde
16 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE		Syklusdefinisjon finkutt side
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING	
Q10=5	;MATEDYBDE	
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400	;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0	;TOLERANSE FOR SIDE	
17 CYCL CALL		Syklusoppkalling finkutt side
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt
19 LBL 1		Konturunderprogram 1: venstre lomme
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Konturunderprogram 2: høyre lomme
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Konturunderprogram 3: firkantøy 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		Konturunderprogram 4: trekantøy høyre
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: Konturkjede



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	Bestemme bearbeidingsparameter
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q7=+250 ;SIKKER HOEYDE	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIALE	
Q447=+10 ;TILKOBLINGSAVSTAND	
Q448=+2 ;BANEFORLENGELSE	
8 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
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	

10

**Bearbeidungssy-
luser: optimalisiert
konturfresing**

10.1 OCM-sykluser (alternativ 167)

Grunnlag OCM

Generelt

Med OCM-syklusene (**Optimized Contour Milling**) kan du sette sammen kompliserte konturer av delkonturer. De er mer virkningsfulle enn syklusene 22 til 24. OCM-syklusene har følgende ekstra funksjoner:

- Ved grovfresing overholder styringen angitt inngripsvinkel
- I tillegg til lommer kan du også bearbeide øyer og åpne lommer



Du kan programmere maksimalt 16 384 konturelementer i en OCM-syklus.

OCM-syklusene utfører omfattende og kompliserte interne beregninger og utfører bearbeidinger basert på disse. Av sikkerhetsgrunner bør en grafisk programtest alltid kjøres før selve arbeidet. På den måten kan du enkelt kontrollere om bearbeidingen som er beregnet av styringen, vil bli riktig utført.

Inngrepsvinkel

Ved grovfresing overholder styringen angitt inngripsvinkel. Du definerer inngrepsvinkelen indirekte med baneoverlapping. Baneoverlappingen kan ha en verdi på maksimalt 1. Dette tilsvarer en vinkel på maksimalt 90°.

Kontur

Du definerer konturen med **CONTUR DEF**. Den første konturen kan være en lomme eller en begrensning. Påfølgende konturer programmerer du som øyer eller lommer.

Åpne lommer må programmeres med en begrensning og en øy.

Slik går du frem:

- ▶ Programmer **CONTOUR DEF**
- ▶ Definer første kontur som lomme og den andre som øy
- ▶ Definer syklusen **OCM KONTURDATA**
- ▶ Programmer verdien 1 i syklusparameteren **Q569**
- > Styringen tolker ikke den første konturen som lomme, men som en åpen begrensning. Ut fra den åpne begrensningen og øya som programmeres etterpå, oppstår en åpen lomme.

Du finner et eksempel på slutten av OCM-syklusene. se "Eksempel: åpen lomme og etterbearbeiding med OCM-sykluser", Side 314



Følgekoturer som befinner seg utenfor den første konturen, tas ikke hensyn til.

Lukkede lommer kan du også definere med syklus 14.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikker høyde, angir du sentralt i syklus 271 **OCM KONTURDATA**.

Bearbeiding

Syklusene gjør det mulig å arbeide med større verktøy ved grovfresing og å bearbeide restmateriale med mindre verktøy. Utfrest materiale blir også tatt hensyn til ved slutfresing.

Eksempel

Du har definert et utfresingsverktøy på Ø20 mm. Dette resulterer i minimale innvendige radiuser på 10 mm (syklusparameter faktor innvendig hjørne **Q578** blir ikke tatt hensyn til i dette eksempelet). I neste trinn vil du slutfrese konturen. Da definerer du en slutfreser på Ø10 mm. I dette tilfellet er minimale innvendige radiuser på 5 mm mulig. Slutfresingssyklusene tar også hensyn til forhåndsbearbeiding avhengig av **Q438**. De minste innvendige radiusene er dermed 10 mm ved slutfresing. Dermed blir ikke slutfreseren overbelastet.

Skjema: arbeide med OCM-sykluser

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE ...
23 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

Oversikt

OCM-sykluser:

funksjons- tast	Syklus	Side
	271 OCM KONTURDATA	305
	272: OCM SKRUBBING	307
	273 OCM SLETTFRESING DYBDE	310
	274 OCM SLETTFRESING SIDE	312

10.2 OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167)

Syklusforløp

I syklus 271 **OCM KONTURDATA** angir du bearbeidingsinformasjon for kontur- eller underprogrammene med delkonturer. I tillegg er det også mulig å definere en åpen begrensning for lommen i syklus 271.

Legg merke til følgende under programmeringen!

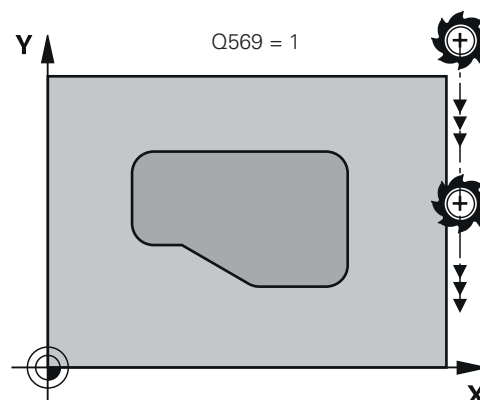
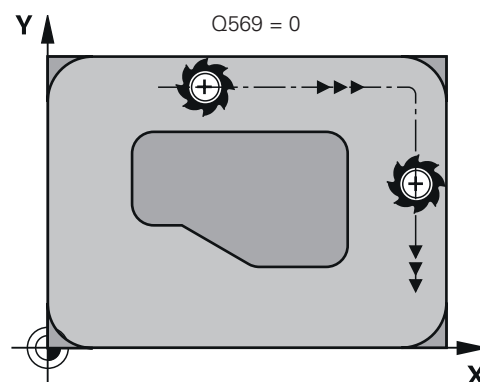
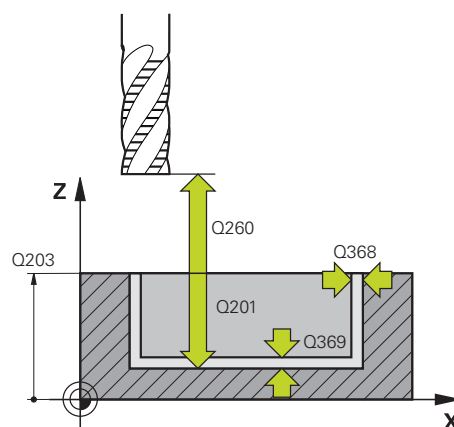


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Syklus 271 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 271 aktiveres i NC-programmet når den er definert. Bearbeidingsinformasjonen i syklus 271 gjelder for syklusene 272 til 274.

Syklusparametere



- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn. Inndataområde -99999.9999 til 0
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q578 Faktor radius på innerhjoerner?** De innvendige radiusene på konturen er resultat av verktøyradiusen addert med produktet av verktøyradiusen og **Q578**. Inndataområde 0,05 til 0,99
- ▶ **Q569 Er første lomme en begrensning?** Definere begrensning:
0: den første konturen i CONTOUR DEF tolkes som lomme.
1: Den første konturen i CONTOUR DEF tolkes som en åpen begrensning.



Eksempel

59 CYCL DEF 271	OCM KONTURDATA
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q201=-20	;DYBDE
Q368=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q369=+0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDRE HJOERNER
Q569=+0	;AAPEN BEGRENSTING

10.3 OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167)

Syklusforløp

Ved hjelp av syklus 272 **SKRUBBE OCM** definerer du teknologidataene for skrubbingen.

Før oppkalling av syklus 272 må du programmere flere sykluser:

- **CONTOUR DEF**, alternativ syklus 14 **KONTURGEOMETRI**
 - Syklus 271 **OCM KONTURDATA**
- 1 Verktøyet kjører til startpunktet med posisjoneringslogikk.
 - 2 Styringen beregner startpunktet automatisk ut fra forhåndsposisjonen og den programmerte konturen.
 - Med **Q569**=0 bores ned med en heliks i materialet til første matedybde. Sluttoleransen side blir tatt hensyn til
 - Ved **Q569**=1 bores det loddrett ned utenfor den åpne begrensningen
 - 3 I den første matedybden freser verktøyet konturen utenfra og innover eller omvendt (avhengig av **Q569**) med fresematingen **Q207**
 - 4 I neste skritt fører styringen verktøyet til neste matedybde og gjentar skrubbeprosedyren til den programmerte dybden er nådd
 - 5 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
En **CONTOUR DEF** tilbakestiller verktøyradiusen som er brukt sist. Hvis du utfører denne bearbeidingscyklusen med **Q438**=-1 etter en **CONTOUR DEF**, antar styringen at det ikke er noen forhåndsbearbeiding.
Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).
Hvis matingsdybden er større, som **LCUTS**, begrenses denne, og styringen sender ut en advarsel.



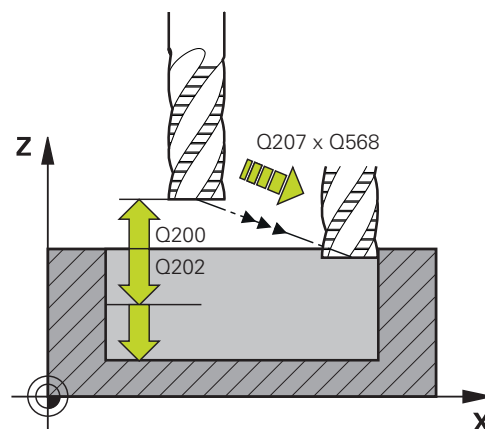
Nedsenkingen i syklus 272 definerer du i verktøytabellen med kolonnene **ANGLE** og **LCUTS**.

- Hvis **ANGLE** er definert i verktøytabellen mellom 0,1 og 89,999, fører styringen inn i en heliksbevegelse med definert **ANGLE**
- Hvis **ANGLE** er mindre enn 0,1° eller større eller lik 90° definert i verktøytabellen, viser styringen en feilmelding
- Hvis geometrien er slik at heliksformet nedsenking ikke er mulig (not), sender styringen ut en merknad om at nedsenking ikke er mulig på denne posisjonen. Det er da mulig å etterbearbeide med et mindre verktøy.

Syklusparametere



- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?:** $Q370 \times$ verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert. Inndataområde 0,01 til 1 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Faktor for innstikksmating?** Faktoren som styringen reduserer matingen **Q207** med ved dybdemating i materialet. Inndataområde 0,1 til 1
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til startposisjon. Under koordinatoverflaten brukes denne matingen imidlertid utenfor det definerte materialet. I mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor. Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
Q438=-1: Det sist brukte verktøyet i en syklus 272 godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
Q438=0: Angi nummeret til et verktøy med radius 0 hvis det ikke er utført grovbearbeiding. Det er vanligvis verktøyet med nummeret 0.



Eksempel

59 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	
Q202=+5	;MATEDYBDE
Q370=+0.4	;BANEOVERLAPPING
Q207=+500	;MATING FRESING
Q568=+0.6	;FAKTOR INNSTIKK
Q253=+750	;MATING FORPOSISJON.
Q200=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q438=-1	;UTFRESINGSVERKTOY
Q577=+0.2	;FAKTOR TILKJOER.RADIUS
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

- ▶ **Q577 Faktor til-/frakjøringsradius?** Faktoren som tilkjørings- og frakjøringsradiusen er påvirket av. **Q577** multipliseres med verktøyradiusen. Det resulterer i en tilkjørings- og frakjøringsradius. Inndataområde 0,15 til 0,99
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)

10.4 OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167)

Syklusforløp

Med syklus 273 **OCM FRESING DYBDE** blir toleransen for dybde som er programmert i syklus 271, slettfrest.

Før oppkalling av syklus 273 må du programmere flere sykluser:

- **CONTOUR DEF**, alternativ syklus 14 **KONTURGEOMETRI**
 - Syklus 271 **OCM KONTURDATA**
 - Eventuelt syklus 272 **SKRUBBE OCM**
- 1 Styringen plasserer verktøyet i sikker høyde i ilgang **FMAX**.
 - 2 Deretter følger en bevegelse i verktøyaksen med mating **Q385**
 - 3 Styringen fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker styringen verktøyet loddrett ned til riktig dybde
 - 4 Sluttoleransen som gjenstår ved skrubbingen, freses bort
 - 5 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Legg merke til følgende under programmeringen!

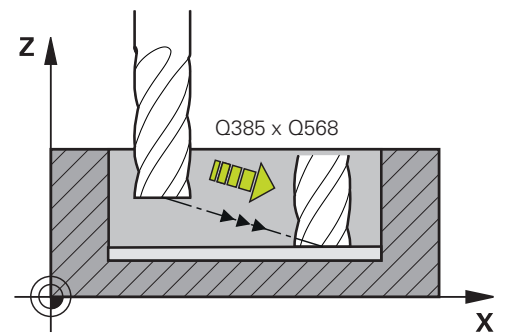
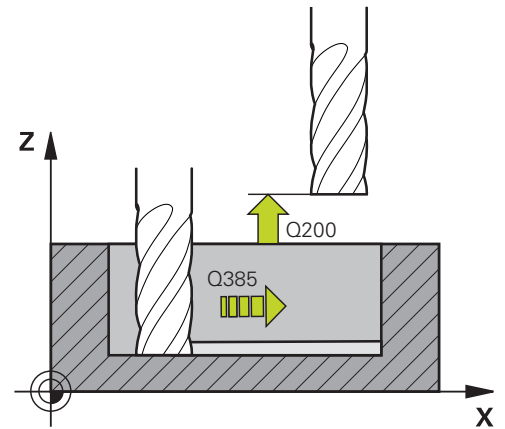


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
 Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresingens dybde. Startpunktet avhenger av plassforholdene i konturen.
 Styringen utfører slettfresingen med syklus 273 alltid som medbevegelse.
 I syklusparameteren **Q438** må du definere et utfresingsverktøy, ellers viser styringen en feilmelding.

Syklusparametere



- ▶ **Q370 Baneoverlapping faktor?:** $Q370 \times$ verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert. Inndataområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Faktor for innstikksmating?** Faktoren som styringen reduserer matingen **Q385** med ved dybdemating i materialet. Inndataområde 0,1 til 1
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til startposisjon. Under koordinatoverflaten brukes denne matingen imidlertid utenfor det definerte materialet. I mm/min. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)



Eksempel

60 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE

Q370=+1 ;BANEOVERLAPPING

Q385=+500 ;MATING GLATTDREIING

Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK

Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.

Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.

Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY

10.5 OCM SLETTFRESING SIDE (syklus 274, DIN/ISO: G274, alternativ 167)

Syklusforløp

Med syklus 274 **OCM FRESING SIDE** blir toleransen for side som er programmert i syklus 271, slettfrest. Du kan gjennomføre denne syklusen i medfres eller motfres.

Før oppkalling av syklus 274 må du programmere flere sykluser:

- **CONTOUR DEF**, alternativ syklus 14 **KONTURGEOMETRI**

- Syklus 271 **OCM KONTURDATA**

- Eventuelt syklus 272 **SKRUBBE OCM**

- Eventuelt syklus 273 **OCM FRESING DYBDE**

- 1 Styringen fører verktøyet over komponenten til startpunktet for tilkjøringsposisjonen. Denne posisjonen i nivået avhenger av en tangential sirkelbane som styringen bruker til å føre verktøyet til konturen
- 2 Deretter beveger styringen verktøyet til første matedybde i mating for dybdemating
- 3 Styringen kjører i en tangential heliksbue til konturen til hele konturen er slettfrest. Hver delkontur slettfreses separat
- 4 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Syklus 274 kan også brukes til konturfresing.

Slik går du frem:

- ▶ Definere konturen som skal freses, som en separat øy (uten lommebegrensning)
- ▶ Angi en sluttoleranse (**Q368**) i syklus 271 som er større enn summen av sluttoleranse **Q14** og verktøyradiusen som benyttes

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Toleransen for side **Q14** blir værende etter slettfresingen. Den må være mindre enn toleransen i syklus 271.

Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i konturen og programmert toleranse i syklus 271.

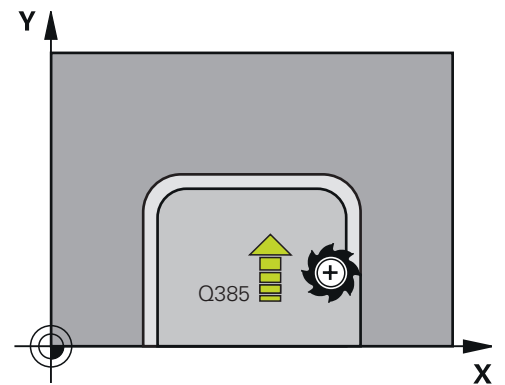
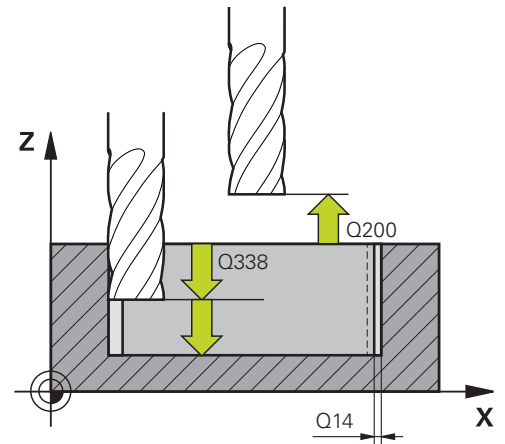
I syklusparameteren **Q438** må du definere et utfresingsverktøy, ellers viser styringen en feilmelding.

Du kan utføre syklusen med et slipeverktøy.

Syklusparametere



- ▶ **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338=0**: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sideslektfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til startposisjon. Under koordinatoverflaten brukes denne matingen imidlertid utenfor det definerte materialet. I mm/min. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q14 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): Toleransen for side **Q14** blir værende etter slettfresingen. (Denne toleransen må være mindre enn toleransen i syklus 271.) Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringsstegnet ovenfor. Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
+1 = medfres
-1 = motfres
PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)



Eksempel

61 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	
Q338=+0	;INFED SLETTFRESING
Q385=+500	;MATING FOR GLATTDREIING
Q253=+750	;MATING FORPOSISJON.
Q200=+2	;SIKKERHETSAVST.
Q14=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q438=-1	;NR./NAVN PÅ UTFRESINGSVERKTØY?
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

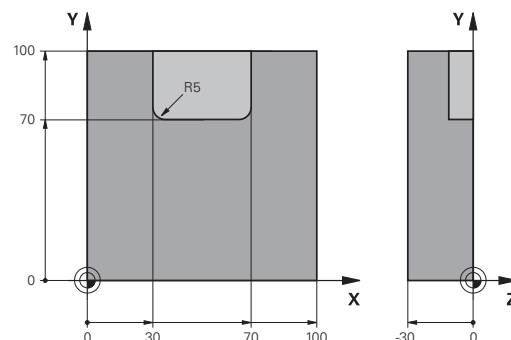
10.6 Programmeringseksempler

Eksempel: åpen lomme og etterbearbeiding med OCM-sykluser

OCM-syklusene brukes i følgende NC-program. En åpen lomme blir generert. Dette gjøres med en begrensning og en øy.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: grovfres
- Definere **CONTOUR DEF**
- Definer syklus 271
- Definer og kall opp syklus 272
- Verktøyoppkalling: slettfres
- Definer og kall opp syklus 273
- Definer og kall opp syklus 274



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling, diameter 20
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Bestemme bearbeidingsparameter
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDRE HJOERNER	
Q569=+1 ;AAPEN BEGRENSNING	
9 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Bestemme skrubbesyklus
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANE OVERLAPPING	
Q207= AUTO ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=+0 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
10 CYCL CALL	Syklusoppkalling
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling, diameter 8
12 M3	

13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Bestemme skrubbesyklus
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANEOVERLAPPING	
Q207= AUTO ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
QS438="MILL_D20" ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
16 CYCL CALL	Syklusoppkalling
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Verktøyoppkalling, diameter 6
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE	Definer slettfressesyklus
Q370=+0.8 ;BANEOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
22 CYCL CALL	Syklusoppkalling
23 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	Definer Side slettfressesyklus
Q338=+0 ;INFEED SLETTFRESING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
QS438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
24 CYCL CALL	Syklusoppkalling
25 M30	Programslutt
26 LBL 1	Konturunderprogram 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Konturunderprogram 2

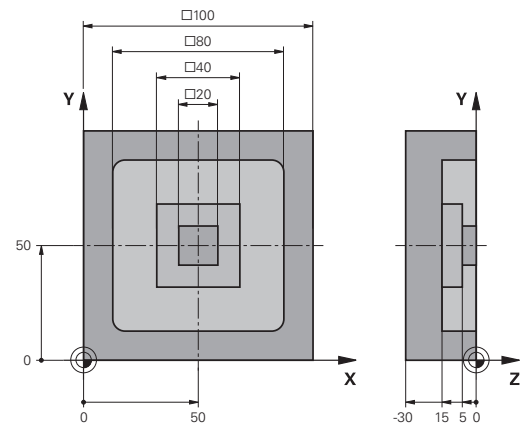
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 L Y+100	
42 RND R5	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Eksempel: ulike dybder med OCM-sykluser

OCM-syklusene brukes i følgende NC-program. En lomme blir definert og to øyer på ulike høyder.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: grovfres
- Definere **CONTOUR DEF**
- Definer syklus 271
- Definer og kall opp syklus 272
- Verktøyoppkalling: slettfres
- Definer og kall opp syklus 273
- Definer og kall opp syklus 274



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling diameter D10
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Bestemme bearbeidingsparameter
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q260=+100 ;SICHRE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDRE HJOERNER	
Q569=+0 ;AAPEN BEGRENSTING	
8 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Definere grovfressyklus
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANE OVERLAPPING	
Q207= AUTO ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=+0 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER. RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
9 CYCL CALL	Syklusoppkalling
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Verktøyoppkalling, diameter D6
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	

14 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE	Definer slettfressyklus
Q370=+0.8 ;BANEOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
15 CYCL CALL	Syklusoppkalling
16 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	Definer Side slettfressyklus
Q338=+0 ;INFEED SLETTFRESING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
QS438="MILL_D10" ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
17 CYCL CALL	Syklusoppkalling
18 M30	Programslutt
19 LBL 1	Konturunderprogram 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Konturunderprogram 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Konturunderprogram 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

11

**Bearbeidings-
sykluser:
sylindermantel**

11.1 Grunnlag

Oversikt over sylindermantelsykluser

Funksjons- tast	Syklus	Side
	27 SYLINDERMANTEL	321
	28 SYLINDERMANTEL Notfresing	324
	29 SYLINDERMANTEL Stegfresing	328
	39 SYLINDERMANTEL, fresing av utvendig kontur	331

11.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, alternativ 1)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.

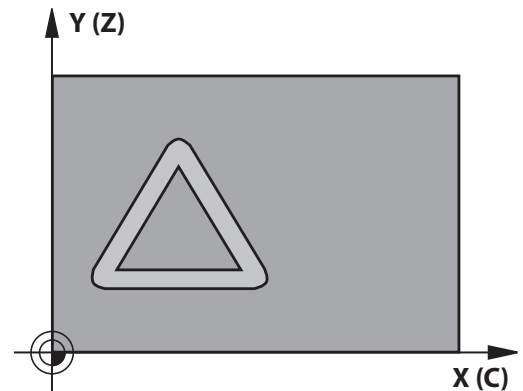
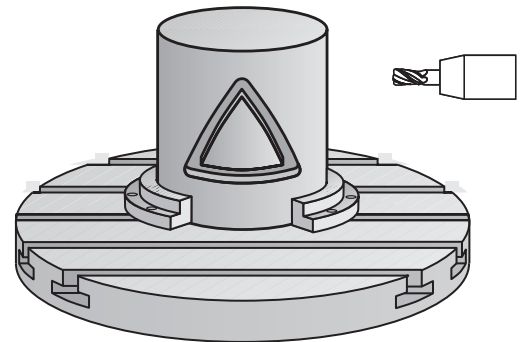
Med denne syklusen kan du overføre en definert kontur til en konus på en sylindermantel. Bruk syklus 28 for å frese inn styrespor i sylinderen.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus 14 (KONTUR).

I underprogrammet skal konturen alltid beskrives med koordinatene X og Y, uavhengig av hvilke roteringsakser som befinner seg i maskinen. Konturbeskrivelsen er dermed uavhengig av maskinkonfigurasjonen. Tilgjengelige banefunksjoner er **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT**.

Du kan velge om du vil definere vinkelaksen (X-koordinatene) i grader eller mm (tommer) (defineres via **Q17** i syklusdefinisjonen).

- 1 Styringen fører verktøyet over innstikkspunktet. Dermed blir sluttoleranse for side tatt hensyn til
- 2 I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen **Q12**
- 3 På slutten av konturen beveger styringen verktøyet til sikkerhetsavstand og tilbake til innstikkspunktet
- 4 Trinnene 1 til 3 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
- 5 Deretter kjører verktøyet til sikker høyde i verktøyaksen



Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.

Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Hvis ikke, vil styringen vise en feilmelding. Kinematikken må eventuelt kobles om.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse i planet for mantelutbretting, slutttoleransen gjelder i retning mot radiuskorreksjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1:**
Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)

Eksempel

63 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

11.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, alternativ 1)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

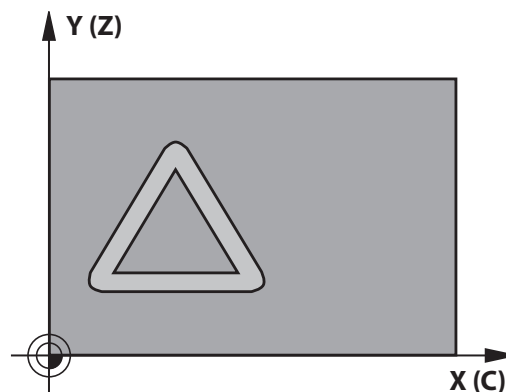
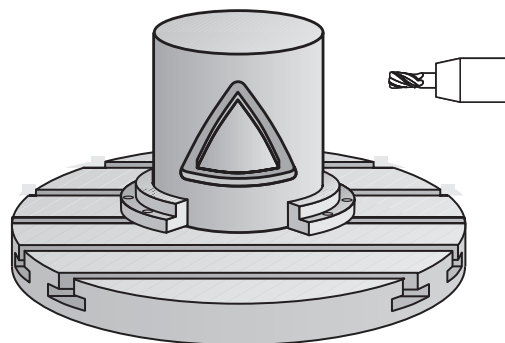
Maskinen og styringen må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.

Med denne syklusen kan du overføre et styrespor som er definert på utbrettingen til en sylindermantel. I motsetning til i syklus 27 stilles verktøyet i denne syklusen inn slik at veggene løper nesten parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Du får helt parallelle vegger ved å benytte et verktøy som er nøyaktig like stort som notbredden.

Jo mindre verktøyet er i forhold til sporbredden, desto større forvrengninger kan oppstå i forbindelse med sirkelbaner og skrå linjer. Du kan definere parameter **Q21** for å minimere disse prosedyrrelaterte forvrengningene. Denne parameteren definerer toleransen som styringen bruker til å tilpasse noten til en not som er laget med et verktøy som notbredden passer så godt som mulig til.

Programmer konturens sentrumsbane og en verdi for verktøyradiuskorreksjon. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om styringen skal lage noten med med- eller motbevegelse.

- 1 Styringen fører verktøyet over innstikkspunktet
- 2 Styringen fører verktøyet loddrett til første matedybde. Fremkjøringsmåten er tangential eller på rett linje med fresmating **Q12**. (Fremkjøringsmåten er avhengig av parameter **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004))
- 3 I den første matedybden freser verktøyet langs notveggen med fresematingen **Q12**. Sluttoleransen for side blir tatt hensyn til
- 4 På slutten av konturen forskyver styringen verktøyet til den motstående notveggen og kjører tilbake til innstikkspunktet
- 5 Trinnene 2 og 3 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
- 6 Hvis du har definert toleransen **Q21**, utfører styringen nå etterbearbeidingen for å oppnå mest mulig parallelle notvegger
- 7 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis spindelen ikke er innkoblet ved syklusoppkall, kan det oppstå en kollisjon.

- ▶ Med parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off stiller du inn om styringen skal vise en feilmelding eller ikke hvis spindelen ikke er koblet inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

- ▶ Kontroller bevegelsene til maskinen
- ▶ Kontroller sluttposisjonen til verktøyet etter syklusen i simuleringen
- ▶ Programmer absolutte koordinater etter syklusen (ikke inkrementelle)



Denne syklusen gjennomfører en oppstilt bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en roteringsakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Programmerer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram. Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen. Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844). Sylindere må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet. Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan. Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen. Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer. Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.



Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er på en rett linje

Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på notveggen. Slutttoleransen reduserer notbredden med det dobbelte av angitt verdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1:**
Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)
- ▶ **Q20 Notbredde?**: bredden på noten som skal lages. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q21 Toleranse?**: Hvis du bruker et verktøy som er mindre enn den programmerte notbredden **Q20**, kan det under kjøringen oppstå uregelmessigheter på notveggen ved sirkler og skrålinjer. Hvis du definerer toleranse **Q21**, justerer styringen noten under en etterfresingsprosedyre som om noten skulle ha vært bearbeidet med et verktøy som har nøyaktig samme bredde som noten. Med **Q21** definerer du et tillatt avvik fra denne perfekte noten. Antallet etterbearbeidingstrinn avhenger av sylinderradiusen, verktøyet som brukes, og notens dybde. Jo mindre toleranse som er definert, desto mer nøyaktig blir noten, men etterfresingen vil også ta lengre tid. Inndataområde toleranse 0,0001 til 9,9999
Anbefaling: Bruk en toleranse på 0,02 mm.
Funksjon inaktiv: Angi 0 (grunninnstilling).

Eksempel

63 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANSE

11.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, alternativ 1)

Syklusforløp



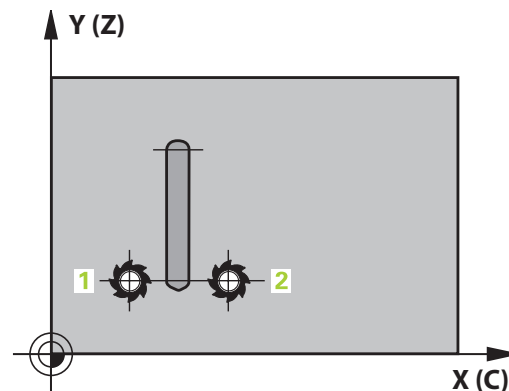
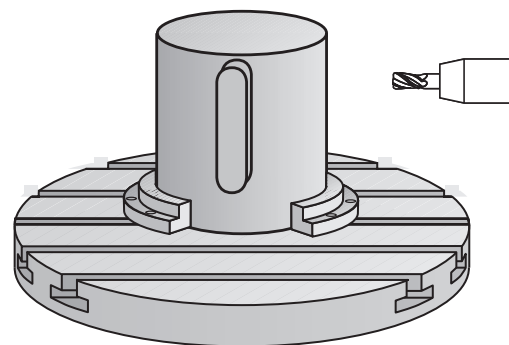
Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.

Med denne syklusen kan du overføre et steg som er definert på konusen til en sylindermantel. I denne syklusen stiller styringen inn verktøyet slik at veggene alltid løper parallelt når radiuskorleksjon er aktivert. Programmer sentrumsbanen til steget og en verdi for verktøyradiuskorleksjon. Ved hjelp av radiuskorleksjonen definerer du om styringen skal lage steget med med- eller motbevegelse.

Ved enden av steget legger styringen alltid inn en halvsirkel med en radius på halvparten av stegbredden.

- 1 Styringen fører verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. Styringen beregner startpunktet ut fra stegbredden og verktøydiameteren. Startpunktet er forskjøvet en halv stegbredde pluss verktøydiameteren i forhold til det første punkt som er definert i konturunderprogrammet. Radiuskorleksjonen bestemmer om startpunktet skal være til venstre (**1**, RL=medbevegelse) eller til høyre for steget (**2**, RR=motbevegelse)
- 2 Etter at styringen har stilt inn den første matedybden, kjører verktøyet tangentialt i en bue mot stegveggen med fresemating **Q12**. Sluttoleranse for side blir eventuelt tatt hensyn til
- 3 I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen **Q12** til tappene er ferdig produsert
- 4 Deretter kjører verktøyet tangentialt bort fra stegveggen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
- 5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
- 6 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis spindelen ikke er innkoblet ved syklusoppkall, kan det oppstå en kollisjon.

- Med parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off stiller du inn om styringen skal vise en feilmelding eller ikke hvis spindelen ikke er koblet inn



Denne syklusen gjennomfører en oppstilt bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en roteringsakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram. Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen. Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844). Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet. Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Hvis ikke, vil styringen vise en feilmelding. Kinematikken må eventuelt kobles om. Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen. Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på stegveggen. Slutttoleransen øker stegbredden med det dobbelte av angitt verdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1:** Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)
- ▶ **Q20 Stegbredde?**: bredden på steget som skal lages. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

63 CYCL DEF 29 SYLINDERMANTEL STEG	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;STEGBREDDE

11.5 SYLINDERMANTELKONTUR (syklus 39, DIN/ISO: G139, alternativ 1)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.

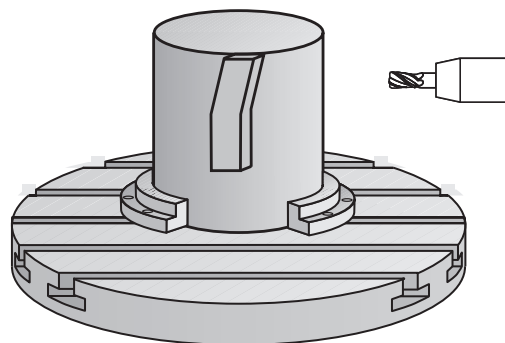
Med denne syklusen kan du opprette en kontur på sylindermantelen. Du definerer konturen på utbrettingen av en sylinder. I denne syklusen stiller styringen inn verktøyet slik at veggen på den freste konturen løper parallelt med sylinderaksen når radiuskorreksjon er aktivert.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus 14 (KONTUR).

I underprogrammet skal konturen alltid beskrives med koordinatene X og Y, uavhengig av hvilke roteringsakser som befinner seg i maskinen. Konturbeskrivelsen er dermed uavhengig av maskinkonfigurasjonen. Tilgjengelige banefunksjoner er **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT**.

I motsetning til i syklusene 28 og 29 definerer du konturen som skal fremstilles, i konturunderprogrammet.

- 1 Styringen fører verktøyet over startpunktet for bearbeidningen. Styringen forskyver startpunktet med verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i konturunderprogrammet.
- 2 Deretter fører styringen verktøyet loddrett til første matedybde. Fremkjøringsmåten er tangential eller på rett linje med fresmating **Q12**. Sluttoleranse for side blir eventuelt tatt hensyn til. (Fremkjøringsmåten er avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004))
- 3 Ved første matedybde freser verktøyet langs konturveggen med fresemating **Q12** til den definerte konturkjeden er ferdig
- 4 Deretter kjører verktøyet tangentialt bort fra stegveggen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidningen
- 5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
- 6 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen



Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis spindelen ikke er innkoblet ved syklusoppkall, kan det oppstå en kollisjon.

- ▶ Med parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off stiller du inn om styringen skal vise en feilmelding eller ikke hvis spindelen ikke er koblet inn



Denne syklusen gjennomfører en oppstilt bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en roteringsakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram. Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen. Kontroller at verktøyet har nok plass på sidene for innstikk og tilbaketrekking. Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet. Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen. Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer. Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.



Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er på en rett linje

Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse i planet for mantelutbretting, slutttoleransen gjelder i retning mot radiuskorreksjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1:**
Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)

Eksempel

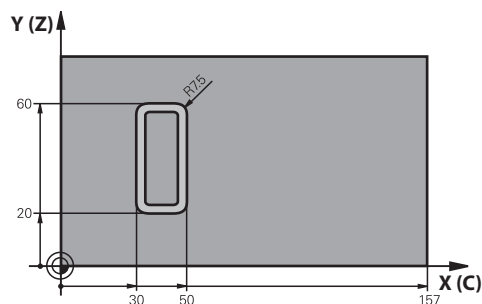
63 CYCL DEF 39 SYL.MANTEL- KONTUR	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q11=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

11.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Sylindermantel med syklus 27



- Maskin med B-hode og C-bord
- Sylinder oppspent midt på rundbordet
- Nullpunktet ligger på undersiden, midt på rundbordet



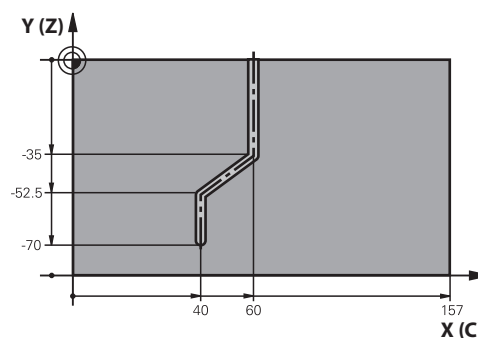
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	Bestemme bearbeidingsparameter
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
10 PLANE RESET TURN FMAX	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
11 M2	Programslutt
12 LBL 1	Konturunderprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Verdi for roteringsakse 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: Sylindermantel med syklus 28



- Sylinder oppspent midt på rundbordet
- Maskin med B-hode og C-bord
- Nullpunkt midt på rundbord
- Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, verktøyakse, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	Bestemme bearbeidingsparameter
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=-4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING	
Q20=10 ;NOTBREDDE	
Q21=0.02 ;TOLERANSE	Etterbearbeiding aktivert
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
10 PLANE RESET TURN FMAX	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
11 M2	Programslutt
12 LBL 1	Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram
13 L X+60 Y+0 RL	Verdi for roteringsakse 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	

12

**Bearbeidings-
sykluser:
konturlomme med
konturformel**

12.1 SL-sykluser med kompleks konturformel

Grunnleggende

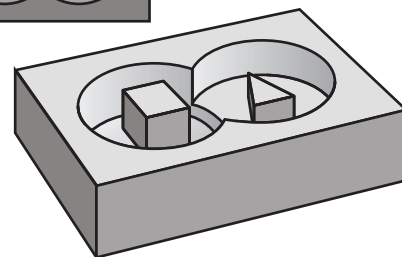
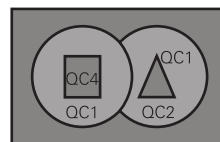
Med SL-sykluser og den komplekse konturformelen kan du sette sammen komplekse konturer av delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate NC-programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. Styringen beregner en samlet kontur ut fra utvalgte delkonturer som du knytter sammen ved hjelp av en konturformel.



Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig eller utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.

SL-sykluser med konturformel forutsetter en strukturert programkonfigurasjon og gir mulighet til å bruke de samme konturene på nytt i ulike NC-programmer. Med konturformlene kan du knytte sammen delkonturer til en samlet kontur og definere om det dreier seg om en lomme eller en øy.

Funksjonen med SL-sykluser og konturformler er fordelt på flere områder i brukergrensesnittet til styringen og danner grunnlaget for omfattende videreutvikling.



Skjema: Arbeide med SL-sykluser og kompleks konturformel

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR «MODEL»
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22 UTFRESING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETTFRESING DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETTFRESING SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM

Delkonturenes egenskaper

- Styringen registrerer alle konturer som lomme. Ikke programmer radiuskorreksjon
- Styringen ignorerer F-matingene og M-tilleggsfunksjonene.
- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende NC-programmer. De må ikke tilbakestilles etter syklusoppkalling
- De oppkalte NC-programmene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i det oppkalte NC-programmet
- Du kan definere delkonturer med forskjellige dybder ved behov

Bearbeidingscyklusenes egenskaper

- Styringen fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstanden før hver syklus
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing)
- Ved sideslettfresing følger styringen konturen i en tangential sirkelbane
- Ved dybdeslettfresing fører styringen også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X)
- Styringen bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus 20 som KONTURDATA.

Skjema: Beregning av delkonturer med konturformel

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = «SIRKEL1»
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
  «SIRKELXY» depth15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  «TREKANT» depth10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  «KVADRAT» depth5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM SIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM SIRKEL1 MM

```

```

0 BEGIN PGM SIRKEL31XY MM
...
...

```

Velge NC-program med konturdefinisjoner

Med funksjonen **SEL CONTOUR** (velg kontur) velger du et NC-program med konturdefinisjoner som TNC kan bruke:

Slik går du frem:

SPEC
FCT

- ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten

KONTUR/—
PUNKT
BEHANDL.

- ▶ Trykk på funksjonstasten
KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING

SEL
CONTOUR

- ▶ Trykk på funksjonstasten **SEL CONTOUR**
- ▶ Skriv inn det fullstendige programnavnet til NC-programmet med konturdefinisjonene.

VELG
FIL

- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **VELG FIL** og velg program
- ▶ Bekreft med **END**-tasten



Programmer **SEL CONTOUR**-blokken før SL-syklusene. Syklusen **14 KONTUR** er ikke lenger nødvendig hvis **SEL CONTOUR** brukes.

Definere konturbeskrivelser

Bruk funksjonen **DECLARE CONTOUR** (angi kontur) for å gi NC-programmet filbanen til NC-programmer som styringen skal hente konturbeskrivelser fra. Du kan også velge en separat dybde for disse konturbeskrivelsene (FCL 2-funksjonen)

Slik går du frem:

SPEC FCT KONTUR/~ PUNKT BEHANDL.. DECLARE CONTOUR VELG FIL	▶ Trykk på SPEC FCT-tasten ▶ Trykk på funksjonstasten KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING ▶ Trykk på funksjonstasten DECLARE CONTOUR ▶ Angi nummeret for konturbetegnelsen QC ▶ Trykk på tasten ENT ▶ Angi hele programnavnet til Nc-programmet med konturdefinisjonene, og bekreft med tasten ENT. ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten VELG FIL og velg NC-program ▶ Definer separat dybde for den valgte konturen ▶ Trykk på SLUTT-tasten



Med de valgte **QC**-konturbetegnelsene kan du koble sammen ulike konturer ved hjelp av konturformelen. Hvis du bruker konturer med separat dybde, må du tilordne en dybde til alle delkonturer (ev. tilordne dybde 0)

Ulike dybder (**DEPTH**) tas kun hensyn til ved overlappende elementer. Dette er ikke tilfellet ved rene øyer innenfor en lomme. Bruk den enkle konturformelen til dette.

Mer informasjon: "SL-sykluser med enkel konturformel", Side 349

Legge inn en kompleks konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

Slik går du frem:

- 
 - Trykk på **SPEC FCT**-tasten
- 
 - Trykk på funksjonstasten **KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING**
- 
 - Trykk på funksjonstasten **KONTUR FORMEL**
 - Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med ENT-tasten
 - Trykk på tasten **ENT**

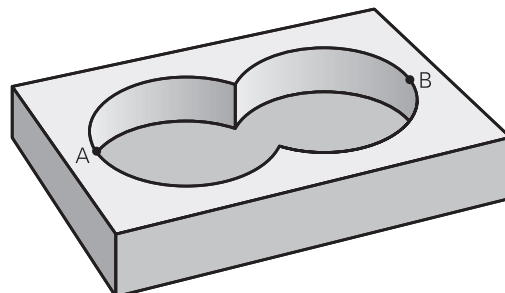
Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon
	skåret med f.eks. $QC10 = QC1 \& QC5$
	forbundet med f.eks. $QC25 = QC7 QC18$
	forbundet med, men uten snitt f.eks. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	uten f. eks. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Parentes åpen f. f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Parentes lukket f. f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definer enkeltkontur f.eks. $QC12 = QC1$

Overlagrede konturer

Styringen registrerer en programmert kontur som en lomme. Med konturformelfunksjonene er det mulig å konvertere en kontur til en øy.

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.



Underprogrammer: overlagrede lommer



Eksempelene nedenfor er konturbeskrivelsesprogrammer som er definert i et konturdefinisjonsprogram. Konturdefinisjonsprogrammet åpnes via funksjonen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogrammet.

Lommene A og B er overlagret.

Styringen beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Konturbeskrivelsesprogram 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
```

Konturbeskrivelsesprogram 2: lomme B

```
0 BEGIN PGM LOMME_B MM
```

```
1 L X+90 Y+50 R0
```

```
2 CC X+65 Y+50
```

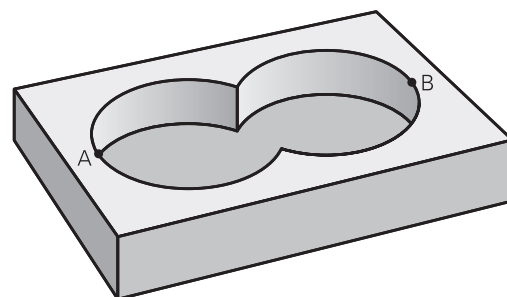
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
4 END PGM LOMME_B MM
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må programmeres i separate NC-programmer uten radiuskorreksjon
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Forbundet med.



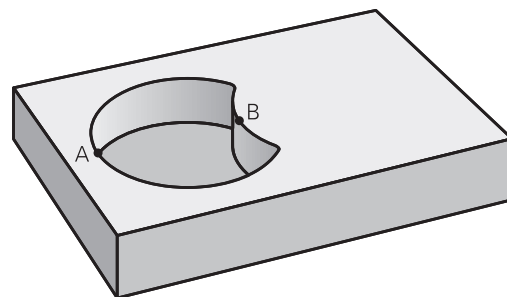
Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flatene A og B må programmeres i separate NC-programmer uten radiuskorreksjon
- I konturformelen trekkes flate B fra flate A med funksjonen **uten**.



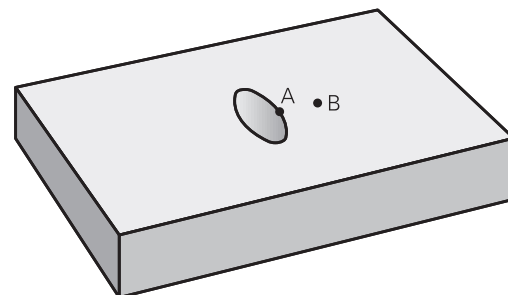
Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- Flatene A og B må programmeres i separate NC-programmer uten radiuskorreksjon
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Skåret med.



Konturdefinisjonsprogram:

```

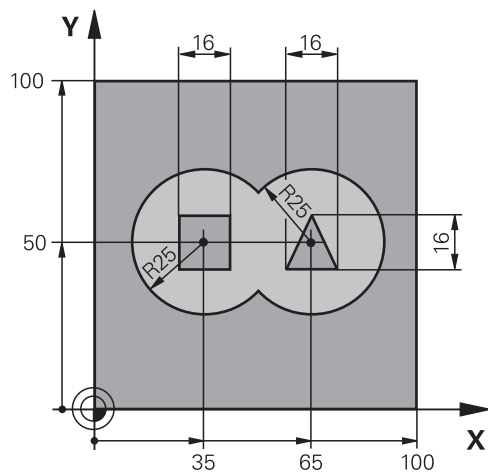
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
    
```

Kjøre konturer med SL-sykluser



Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", Side 260).

Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne definisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling grovfres
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE OVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	

7 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon utfresing
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
Q401=100 ;MATEFAKTOR	
Q404=0 ;ETTERBEARB.STRATEGI	
8 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling utfresing
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling slettfres
10 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE	Syklusdefinisjon finkutt dybde
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
11 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling finkutt dybde
12 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	Syklusdefinisjon finkutt side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling finkutt side
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
15 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinisjonsprogram med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinisjonsprogram
1 DECLARE CONTOUR QC1 = «SIRKEL1»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «SIRKEL1»
2 FN 0: Q1 =+35	Verditilordning for benyttede parametere i PGM «SIRKEL31XY»
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = «SIRKEL31XY»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «SIRKEL31XY»
6 DECLARE CONTOUR QC3 = «TREKANT»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «TREKANT»
7 DECLARE CONTOUR QC4 = «KVADRAT»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «KVADRAT»
8 QC10 = (QC1 QC2) \ QC3 \ QC4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelsesprogrammer:

0 BEGIN PGM SIRKEL1 MM	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel høyre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM SIRKEL1 MM	
0 BEGIN PGM SIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM SIRKEL31XY MM	
0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelsesprogram: trekant høyre
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	Konturbeskrivelsesprogram: 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	

12.2 SL-sykluser med enkel konturformel

Grunnleggende

Med SL-sykluser og den enkle konturformelen kan du sette sammen konturer av opptil ni delkonturer (lommer eller øyer) på en enkel måte. Stylingen beregner en samlet kontur ut fra de valgte delkonturene.



Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig eller utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.

Skjema: Arbeide med SL-sykluser og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
```

```
...
```

```
5 CONTOUR DEF  P1= "POCK1.H" I2  
= "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"  
DEPTH7.5
```

```
6 CYCL DEF 20  KONTURDATA ...
```

```
8 CYCL DEF 22  UTFRESING ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23  SLETTFRESING  
DYBDE ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24  SLETTFRESING SIDE ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
```

```
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Delkonturenes egenskaper

- Ikke programmer radiuskorreksjon
- Styringen ignorerer F-matingene og M-tilleggsfunksjonene.
- Omregning av koordinater er tillatt – Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer, men må ikke tilbakestilles etter syklusen
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet

Bearbeidingssyklusenes egenskaper

- Styringen fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstanden før hver syklus
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing)
- Ved sideslettfresing følger styringen konturen i en tangential sirkelbane
- Ved dybdeslettfresing fører styringen også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X)
- Styringen bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus 20 som KONTURDATA.

Legge inn en enkel konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

Slik går du frem:

- 
 - ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING**
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **CONTOUR DEF**
 - ▶ Trykk på tasten **ENT**
 - Styringen starter inntastingen av konturformel
 - ▶ Angi navnet på første delkontur, og bekreft med **ENT**-tasten
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **TASCHE**
- 
 - ▶ Trykk på Funksjonstasten **INSEL**
 - ▶ Angi navnet på andre delkontur, og bekreft med **ENT**-tasten
 - ▶ Angi dybden på andre delkontur om nødvendig. Bekreft med **ENT**-tasten
 - Fortsett dialogen som beskrevet, til du har angitt alle delkonturer.

Styringen tilbyr følgende muligheter for angivelse av kontur:

funksjons- tast	Funksjon
	Definere navnet på konturen
	Trykk alternativt på funksjonstasten VELG FIL
	Definere nummeret på en strengparameter
	Definere nummeret på en label
	Definere navnet på en label
	Definere nummeret på en strengparameter til en label



Begynn alltid listen over delkonturene med den dypeste lommen.

Hvis konturen er definert som øy, registreres den angitte høyden som øyhøyde. Den angitte verdien (uten fortegn) refererer til emneoverflaten.

Hvis dybden angis med 0, virker dybden som ble definert i syklus 20 for lommer, og øyer rager da helt til emneoverflaten.

Bruke konturer med SL-sykluser



Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", Side 260).

13

**Sykluser:
spesialfunksjoner**

13.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for følgende spesialprogrammer:

Funksjons- tast	Syklus	Side
	9 FORSINKELSE	355
	12 Programoppkalling	356
	13 Spindelorientering	357
	32 TOLERANSE	358
	291 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING	362
	292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING	369
	225 GRAVERING av tekster	380
	232 PLANFRESING	386
	285 DEFINER TANNHJUL	393
	286 TANNHJULSFRES TANNHJUL	396
	287 AVSKALLING AV TANNHJUL	403
	238 MÅL MASKINTILSTAND	409
	239 BEREGNE LAST	411
	18 Gjengeskjæring	413

13.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04)

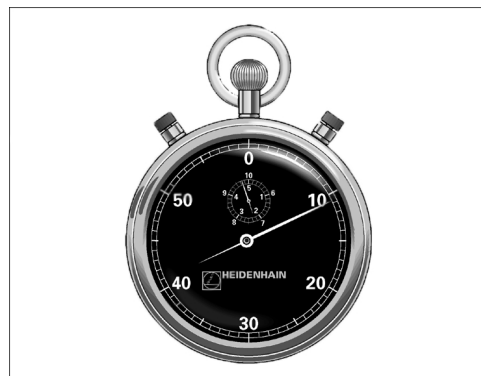
Funksjon

Programkjøringen stoppes under **FORSINKELSE**. En forsinkelse kan for eksempel brukes til sponbrudd.

Syklusen begynner å virke når den er definert i NC-programmet. Modale (bestående) tilstander påvirkes imidlertid ikke, som f.eks. spindelrotasjonen.



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.



Eksempel

89 CYCL DEF 9.0 FORSINKELSE

90 CYCL DEF 9.1 S.TID 1.5

Syklusparametere

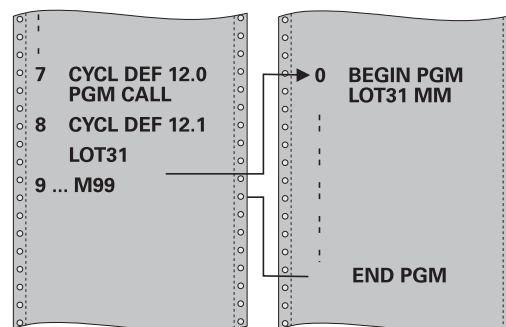


- **Forsinkelse i sekunder:** Angi forsinkelsen i sekunder. Innstillingsområde 0 til 3600 s (1 time) i trinn på 0,001 s

13.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39)

Syklusfunksjon

Du kan bruke ulike NC-programmer, f.eks. spesielle boresykluser eller geometrimoduler, på samme måte som en bearbeidingscyklus. Slike NC-programmer kan startes på samme måte som en syklus.



Legg merke til følgende under programmeringen!



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Det startede NC-programmet må være lagret i det interne minnet til styringen.

Hvis du bare angir programnavnet, må det aktuelle NC-programmet være installert i samme katalog som NC-hovedprogrammet.

Hvis NC-programmet som skal tilordnes syklusen, ikke er installert i samme katalog som NC-hovedprogrammet, må hele filbanen angis, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis du vil tilordne et DIN/ISO-program til syklusen, må du angi filtypen .I etter programnavnet.

Q-parametere kan i prinsippet alltid brukes i en programoppkalling for syklus 12. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal startes.

Syklusparametere

12
PGM
CALL

- **Programnavn:** Angi navnet på NC-programmet som skal startes, eventuelt med filbanen hvor NC-programmet ligger, eller
- aktiver dialogen File-Select med funksjonstasten **VELG**. Velg NC-programmet som kalles opp

NC-programmet kalles opp med:

- **CYCL CALL** (separat NC-blokk) eller
- M99 (blokkvis)
- M89 (utføres etter hver posisjoneringsblokk)

Tilordne NC-program 50.h som syklus, og kall opp 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

13.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36)

Syklusfunksjon



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

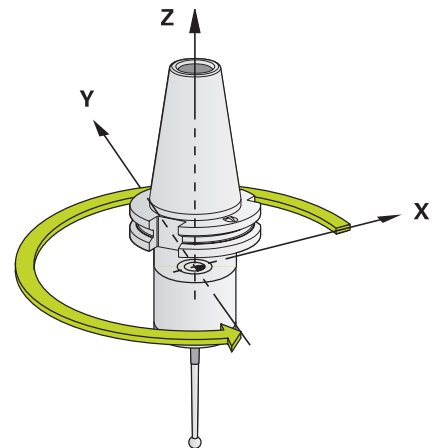
Styringen kan styre hovedspindelen på en verktøymaskin og vinkle den i forskjellige posisjoner.

Spindelorientering er f.eks. nødvendig:

- for verktøybyttesystemer med bestemte bytteposisjoner for verktøyet
- for å justere sende- og mottaksutstyr for 3D-touch-prober som bruker infrarøde signaler

Styringen posisjonerer vinkelen som er definert i syklusen, ut fra innstillingene i M19 eller M20 (maskinavhengig).

Hvis du programmerer M19 eller M20 uten å ha definert syklus 13 først, vil styringen posisjonere hovedspindelen med en vinkelverdi som er definert av maskinprodusenten.



Eksempel

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

Legg merke til følgende under programmeringen!



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklus 13 brukes internt i bearbeidingssyklusene 202, 204 og 209. Vær oppmerksom på at du kanskje må programmere syklus 13 på nytt i NC-programmet når du har kjørt en av bearbeidingssyklusene som er nevnt ovenfor.

Syklusparametere

13



- **Orienteringsvinkel:** Angi orienteringsvinkel med referanse til vinkelreferanseaksen i arbeidsplanet. Inndataområde: 0,0000° til 360,0000°

13.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62)

Syklusfunksjon



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Ved hjelp av data som er lagt inn i syklus 32, kan du påvirke resultatet for høyhastighetsbearbeidingen (HSC) når det gjelder nøyaktighet, overflatekvalitet og hastighet. Dette forutsetter at styringen er tilpasset de maskinspesifikke egenskapene.

Styringen jevner automatisk ut konturen mellom (ukorrigerende eller korrigerende) konturelementer. Verktøyet kjører da kontinuerlig på emneoverflaten, og skåner dermed maskinmekanikken. I tillegg virker toleransen som er definert i syklusen også ved bevegelser på sirkelbuer.

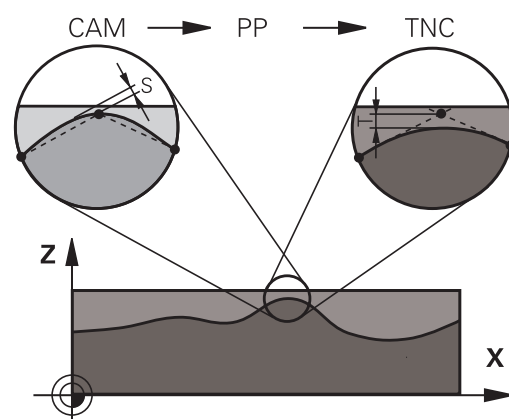
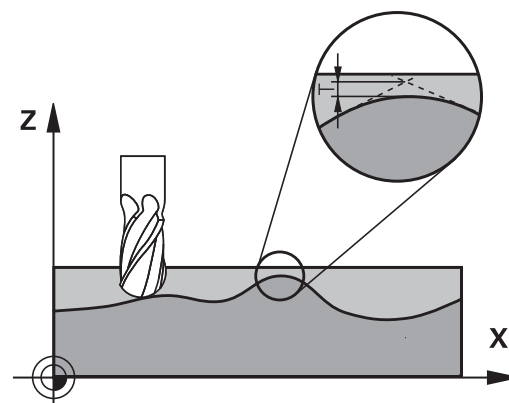
Om nødvendig reduserer styringen den programmerte matingen automatisk, slik at styringen alltid kan styre programmet så raskt og smidig som mulig. **Også når styringen ikke kjører med redusert hastighet, blir toleransen som du har definert, i utgangspunktet alltid fulgt.** Jo høyere verdi du angir for toleransen, desto raskere kan styringen kjøre.

Under utjevning av konturen vil det oppstå et avvik. Konturavvikets størrelse (**toleranseverdien**) er fastsatt av maskinprodusenten i en maskinparameter. Med syklus **32** kan du forandre på den forhåndsinnstilte toleranseverdien og velge ulike filterinnstillinger, forutsatt at maskinprodusenten har gjort bruk av disse innstillingsmulighetene.

Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet

Den viktigste påvirkningsfaktoren ved ekstern opprettelse av NC-programmer er periferifeilen som kan defineres i CAM-systemet. Via en periferifeil defineres maksimal punktavstand i et NC-program som er opprettet i en postprosessor (PP). Hvis periferifeilen er lik eller mindre enn den toleranseverdien **T** som er valgt i syklus 32, kan styringen jevne ut konturpunktene hvis ikke den programmerte matingen blir begrenset av spesielle maskininnstillinger.

Optimal utjevning av en kontur får du når toleranseverdien i syklus 32 ligger mellom 1,1 og 2 ganger CAM-periferifeilen.



Legg merke til følgende under programmeringen!

Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Ved svært små toleranseverdier kan maskinen ikke lenger bearbeide konturen uten rykk. Rykkingen kommer ikke av at regnefunksjonen i styringen ikke er god nok, men av at styringen kjører nesten helt frem til konturovergangene, og derfor må redusere kjørehastigheten.

Syklus 32 er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i NC-programmet når den er definert.

Den angitte toleranseverdien **T** blir tolket av styringen i et MM-program i måleenheten mm og i et Inch-program i måleenheten tommer.

Når du lager et NC-program med syklus 32 som bare inneholder **toleranseverdien T** som syklusparameter, legger styringen inn begge de øvrige parametere med verdien 0.

Hvis toleransen øker, vil sirkeldiameteren vanligvis reduseres ved sirkelbevegelser, unntatt når HSC-filtre er aktive på maskinen (innstillinger for maskinprodusenten).

Når syklus 32 er aktiv, viser styringen den definerte syklus 32-parameteren i den ekstra statusvisningen, fanen **CYC**.

Tilbakestille

Styringen tilbakestiller syklus 32 når

- du definerer syklus 32 på nytt og bekrefter dialogspørsmålet etter **toleranseverdien** med **NO ENT**
- du velger et nytt **NC-program** med tasten PGM MGT

Når du har tilbakestilt syklus 32, aktiverer styringen på nytt toleransen som er forhåndsinnstilt med maskinparameteren.

Pass på ved simultan bearbeiding av 5 akser!

NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rotasjonsaksetoleranse **TA** i syklus 32 (G62) (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)

Ved NC-programmet for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller kulefresere bør du velge en mindre roteringsaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°.

Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rotasjonsaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet.

Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden T direkte fra freserinngrepslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:

$T \sim K \times L \times TA$ $K = 0,0175 [1/^\circ]$

Eksempel: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Eksempelformel torusfres:

Ved arbeid med torusfres får vinkeltoleransen større betydning.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T_w : vinkeltoleranse i grader

π : pi

R: midtre radius for torusen i mm

T_{32} : bearbeidingstoleranse i mm

Syklusparametere



- ▶ **Toleranseverdi T:** Tillatt konturavvik i mm (eller tommer i Inch-programmer). Inndataområde 0,0000 til 10,0000
>0: Ved en angivelse større enn null bruker styringen det maksimale tillatte avviket.
0 som du har angitt: Ved angivelse av null eller hvis du trykker på tasten **NO ENT** ved programmering, bruker styringen en verdi som er konfigurert av maskinprodusenten
- ▶ **HSC-MODE, slettfresing=0, skrubbing=1:** Aktivere filter:
 - Inndataverdi 0: **Frese med høyere konturpresisjon** Styringen bruker internt definerte filterinnstillinger for slettfresing
 - Inndataverdi 1: **Frese med høyere matehastighet** Styringen bruker internt definerte filterinnstillinger for skrubbing
- ▶ **Toleranse for roteringsaksene TA:** Tillatt posisjonsavvik på roteringsakser i grader ved aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Ved bevegelse langs flere akser reduserer styringen alltid banematingen slik at den akselen som beveger seg langsomst, kjøres med maksimal banemating. Roteringsakser er normalt vesentlig langsommere enn lineærakser. Ved å angi en høyere toleranse (f.eks. 10°) kan du redusere bearbeidingstiden betydelig for NC-programmer som bruker flere akser, fordi styringen ikke alltid trenger å føre roteringsaksene nøyaktig til den forhåndsinnstilte nominelle posisjonen. Verktøyorienteringen (posisjonen til roteringsaksen i forhold til emneoverflaten) tilpasses. Posisjonen på **Tool Center Point (TCP)** korrigeres automatisk. Det har ingen negativ innvirkning på konturen for eksempel ved en kulefres som er målt i midten og programmert på midtpunktbanen. Inndataområde 0,0000 til 10,0000
>0: Ved en angivelse større enn null bruker styringen det maksimale tillatte avviket.
.0 som du har angitt: Ved angivelse av null eller hvis du trykker på tasten **NO ENT** ved programmering, bruker styringen en verdi som er konfigurert av maskinprodusenten

Eksempel

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, alternativ nr.96)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Alternativ 96 må være aktivert.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

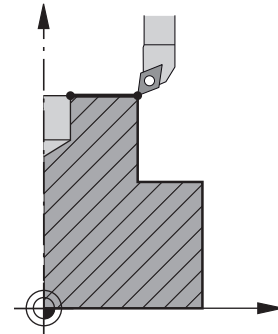
Syklus **291 INT.POL.DREI. KOBL.** kobler verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene eller opphever denne spindelkoblingen igjen. Ved interpolasjonsdreiing rettes orienteringen til et skjær inn mot sentrum av en sirkel. Angi rotasjonssenteret i syklusen med koordinatene **Q216** og **Q217**.

Syklusforløp, hvis **Q560=1**:

- 1 Styringen gjennomfører først en spindelstopp (M5)
- 2 Styringen retter inn verktøyspindelen etter det angitte roteringssenteret. Den angitte vinkelen Spindelorientering **Q336** blir tatt hensyn til. Hvis den er definert, blir det også tatt hensyn til verdien ORI, som eventuelt er angitt i verktøytabellen
- 3 Verktøyspindelen er nå koblet til posisjonen til lineæraksene. Spindelen følger den nominelle posisjonen til hovedaksene
- 4 Koblingen må oppheves av brukeren for å avslutte. (Via syklus 291 eller programslutt / intern stopp)

Syklusforløp, hvis **Q560=0**:

- 1 Styringen opphever spindelkoblingen
- 2 Verktøyspindelen er ikke lenger koblet til posisjonen til lineæraksene
- 3 Bearbeidingen med syklus 291 interpolasjonsdreiing er avsluttet
- 4 Hvis **Q560=0**, er parameterne **Q336**, **Q216**, **Q217** ikke relevante.



Legg merke til følgende under programmeringen!

Etter definisjonen av syklus 291 og **CYCL CALL** programmerer du ønsket bearbeiding. Når du skal beskrive de sirkelformede bevegelsene til lineæraksene, bruker du for eksempel lineær- eller polarblokker. Du finner et eksempel på slutten av dette kapittelet.

Mer informasjon: "Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291", Side 415



Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Styringen overvåker eventuelt at det ikke kan posisjoneres i mating ved stillestående spindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

Maskinprodusenten definerer en M-funksjon for spindelorienteringen i maskinparameteren

CfgGeoCycle- mStrobeOrient (nr. 201005).

Hvis >0 er angitt, vises dette M-nummeret (PLS-funksjonen til maskinprodusenten) som utfører spindelorienteringen. Styringen venter til spindelorienteringen er avsluttet.

Hvis -1 er angitt, utfører styringen spindelorienteringen.

Hvis 0 er angitt, utføres det ikke en handling.

M5 vises aldri på forhånd.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklus 291 er CALL-aktiv

Programmering av M3/M4 faller bort. Når du skal beskrive de sirkelformede bevegelsene til lineæraksen, bruker du for eksempel **CC**- og **C**-blokker.

Ta hensyn til at verken spindelsentrum eller skjæreplaten i sentrum av dreiekonturen må beveges under programmeringen.

Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.

Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

For at maskinen skal kunne oppnå høy banehastighet, definer en stor toleranse med syklus 32 før syklusoppkall. Programmer syklus 32 med HSC-filter=1.

Hvis syklus **8 SPEILING** er aktiv, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.

Hvis syklus **26 SKALERING AKSE** er aktiv og skaleringen i en akse er ulik 1, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.

Aksevinkelen må være lik svingvinkelen før syklusoppkall! Bare da er korrekt kobling av aksene mulig.

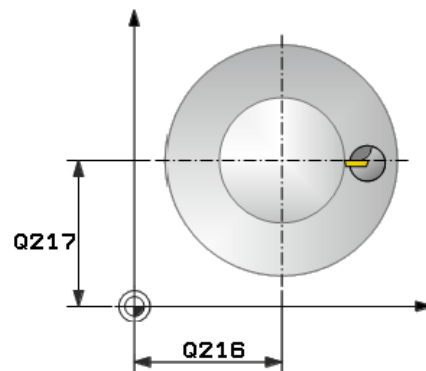
Syklusparametere



- **Q560 Koble spindel (0=av/1=på)?**: Definer om verktøyspindelen skal kobles til posisjonen til lineæraksene. Ved aktiv spindelkobling rettes orienteringen til et verktøyskjær inn mot roteringssenteret.
0: Spindelkobling av
1: Spindelkobling på
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?**: Styringen retter inn verktøyet etter denne vinkelen før bearbeidingen. Hvis du arbeider med et freseverktøy, angir du vinkelen slik at et skjær er rettet inn mot roteringssentrum. Hvis du arbeider med et dreieverktøy og har definert verdien ORI i verktøytabellen (toolturn.trn), tas det også hensyn til denne ved spindelorienteringen. Inndataområde 0,000 til 360,000

Mer informasjon: "Definer verktøy", Side 365

- **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): roteringssentrum i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): roteringssentrum i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q561 Dreieverktøy konvertere (0/1)**: Bare relevant hvis du beskriver verktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). Med denne parameteren bestemmer du om verdien XL for dreieverktøyet skal tolkes som radius R for et freseverktøy.
0: Ingen endring – dreieverktøyet blir tolket på samme måte som det er beskrevet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). I dette tilfellet må du ikke bruke noen radiuskorrektur **RR** eller **RL**. Ved programmeringen må du i tillegg beskrive bevegelsen til verktøyets sentrum **TCP** uten spindelkobling. Denne typen programmering er mye mer tidkrevende.
1: Verdien XL i dreieverktøytabellen (toolturn.trn) blir tolket som en radius R i en freseverktøytabell. Dermed kan du bruke en radiuskorrektur **RR** eller **RL** ved programmering av konturen. Denne typen programmering blir anbefalt.



Eksempel

64 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	
Q560=1	;KOBLE SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q216=50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=50	;SENTRUM 2. AKSE
Q561=1	;DREIEVERKT. KONVERTERE

Definer verktøy

Oversikt

Avhengig av angivelsen av parameter **Q560** kan du aktivere (**Q560=1**) eller deaktivere (**Q560=0**) syklusen Interpolasjonsdreiing kobling.

Spindelkobling av, **Q560=0**

Verktøyspindelen blir ikke koblet til posisjonen til lineæraksene.



Q560=0: Deaktiver syklusen **Interpolasjonsdreiing kobling!**

Spindelkobling på, **Q560=1**

Du gjennomfører en dreiebearbeiding, og i forbindelse med det kobles verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene. Hvis du angir parameter **Q560=1**, kan du definere verktøyet på flere måter i verktøytabellen. Disse mulighetene beskrives nedenfor:

- Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy
- Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)
- Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)

Nedenfor finner du henvisninger til disse tre mulighetene for verktøydefinisjon:

■ **Definer dreieverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy**

Hvis du arbeider uten alternativ 50, definerer du dreieverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabelen (inkl. deltavverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). De geometriske dataene til dreieverktøyet overføres til dataene til et freseverktøy. Rett inn dreieverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen for spindelorienteringen i syklusen under parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336+180**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyholderen og emnet ved innvendige bearbeidinger. Verktøyholderen blir ikke overvåket. Hvis verktøyholderen fører til en større rotasjonsdiameter enn med skjæret, er det fare for kollisjon.

- Velg verktøyholder slik at det ikke blir en større rotasjonsdiameter enn med skjæret

■ **Definer freseverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)**

Du kan interpolasjonsdreie med et freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabelen (inkl. deltavverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn et skjær på freseverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen i parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336+180**.

■ **Definer dreieverktøy i dreieverktøytabelen (toolturn.trn)**

Hvis du arbeider med alternativ 50, kan du definere dreieverktøyet i dreieverktøytabelen (toolturn.trn). I så fall rettes spindelen inn etter roteringssenteret med hensyn til verktøysspesifikke data, som bearbeidingstypen (TO i dreieverktøytabelen), orienteringsvinkelen (ORI i dreieverktøytabelen), parameteren **Q336** og parameteren **Q561**.



Hvis du definerer dreieverktøyet i dreieverktøytabelen (toolturn.trn), er det anbefalt å arbeide med parameteren **Q561=1**. Du konverterer dermed dataene for dreieverktøyet til dataene for et freseverktøy og kan på den måten gjøre programmeringen betydelig enklere. Med **Q561=1** kan du arbeide med radiuskorleksjon **RR** eller **RL** ved programmeringen. (Hvis du derimot programmerer parameteren **Q561=0**, må du avstå fra radiuskorleksjon **RR** eller **RL** ved beskrivelsen av konturen. Ved programmeringen må du i tillegg passe på å programmere bevegelsen til verktøyets sentrum **TCP** uten spindelkobling. Denne typen programmering er mye mer tidkrevende!)

Hvis du har programmert parameter **Q561=1**, må du programmere følgende for å avslutte bearbeidingen Interpolasjonsdreiing:

- R0 opphever radiuskorrigeringen
- Syklus 291 med parameter **Q560=0** og **Q561=0** opphever spindelkoblingen.
- **CYCL CALL** for oppkalling av syklus 291
- **TOOL CALL** opphever konverteringen av parameter **Q561**.

Hvis du har programmert parameter **Q561=1**, skal du bare bruke følgende verktøytyper:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON med bearbeidingsretningen TO: 7, XL<=0

Nedenfor ser du hvordan spindelinnretningen beregnes:

Bearbeiding	TO	Spindelinnretning
Interpolasjonsdreiing, utvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, innvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiing, utvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiing, innvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, utvendig	8	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiing, innvendig	8	ORI + Q336

Du kan bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreining:

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 1, 7, 8



Følgende verktøytyper kan du ikke bruke til interpolasjonsdreining: (denne feilmeldingen vises: Funksjon kan ikke utføres med det aktuelle verktøyet)

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (syklus 292, DIN/ISO: G292, alternativ 96)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

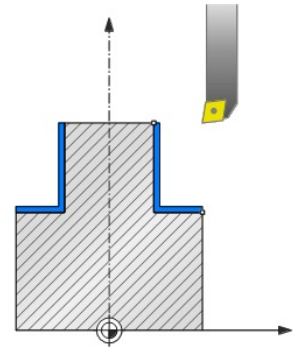
Alternativ 96 må være aktivert.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Syklus 292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING

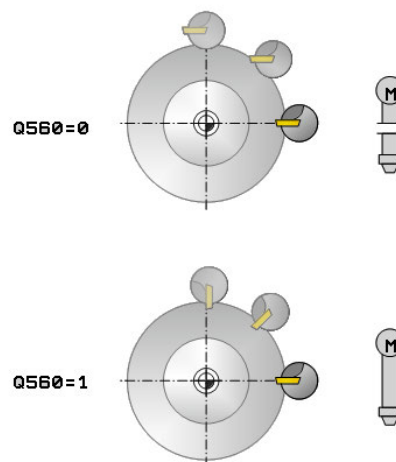
kobler verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene. Med denne syklusen kan du opprette bestemte rotasjonssymmetriske konturer i det aktive arbeidsplanet. Du kan gjennomføre denne syklusen i det dreide arbeidsplanet. Rotasjonssenteret er startpunktet i arbeidsplanet ved syklusoppkall. Etter at styringen har kjørt denne syklusen, er også spindelkoblingen deaktivert.

Hvis du arbeider med syklus 292, definerer du på forhånd ønsket kontur i et underprogram og henviser til denne konturen med syklus 14 eller **SEL CONTOUR**. Programmer konturen enten med monotont fallende eller monotont stigende koordinater. Det er ikke mulig å opprette undersnitt med denne syklusen. Ved angivelse av **Q560=1** kan du dreie konturen, orienteringen til et skjær rettes inn mot sentrum av en sirkel. Angi **Q560=0**, så kan du frese konturen. Spindelen blir ikke orientert.



Syklusforløp, Q560=1: dreie kontur

- 1 Styringen retter inn verktøyspindelen etter det angitte roteringscenteret. Den angitte vinkelen **Q336** blir tatt hensyn til. Hvis den er definert, blir det også tatt hensyn til verdien ORI fra dreieverktøytabellen (toolturn.trn)
- 2 Verktøyspindelen er nå koblet til posisjonen til lineæraksene. Spindelen følger den nominelle posisjonen til hovedaksene
- 3 Styringen plasserer verktøyet på konturstartradiusen **Q491** samtidig som det tas hensyn til bearbeidingsstypen utvendig/innvendig **Q529** og sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.
- 4 Styringen lager den definerte konturen med interpolasjonsdreiing. Lineæraksene for arbeidsplanet beskriver da en sirkelformet bevegelse, mens spindelaksen blir ført loddrett mot overflaten
- 5 Ved kontursluttpunktet styringen TNC verktøyet loddrett med sikkerhetsavstanden
- 6 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde
- 7 Styringen løfter koblingen til verktøyspindelen automatisk til lineæraksene

**Syklusforløp, Q560=0: frese kontur**

- 1 Funksjonen M3/M4 som du programmerte før syklusoppkallingen, er fortsatt aktiv
- 2 Det følger ingen spindelstopp og **ingen** spindelorientering. Det tas ikke hensyn til **Q336**.
- 3 Styringen plasserer verktøyet på konturstartradiusen **Q491** samtidig som det tas hensyn til bearbeidingsstypen utvendig/innvendig **Q529** og sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.
- 4 Styringen lager den definerte konturen med roterende spindel (M3/M4). Hovedaksene for arbeidsplanet beskriver da en sirkelformet bevegelse, verktøyspindelen føres ikke etter
- 5 Ved kontursluttpunktet styringen TNC verktøyet loddrett med sikkerhetsavstanden
- 6 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde

Legg merke til følgende under programmeringen!

Du finner et eksempel på slutten av dette kapitlet, se Side 418.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet. Stylingen forlenger ikke den beskrevne konturen automatisk med en sikkerhetsavstand! Stylingen posisjonerer FMAX på konturstartpunktet i ilgang ved begynnelsen av bearbeidingen!

- ▶ Programmer en forlengelse av konturen i underprogrammet
- ▶ Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen
- ▶ Sentrum for dreiekonturen er startpunktet i arbeidsplanet ved syklusoppkall



Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Hvis **Q560**=1, kontrollerer ikke stylingen om syklusen gjennomføres med roterende eller stillestående spindel. (Uavhengig av **CfgGeoCycle - displaySpindleError** (nr. 201002))

Stylingen overvåker eventuelt at det ikke kan posisjoneres i mating ved stillestående spindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

Maskinprodusenten definerer en M-funksjon for spindelorienteringen i maskinparameteren

CfgGeoCycle- mStrobeOrient (nr. 201005).

Hvis >0 er angitt, vises dette M-nummeret (PLS-funksjonen til maskinprodusenten) som utfører spindelorienteringen. Stylingen venter til spindelorienteringen er avsluttet.

Hvis -1 er angitt, utfører stylingen spindelorienteringen.

Hvis 0 er angitt, utføres det ikke en handling.

M5 vises aldri på forhånd.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusen er CALL-aktiv.

Vær oppmerksom på at programmerte mål ikke er mulig via funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORRTCS(WPL)**. Programmer et mål for konturen direkte via syklusen eller via verktøykorrigeringen (DXL, DZL, DRS) til verktøytabellen.

Pass på å bare bruke positive radiusverdier ved programmeringen.

Programmer dreiekonturen uten verktøysradiuskorrektur (RR/RL) og uten APPR- eller DEP-bevegelser.

Ta hensyn til at verken spindelsentrum eller skjæreplaten i sentrum av dreiekonturen må beveges under programmeringen.

Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.

Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.

Syklusen muliggjør ikke skrubbdreining i flere trinn.

For at maskinen skal kunne oppnå høy banehastighet, definer en stor toleranse med syklus 32 før syklusoppkall. Programmer syklus 32 med HSC-filter=1.

Ved en innvendig bearbeiding kontrollerer styringen om den aktive verktøyradiusen er mindre enn halvparten av konturstartdiameteren **Q491** pluss sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Hvis det fastslås at verktøyet er for stort under denne kontrollen, blir NC-programmet avbrutt.

Aksevinkelen må være lik svingvinkelen før syklusoppkall! Bare da er korrekt kobling av aksene mulig.

Hvis syklus **8 SPEILING** er aktiv, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreining.

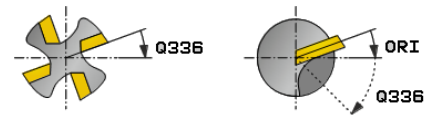
Hvis syklus **26 SKALERING AKSE** er aktiv og skaleringen i en akse er ulik 1, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreining.

Syklusparametere



- ▶ **Q560 Koble spindel (0=av/1=på)?**: Definer om det skjer en spindelkobling.
0: Spindelkobling av (frese kontur)
1: Spindelkobling på (dreie kontur)
- ▶ **Q336 Vinkel for spindelorientering?**: Styringen retter inn verktøyet etter denne vinkelen før bearbeidingen. Hvis du arbeider med et freseverktøy, angir du vinkelen slik at et skjær er rettet inn mot roteringsssentrum. Hvis du arbeider med et dreieverktøy og har definert verdien ORI i verktøytabellen (toolturn.trn), tas det også hensyn til denne ved spindelorienteringen. Inndataområde 0,000 til 360,000
- ▶ **Q546 Verkt. Dreieretning (3=M3/4=M4)?**: Spindelretningen til det aktive verktøyet:
3: høyredreieende verktøy (M3)
4: venstredreieende verktøy (M4)
- ▶ **Q529 Bearbeidingstype (0/1)?**: Definer om det gjennomføres en innvendig eller utvendig bearbeiding:
+1: innvendig bearbeiding
0: utvendig bearbeiding
- ▶ **Q221 Toleranse på flate?**: toleranse i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99,9999
- ▶ **Q441 Mating per motoromdr. [mm/o]?**: lengden som styringen mater verktøyet med per omdreining. Inndataområde 0,001 til 99,999
- ▶ **Q449 Mating/snitthast.? (mm/min)**: mating i forhold til konturstartpunkt **Q491**. Inndataområde 0,1 til 99999,9. Matingen til verktøyets midtpunktbane tilpasses avhengig av verktøyradiusen og **Q529 BEARBEIDINGSTYPE**. Dette gir gjennomsnittshastigheten du har programmert, i diameteren til konturstartpunktet.
Q529=1: Matingen til verktøyets midtpunktbane reduseres ved innvendig bearbeiding
Q529=0: Matingen til verktøyets midtpunktbane økes ved utvendig bearbeiding

TO	ORI	P-ANGLE



Eksempel

63 CYCL DEF 292 INT.POL.DREI. KONT.	
Q560=1	;KOBLE SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q546=3	;WZ-DREIERETNING
Q529=0	;BEARBEIDINGSTYPE
Q221=0	;FLATETOLERANSE
Q441=0,5	;MATING
Q449=2000	;MATING
Q491=0	;KONTURSTART RADIUS
Q357=2	;SI.AVSTAND SIDE
Q445=50	;SIKKER HOEYDE

- ▶ **Q491 Konturstartpunkt (radius)?** (absolutt): radiusen til konturstartpunktet (f.eks. X-koordinat ved verktøyakse Z). Inndataområde 0,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstanden mellom siden av verktøyet og emnet når verktøyet beveger seg til første matedybde Inndataområde 0 til 99999,9
- ▶ **Q445 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde hvor verktøy og emne ikke kan kollidere. Verktøyet trekker seg tilbake til denne posisjonen ved syklusens slutt. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999

Bearbeidingsvarianter

Hvis du arbeider med syklus 292, må du på forhånd definere ønsket dreiekontur i et underprogram og henvise til denne konturen med syklus 14 eller SEL CONTOUR. Beskriv dreiekonturen på tverrsnittet til en rotasjonssymmetrisk del. Dreiekonturen beskrives avhengig av verktøyaksen med følgende koordinater:

Verktøyakse som brukes	Aksialkoordinat	Radialkoordinater
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Eksempel: Hvis du bruker verktøyakse Z, programmerer du dreiekonturen i aksial retning i Z og radiusen til konturen i X.

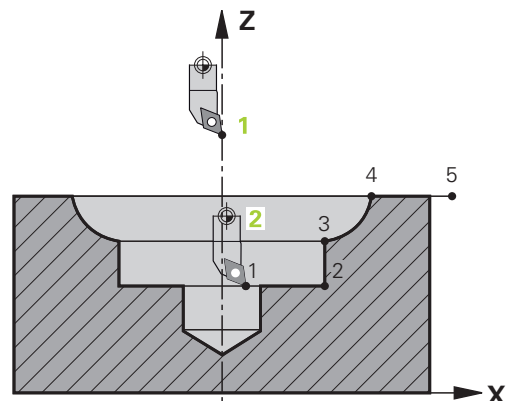
Du kan også gjennomføre en utvendig bearbeiding og en innvendig bearbeiding med denne syklusen. Enkelte henvisninger i kapittelet «Merk under programmeringen» forklares nedenfor. I tillegg finner du et eksempel under "Eksempel: Interpolasjonsdreieing syklus 292", Side 418

Innvendig bearbeiding

- Rotasjonssenteret er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall i arbeidsplanet **1**
- **Etter syklusstart må verken skjæreplaten eller spindelsenteret bevege seg til rotasjonssenteret.** Vær oppmerksom på dette når du beskriver konturen **2**.
- Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.
- I verktøyakseretningen posisjonerer styringen på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen. **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen.**

Vær oppmerksom på andre punkter når du programmerer den innvendige konturen:

- Programmer enten monotont stigende radial- og aksialkoordinater, f.eks. 1 til 5
- Eller monotont fallende radial- og aksialkoordinater, f.eks. 5 til 1
- Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.

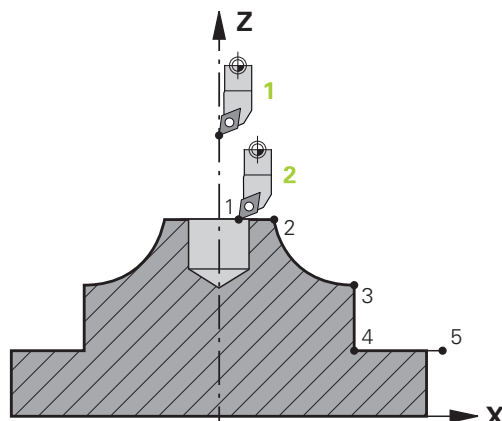


Utvendig bearbeiding

- Rotasjonssenteret er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall i arbeidsplanet **1**
- **Etter syklusstart må verken skjæreplaten eller spindelsenteret bevege seg til rotasjonssenteret.** Vær oppmerksom på dette når du beskriver konturen. **2**
- Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.
- I verktøyakseretningen posisjonerer styringen på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen. **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen.**

Vær oppmerksom på andre punkter når du programmerer den utvendige konturen:

- Programmer enten monotont stigende radial- og monotont fallende aksialkoordinater, f.eks. 1 til 5
- Eller monotont fallende radial- og monotont stigende aksialkoordinater, f.eks. 5 til 1
- Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.



Definer verktøy

Oversikt

Avhengig av angivelsen av parameter **Q560** kan du frese (**Q560=0**) eller dreie (**Q560=1**) konturen. Du må definere flere muligheter i verktøyet i verktøytabelen for den respektive bearbeidingen. Disse mulighetene beskrives nedenfor:

Spindelkobling av, **Q560=0**

Frese: Definer freseverktøyet som vanlig i verktøytabelen med lengde, radius, hjørneradius osv.

Spindelkobling på, **Q560=1**

Dreie: De geometriske dataene til dreieverktøyet overføres til dataene til et freseverktøy. Det gir de følgende tre mulighetene:

- Definer dreieverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy
- Definer freseverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)
- Definer dreieverktøy i dreieverktøytabelen (toolturn.trn)

Nedenfor finner du henvisninger til disse tre mulighetene for verktøydefinisjon:

- **Definer dreieverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy**

Hvis du arbeider uten alternativ 50, definerer du dreieverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabelen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn dreieverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen for spindelorienteringen i syklusen under parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336+180**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyholderen og emnet ved innvendige bearbeidinger. Verktøyholderen blir ikke overvåket. Hvis verktøyholderen fører til en større rotasjonsdiameter enn med skjæret, er det fare for kollisjon.

- Velg verktøyholder slik at det ikke blir en større rotasjonsdiameter enn med skjæret

■ **Definer freseverktøyet i verktøytabelen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)**

Du kan interpolasjonsdreie med et freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabelen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn et skjær på freseverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen i parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336+180**.

■ **Definer dreieverktøy i dreieverktøytabelen (toolturn.trn)**

Hvis du arbeider med alternativ 50, kan du definere dreieverktøyet i dreieverktøytabelen (toolturn.trn). I så fall rettes spindelen inn etter roteringssenteret med hensyn til verktøysspesifikke data, som bearbeidingstypen (TO i dreieverktøytabelen), orienteringsvinkelen (ORI i dreieverktøytabelen) og parameteren **Q336**.

Nedenfor ser du hvordan spindelinnretningen beregnes:

Bearbeiding	TO	Spindelinnretning
Interpolasjonsdreiiing, utvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiiing, innvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiiing, utvendig	7	ORI + Q336 + 180
Interpolasjonsdreiiing, innvendig	1	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiiing, utvendig	8,9	ORI + Q336
Interpolasjonsdreiiing, innvendig	8,9	ORI + Q336

Du kan bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreining:

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 1 eller 7



Ved en innvendig bearbeiding kontrollerer styringen om den aktive verktøyradiusen er mindre enn halvparten av konturstardiameteren **Q491** pluss sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Hvis det fastslås at verktøyet er for stort under denne kontrollen, blir NC-programmet avbrutt.



Følgende verktøytyper kan du ikke bruke til interpolasjonsdreining: (denne feilmeldingen vises: Funksjon med denne verktøytypen ikke mulig)

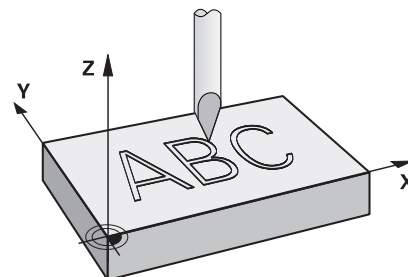
- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.8 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)

Syklusforløp

Med denne syklusen kan tekster graveres på en jevn overflate på emnet. Tekstene kan plasseres langs en rett linje eller på en sirkelbue.

- 1 Styringen posisjonerer det første tegnet på startpunktet i arbeidsplanet
- 2 Verktøyet senkes loddrett ned på graveringsflaten og freser tegnet. Den nødvendige løftebevegelsen mellom tegnene utføres med sikkerhetsavstand. Når tegnet er bearbeidet, står verktøyet med sikkerhetsavstand over overflaten
- 3 Denne prosessen gjentas for alle tegnene som skal graveres
- 4 Til slutt fører styringen verktøyet tilbake til den andre sikkerhetsavstanden



Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Gravingsteksten kan også angis med strengvariabel (**QS**).

Du kan påvirke kan roteringsposisjonen til bokstavene med parameter **Q374**.

Hvis **Q374**=0° til 180°: Skriveretningen er fra venstre mot høyre.

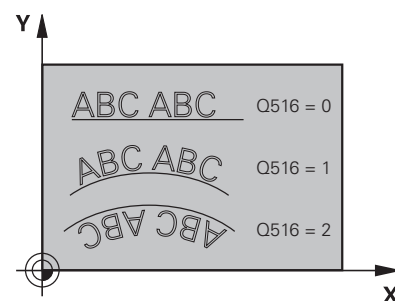
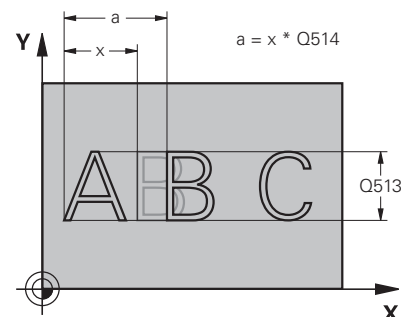
Hvis **Q374** er større enn 180°: Skriveretningen vendes.

Startpunktet ved en graving på en sirkelbane er plassert nede til venstre over det tegnet som skal graveres først. (Ved eldre programvareversjoner ble forhåndsposisjoneringen ev. utført i sentrum av sirkelen.)

Syklusparametere



- ▶ **Q500 Gravingstekst?:** gravingstekst innenfor anførselstegn. Tillatte tegn: 255 tegn. Tildeling av en strengvariabel med **Q**-tasten på talltastaturet. **Q**-tasten på alfatastaturet tilsvarer normal tekstinntasting. se "Gravere systemvariabler", Side 384
- ▶ **Q513 Tegnhøyde?** (absolutt): høyde på tegnene som skal graves, i mm. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor tegnavstand?:** Den anvendte fonten er en såkalt proporsjonalfont. Hvert tegn har i henhold til denne sin egen bredde som styringen graverer ved definisjon av **Q514=0**. Ved definisjon av **Q514** forskjellig fra 0 skalerer styringen avstanden mellom tegnene. Inndataområde 0 til 9,9999
- ▶ **Q515 Font?:** Skrifttypen **DeJaVuSans** brukes som standard
- ▶ **Q516 Tekst på linje/sirkel (0/1)?:**
Gravere tekst langs en rett linje: inntasting = 0
Gravere tekst på en sirkelbue: inntasting = 1
Gravere tekst på en sirkelbue, sirkulært (kan ikke nødvendigvis leses nedenfra): inntasting = 2
- ▶ **Q374 Vinkel ved rotering?:** Sentervinkel, hvis teksten skal plasseres på en sirkelbue. Graveringsvinkel ved rettlinjet tekstplassering. Inndataområde: -360,0000 til +360,0000°
- ▶ **Q517 Radius for tekst i sirkel?** (absolutt): radiusen til sirkelbuen som styringen skal anordne teksten på, i mm. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og graveringsbunnen.
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypisspen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

62 CYCL DEF 225 GRAVERING	
Q500=«A»	;GRAVERINGSTEKST
Q513=10	;TEGNHOEYDE
Q514=0	;FAKTOR AVSTAND
Q515=0	;FONT
Q516=0	;TEKSTOPPSTILLING
Q374=0	;VINKEL VED ROTERING
Q517=0	;SIRKELRADIUS
Q206=750	;MATING FRESING
Q201=-0.5	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q367=+0	;TEKSTPLASSERING
Q574=+0	;TEKSTLENGDE

- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?**
(inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ

PREDEF

- **Q367 Referanse tekstplassering (0-6)?** Her angir du referansen for posisjonen til teksten. Avhengig av om teksten blir gravert på en sirkel eller en rett linje (parameter **Q516**), angir du følgende:

Gravering på en sirkelbane: Tekstplasseringen henviser til følgende punkt:

- 0 = sentrum av sirkelen
- 1 = nederst til venstre
- 2 = nederst i midten
- 3 = nederst til høyre
- 4 = øverst til høyre
- 5 = øverst i midten
- 6 = øverst til venstre

Gravering på en rett linje: Tekstplasseringen henviser til følgende punkt:

- 0 = nederst til venstre
- 1 = nederst til venstre
- 2 = nederst i midten
- 3 = nederst til høyre
- 4 = øverst til høyre
- 5 = øverst i midten
- 6 = øverst til venstre

- **Q574 Angi maksimal tekstlengde** (mm/inch):
Her angir du den maksimale tekstlengden.
Styringen tar i tillegg hensyn til parameteren **Q513**
Tegnhøyde. Hvis **Q513** = 0, graverer styringen tekstlengden nøyaktig som angitt i parameter **Q574**. Tegnhøyden blir skalert tilsvarende. Hvis **Q513** er større enn null, kontrollerer styringen om den faktiske tekstlengden overskrider den maksimale tekstlengden i **Q574**. Hvis det er tilfellet, viser styringen en feilmelding.

Tillatte gravingstegn

I tillegg til små bokstaver, store bokstaver og tall, er følgende spesialtegn mulig:

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



Styringen bruker spesialtegnene % og \ til spesielle funksjoner. Hvis du vil grave disse, må du angi dem dobbelt i gravingsteksten, f.eks.: %%.

Hvis du skal grave omlyder, ß, ø, @ eller CE-tegnet, begynner du med %-tegnet:

Tegn	Innføring
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Ikke trykkbare tegn

I tillegg til tekst er det også mulig å definere noen ikke-trykkbare tegn til formateringsbruk. Angivelse av ikke trykkbare tegn innledes med spesialtegnet \.

Du har følgende muligheter:

Tegn	Innføring
Linjebryting	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast innstilt til 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast innstilt til én linje)	\v

Gravere systemvariabler

I tillegg til faste tegn er det mulig å gravere innholdet i bestemte systemvariabler. Angivelse av en systemvariabel innledes med %.

Det er mulig å gravere den aktuelle datoen eller det aktuelle klokkeslettet. Angi **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for DD.MM.ÅÅÅÅ. (identisk med funksjonen **SYSSTR ID321**)



Vær oppmerksom på at det må være en 0 foran datoformatet 1 til 9, f.eks. **%time08**.

Tegn	Innføring
DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss	%time00
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss	%time01
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm	%time02
D.MM.ÅÅ t:mm	%time03
ÅÅÅÅ-MM-DD- tt:mm:ss	%time04
ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm	%time05
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time06
ÅÅ-MM-DD t:mm	%time07
DD.MM.ÅÅÅÅ	%time08
D.MM.ÅÅÅÅ	%time09
D.MM.ÅÅ	%time10
ÅÅÅÅ-MM-DD	%time11
ÅÅ-MM-DD	%time12
tt:mm:ss	%time13
t:mm:ss	%time14
t:mm	%time15

Gravere navn og filbane for et NC-program

Du kan gravere navn eller filbane for et NC-program med syklus 225.

Definer syklusen 225 som vanlig. Innled den graverte teksten med %.

Du kan gravere navn eller filbane for et aktivt NC-program eller for et oppkalt NC-program. Definer da **%main<x>** eller **%prog<x>**. (Identisk med funksjonen **ID10010 NR1/2**)

Du har følgende muligheter:

Tegn	Innføring	Gravering
Fullstendig filbane for det aktive NC-programmet	%main0	f.eks. TNC:MILL.h
Filbane til katalogen for det aktive NC-programmet	%main1	f.eks. TNC:\
Navnet til det aktive NC-programmet	%main2	f.eks. MILL
Filtypen til det aktive NC-programmet	%main3	f.eks. .H
Fullstendig filbane for oppkalt NC-programmet	%prog0	f.eks. TNC:\HOUSE.h
Filbane til katalogen for det oppkalte NC-programmet	%prog1	f.eks. TNC:\
Navnet til det oppkalte NC-programmet	%prog2	f.eks. HOUSE
Filtypen til det oppkalte NC-programmet	%prog3	f.eks. .H

Graver tellerstand

Du kan gravere den aktuelle tellerstanden som du finner i MOD-menyen, med syklus 225.

Det gjør du ved å programmere syklus 225 på vanlig måte, og som gravingstekst skriver du f.eks.: **%count2**

Tallet bak **%count** angir hvor mange sifre styringen graverer. Maksimalt mulig antall er ni sifre.

Eksempel: Hvis du programmerer **%count9** i syklusen ved en aktuell tellerstand på 3, graverer styringen følgende: 000000003



I modusen programtest simulerer styringen bare tellerstanden som du har angitt direkte i NC-programmet. Det tas ikke hensyn til tellerstanden fra MOD-menyen.

I driftsmodusene ENKELTBLOKK og BLOKKBEH. tar styringen hensyn til tellerstanden i MOD-menyen.

13.9 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232)

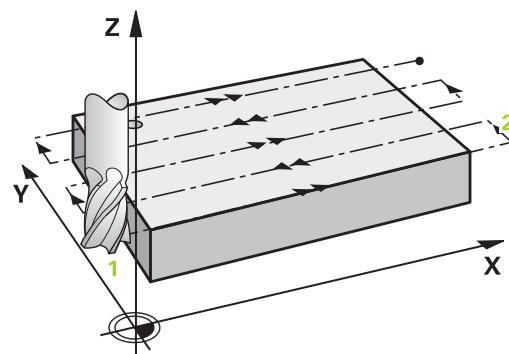
Syklusforløp

Med syklus 232 kan du planfrese en jevn flate med flere matinger på grunnlag av en sluttoleranse. Tre bearbeidingsstrategier er tilgjengelige:

- **Strategi Q389=0:** Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
 - **Strategi Q389=1:** Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating på kanten av flaten som skal bearbeides
 - **Strategi Q389=2:** Linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating
- 1 Med ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet med posisjoneringslogikk fra aktuell posisjon til startpunktet
 1. Hvis den aktuelle posisjonen i spindelaksen er større enn 2. sikkerhetsavstand, vil styringen først føre verktøyet i arbeidsplanet og deretter i spindelaksen. Hvis ikke føres verktøyet først til 2. sikkerhetsavstand og deretter i arbeidsplanet. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet.
 - 2 Deretter kjører verktøyet med posisjoneringsmating i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av styringen

Strategi Q389=0

- 3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttunktet 2. Sluttunktet ligger **utenfor** flaten. Styringen beregner sluttunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius
- 4 Styringen forskyver verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; styringen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen og den maksimale baneoverlappingsfaktoren
- 5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet 1
- 6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.
- 7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge
- 8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.
- 9 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

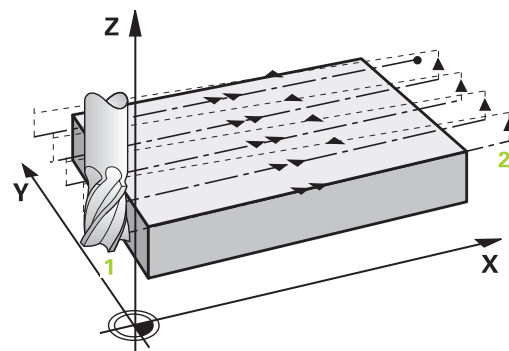


Strategi Q389=1

- 3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger **på kanten** av flaten. Stylingen beregner punktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde og verktøyradius
- 4 Stylingen forskyver verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; stylingen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen og den maksimale baneoverlappingsfaktoren
- 5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet **1**. Flyttingen til neste linje utføres også på kanten av emnet
- 6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.
- 7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge
- 8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres
- 9 Til slutt fører stylingen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Strategi Q389=2

- 3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger utenfor flaten. Stylingen beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius
- 4 Stylingen kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører i Mating forposisjonering direkte tilbake til startpunktet for neste linje. Stylingen beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor
- 5 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden og så mot sluttpunktet **2**
- 6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.
- 7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge
- 8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.
- 9 Til slutt fører stylingen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand



Legg merke til følgende under programmeringen!

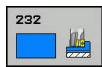
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

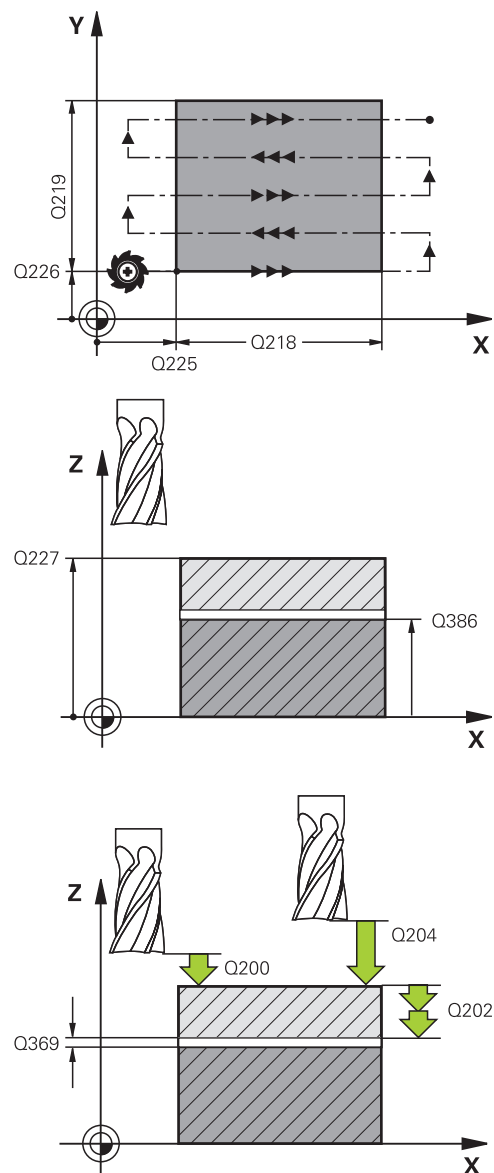
Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører styringen ikke syklusen (dybde = 0 programmert).

Programmer **Q227** større enn **Q386**. Styringen vil ellers vise en feilmelding.

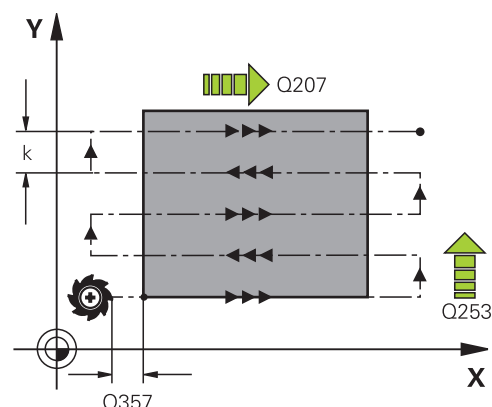
Syklusparametere



- ▶ **Q389 Bearbeidingsstrategi (0/1/2)?**: Definer hvordan styringen skal bearbeide flaten:
0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating innenfor flaten som skal bearbeides
2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating
- ▶ **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides i hjelpeaksen for arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q227 Startpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat på emneoverflate for beregning av mating. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q386 Sluttpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Du kan definere retningen for første fresebane i forhold til **startpunktet for 1. akse** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **STARTPUNKT 2. AKSE** ved hjelp av fortegnet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet **maksimal** skal mates frem. Styringen beregner den faktiske matedybden ut fra differansen mellom sluttpunktet og startpunktet på verktøyaksen. Sluttoleransen benyttes som referanse, slik at samme matedybder alltid benyttes. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): verdi for den siste matingen. Inndataområde 0 til 99999,9999



- ▶ **Q370 Maks. baneoverlappingsfaktor?: maksimal** sideveis mating k. Styringen beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (**Q219**) og verktøyradius, slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Hvis du har definert radius R2 i verktøytabellen (f.eks. plateradius målt med målehode), reduserer styringen sidematingen i henhold til dette. Inndataområde 0,1 til 1,9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing av siste mating. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (**Q389=1**), kjører styringen tverrmatingen med fresemating **Q207**. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand? (inkrementell):** avstand mellom verktøyspiss og startposisjon på verktøyakse. Hvis du freser med bearbeidingsstrategi **Q389=2**, fører styringen verktøyet i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden til startpunktet for neste linje. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q357 Sikkerhetsavstand side? (inkrementell)** Parameter **Q357** har innvirkning på følgende situasjoner:
Tilkjøring til første tilleggsdybde: Q357 er avstanden fra siden av verktøyet til emnet
Skrubbing med fresestrategiene Q389=0-3: Flaten som skal bearbeides, økes med verdien fra **Q357 FRESERETNING** i **FRESERETNING** hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen
Finkutt side: Banene forlenges med **Q357** i **Q350 FRESERETNING**
 Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**



Eksempel

71 CYCL DEF 232 PLANFRES	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q225=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;SLUTTPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDELENGDE
Q219=75	;2. SIDELENGDE
Q202=2	;MAKS. MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q370=1	;MAKS. OVERLAPPING
Q206=500	;MATING FRESING
Q385=800	;MATING GLATTDREIING
Q253=2000	;MATING FORPOSISJON.
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=2	;SI.AVSTAND SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHETSAVST.

13.10 Grunnlag for opprettelse av fortanninger (alternativ 157)

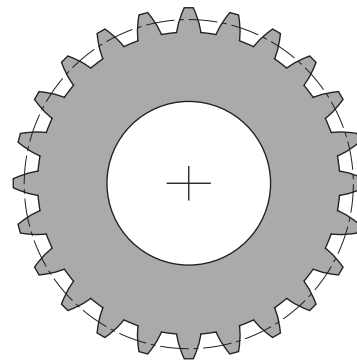
Grunnleggende



Følg maskinhåndboken!

Alternativ nr. 157 må være aktivert.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Syklusene trenger alternativ nr. 157 Gear Cutting. Hvis du bruker disse syklusene i dreiemodus, trenger du i tillegg alternativ nr. 50. I fresemodus er verktøyspindelen masterspindel, og i dreiemodus er det emnespindelen. De andre spindlene kalles slavespindler. Avhengig av driftsmodusen blir turtallet eller skjærehastigheten programmert med en **TOOL CALL S** eller **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Syklusene 286 og 287 bruker presesjonsvinkelen, som i dreiemodus også påvirkes av syklusene 800 og 801, til å orientere koordinatsystemet I-CS. Ved slutten av syklusen gjenopprettes presesjonsvinkelen som var aktiv ved syklusstart. Presesjonsvinkelen gjenopprettes også ved avbrudd av disse syklusene.

Vinkelen mellom emnet og verktøyet betegnes som aksekryssvinkelen. Den beregnes av skråningsvinkelen til verktøyet og skråningsvinkelen til tannhjulet. Syklusene 286 og 287 beregner på grunnlag av den nødvendige aksekrysningsvinkelen den nødvendige stillingen til roteringsaksen på maskinen. Syklusene posisjonerer da alltid den første roteringsaksen ut fra verktøyet.

Tannhjulet beskrives først i syklus 285 **DEFINER TANNHJUL**.

Programmer deretter syklusen 286 **TANNHJUL VALSEFRESING** eller 287 **TANNHJUL VALSESKRELL**.

Programmer:

- ▶ Verktøyoppkalling **TOOL CALL**:
- ▶ Valg av dreie- eller fresemodus **FUNCTION MODE TURN / MILL**
- ▶ Rotasjonsretningen til spindelen, f.eks. **M3** eller **M303**
- ▶ Eventuelt syklusdefinisjon **CYCL DEF 801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM**.
- ▶ Posisjoner syklusen i henhold til valget ditt **MILL** eller **TURN**
- ▶ Syklusdefinisjon **CYCL DEF 285 DEFINER TANNHJUL**.
- ▶ Syklusdefinisjon **CYCL DEF 286 TANNHJUL VALSEFRESING** eller **CYCL DEF 287 TANNHJUL VALSESKRELL**.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du ikke forhåndsposisjonerer verktøyet på en sikker posisjon, kan verktøyet kollidere med emnet (oppspenningsutstyret) ved svingning.

- Forposisjoner verktøyet på en sikker posisjon

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du spenner emnet for stramt på oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen. Startpunktet i Z og sluttpunktet i Z forlenges med sikkerhetsavstanden **Q200**!

- Løsne emnet fra oppspenningsutstyret så mye at verktøyet ikke kan kollidere med oppspenningsutstyret



Sett nullpunktet i roteringssenteret til verktøyspindelen før syklusoppkallet.

Påse at slavespindelen fortsetter å rotere etter at syklusen er slutt. Hvis du vil stoppe spindelen før programslutt, må du programmere en tilsvarende M-funksjon.

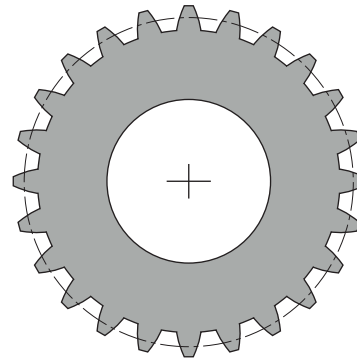
Alle bearbeidingsmatinger refererer til enheten mm/o for verktøyspindelen.

Syklusene definerer automatisk retningen og banen for en **LiftOff**. Maskinprodusenten må aktivere det. I tillegg må **LiftOff** være tillatt for verktøyet.

13.11 DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157)

Syklusforløp

Med syklus 285 **DEFINER TANNHJUL** beskriver du geometrien til fortanningen. Du beskriver verktøyet i syklus 286 **TANNHJUL VALSEFRESING** eller i syklus 287 **TANNHJUL VALSESKRELL**, samt i verktøytabelen (TOOL.T).



Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Modul og antall tenner må angis. Hvis toppsirkeldiameteren og tannhøyden er definert med 0, opprettes en normal girfortanning (DIN 3960). Hvis det skal opprettes fortanninger som avviker fra denne standarden, kan en tilsvarende geometri defineres med toppsirkeldiameteren **Q542** og tannhøyden **Q563**.

Definer verktøyet i verktøytabelen som freseverktøy.

Hvis fortegnene til de to inndataparametrene **Q541** og **Q542** er forskjellige, avbrytes det med en feilmelding.

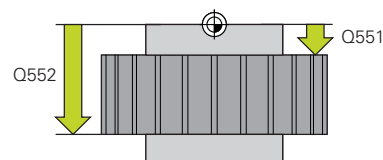
Denne syklusen er DEF-aktiv. Først ved utførelse av en CALL-aktiv bearbeidingsyklus leses verdiene til denne Q-parameteren. En overskriving av denne inndataparameteren etter syklusdefinisjon og før oppkalling av en bearbeidingsyklus endrer fortanningsgeometrien.

De to syklusparametrene **Q541 ANTALL TENNER** og **Q542 TOPPSIRKELDIAMETER** må ha samme fortegn. Hvis dette ikke er tilfellet, vises en feilmelding.

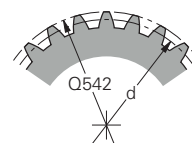
Syklusparametere



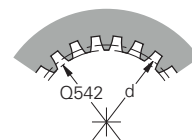
- ▶ **Q551 Startpunkt i Z?:** startpunkt for snekkefresingen i Z. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q552 Sluttpunkt i Z?:** sluttpunkt for snekkefresingen i Z. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q540 Modul?:** Beskrive tannhjul: modulen til tannhjulet. Inndataområde 0 til 99,9999
- ▶ **Q541 Antall tenner?:** antall tenner. Denne parameteren er avhengig av **Q542**.
 - +: Hvis antall tenner er positivt og parameteren **Q542** er positiv samtidig, dreier det seg om en utvendig fortanning
 - : Hvis antall tenner er negativt og parameteren **Q542** er negativ samtidig dreier det seg om en innvendig fortanning
 Inndataområde -9999,9999 til +9999,9999
- ▶ **Q542 Toppsirkeldiameter?:** toppsirkeldiameteren til tannhjulet. Denne parameteren er avhengig av **Q541**.
 - +: Hvis toppsirkeldiameteren er positiv og parameteren **Q541** er positiv samtidig, dreier det seg om en utvendig fortanning
 - : Hvis toppsirkeldiameteren er negativ og parameteren **Q541** er negativ samtidig dreier det seg om en innvendig fortanning
 Inndataområde -9999,9999 til +9999,9999



Q541= +
Q542= +



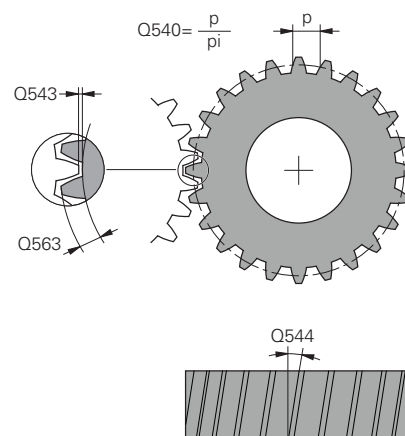
Q541= -
Q542= -



$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

- **Q563 Tannhøyde?** Avstand fra underkanten til tannen til overkanten av tannen. Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q543 Toppklarging?** Beskrive tannhjul: avstand mellom toppsirkelen til tannhjulet som skal fremstilles, og bunnsirkelen til mothjulet. Inndataområde 0 til 9,9999
- **Q544 Skråningsvinkel?** Beskrive tannhjul: vinkelen som tennene er bøyd i, i forhold til akseretningen ved en skråfortanning. (Ved en rett fortanning er denne vinkelen 0°) Inndataområde -60 til +60



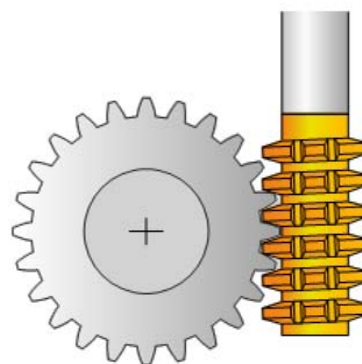
Eksempel

63 CYCL DEF 285 DEFINER TANNHJUL	
Q551=0	;STARTPUNKT I Z
Q552=-10	;SLUTTPUNKT I Z
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;ANTALL TENNER
Q542=0	;TOPPSIRKELDIAMETER
Q563=0	;TANNHOYDE
Q543=+0.17	;TOPPKLARING
Q544=0	;SKRAANINGSVINKEL

13.12 TANNHJUL TANNHJULSFRES (syklus 286, DIN/ISO: G286, alternativ 157)

Bruk

Med syklus 286 **TANNHJUL VALSEFRESING** kan du lage sylindriske tannhjul eller skråfortanninger med hvilken som helst vinkel. I syklusen kan du velge bearbeidingsstrategien og bearbeidingssiden. Produksjonsmåten med tannhjulsfres bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og emnespindelen. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet.



Syklusoppkalling

- 1 Styringen plasserer verktøyet i verktøyaksen på **Q260** sikker høyde i mating **FMAX**. Hvis verktøyet allerede er på en verdi i verktøyaksen som er større enn **Q260**, skjer det ingen bevegelse.
- 2 Før dreining av arbeidsplanet plasserer styringen verktøyet i X med mating **FMAX** på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse
- 3 Nå dreier styringen arbeidsplanet med mating **Q253**
- 4 Styringen plasserer verktøyet med mating **FMAX** på startpunktet for arbeidsplanet
- 5 Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen med mating **Q253** til **Q200**
- 6 Styringen ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen **Q478** (ved skrubbing) eller **Q505** (ved slettfresing). Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z **Q551+Q200** og av sluttpunktet i Z **Q552+Q200** (**Q551** og **Q552** defineres i syklus 285)
Mer informasjon: "DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157)", Side 393
- 7 Hvis styringen befinner seg på sluttpunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating **Q253** og plasserer det på startpunktet
- 8 TNC gjentar trinnene 5 til 7 til det definerte tannhjulet er fremstilt
- 9 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde **Q260** med mating **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Ved skråfortanning består dreieingene til roteringsaksene etter at programmet er slutt. Kollisjonsfare!

- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til dreieaksen.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Syklusen er CALL-aktiv.

For å holde et verktøyskjær i inngrep kontinuerlig ved en skråfortanning definerer du en liten avstand i syklusparameter **Q554 SYNKRONFORSKYVNING**.

Før oppkalling av syklus 286 i dreiemodus må du programmere syklus 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM**.

Unngå turtall på masterspindelen under 6 o/min i dreiemodus for å kunne bruke en mating i mm/o på en pålitelig måte. Bruk syklusen i fresemodus i stedet for i dreiemodus i dette tilfellet.

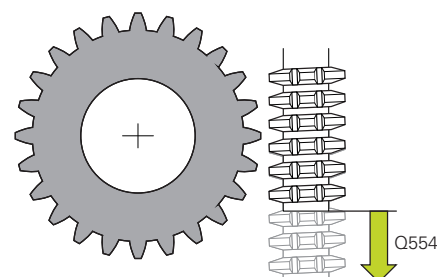
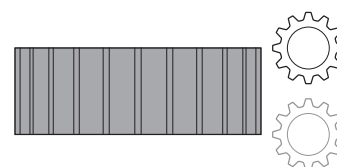
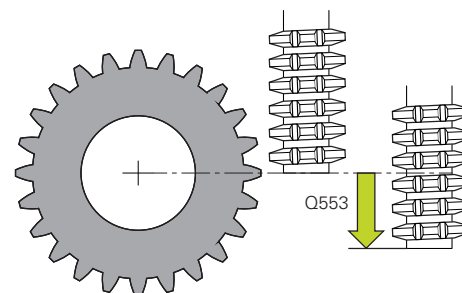
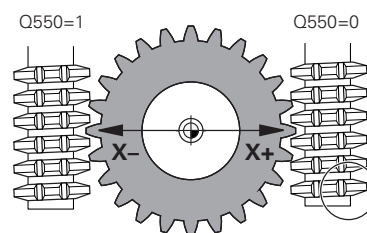
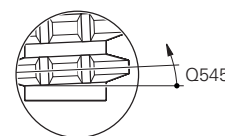
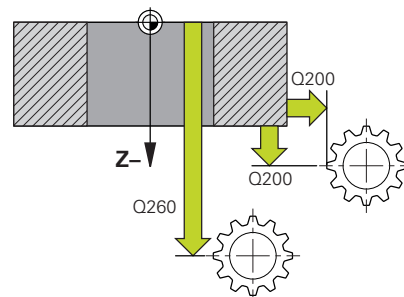
Programmer dreieretningen til masterspindelen (kanalspindel) før syklusstart.

Når du programmerer **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, beregnes turtallet til verktøyet **Q541** x S. For **Q541=238** og **S=15** beregnes et turtall for verktøyet på 3570 o/min.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell):
 avstand for returbevegelse og forposisjonering.
 Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
 Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q545 Verktøy-stigningsvinkel?**: Beskrive verktøy:
 vinkelen til flankene for snekkefresen. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. $0^{\circ}47' = 0,7833$)
 Inndataområde: -60,0000 til +60,0000
- ▶ **Q546 Snu spindeldreieretning?**: Endre dreieretningen til slavespindelen:
0: Dreieretningen endres ikke
1: Dreieretningen endres
Mer informasjon: "Kontrollere og endre spindeldreieretningene", Side 402
- ▶ **Q547 Vinkelforskyvning på tannhjul?**: vinkelen som styringen dreier emnet med ved syklusstart.
 Inndataområde: -180,0000 til +180,0000
- ▶ **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?**: Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
0: positiv bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
1: negativ bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
- ▶ **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?**: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
0: Løsning som er nærmest den aktuelle posisjonen
-1: Løsning som ligger i området mellom 0° og $-179,9999^{\circ}$
+1: Løsning som ligger i området mellom 0° og $+180^{\circ}$
-2: Løsning som ligger i området mellom -90° og $-179,9999^{\circ}$
+2: Løsning som ligger i området mellom $+90^{\circ}$ og $+180^{\circ}$



- ▶ **Q530 Oppstilt bearbeiding?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
- ▶ **Q253 Mating for posisjonering?:** verktøyets bevegelseshastighet ved dreining og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøysaksen mellom de enkelte matingene. Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 WZ: L-forskyvning bearb.start?** (inkrementell): Bestem fra hvilken lengdeforskyvning (L-OFFSET) verktøyet skal være i bruk. Verktøyet forskyves i lengderetningen med denne verdien. Inndataområde 0 til 999,9999
- ▶ **Q554 Vei for synk. Forskyvning?:** Bestem hvilken vei fresen forskyves i den aksiale retningen under bearbeidingen. Verktøyslitasjen som oppstår kan så fordeles over dette området på verktøyskjærene. Ved skråfortanninger kan de brukte verktøyskjærene begrenses slik. Hvis 0 er definert, er den synkroniserte forskyvningen inaktiv. Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q548 Forskyvning for skrubbing?:** antall skjær som styringen forskyver verktøyet i den aksiale retningen med ved skrubbing. Denne forskyves inkrementelt til parameteren **Q553**. Hvis 0 tastes inn, er forskyvningen inaktiv. Inndataområde -99 til +99
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?:** Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q488 Mating for senkning:** matehastigheten til matebevegelsen for verktøyet Styringen tolker matingen i millimeter per omdreining. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, PREDEF**

Eksempel

63 CYCL DEF 286 TANNHJUL VALSEFRESING	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q200=+2	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q545=0	;WZ-STIGNINGSVINKEL
Q546=0	;ENDRE DREIERETNING
Q547=0	;VINKELFORSKYVNING
Q550=1	;BEARBEIDINGSSIDE
Q533=0	;FORETRUKKET RETNING
Q530=2	;OPPSTILT BEARB.
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q553=10	;VERKTOEY-L-FORSKYVN.
Q554=0	;SYNKRONFORSKYVNING
Q548=0	;FORSKYVNING SKR.
Q463=1	;MAKS. SKJÆREDYBDE
Q488=0.3	;MATING FOR SENKNING
Q478=0.3	;MATING
Q483=0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q505=0.2	;MATING GLATTDREIING
Q549=0	;FORSKYVNING FINK.

- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Styringen tolker matingen i millimeter per omdreining. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Styringen tolker matingen i millimeter per omdreining. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q549 Forskyvning for finkutting?**: antall skjær som styringen forskyver verktøyet i lengderetningen med ved slettfresing. Denne forskyves inkrementelt til parameteren **Q553**. Hvis 0 tastes inn, er forskyvningen inaktiv. Inndataområde -99 til +99

Kontrollere og endre spindeldreieretningene

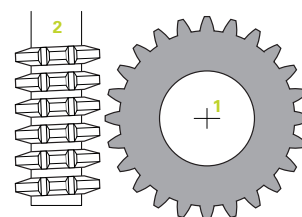
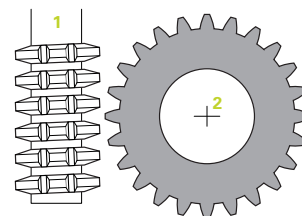
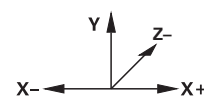
Kontroller om dreieretningene til begge spindlene er korrekte før du utfører en bearbeiding.

Endring av dreieretningen i fresemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn verktøyspindelen som masterspindel med M3 eller M4. Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen

Endring av dreieretningen i dreiemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn emnespindelen som masterspindel med en M-funksjon. Denne M-funksjonen er spesifikk for maskinprodusenten (M303, M304,...). Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen



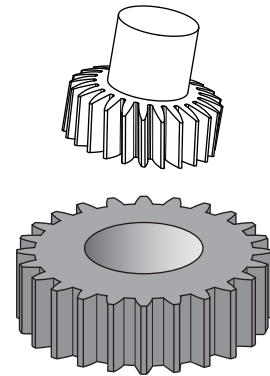
Definer bl.a. et lavt turtall for å kunne vurdere retningen optisk sikkert.

13.13 AVSKALLING AV TANNHJUL (syklus 287, DIN/ISO: G287, alternativ 157)

Bruk

Med syklus 287 **TANNHJUL VALSESKRELL.** kan du lage sylindriske tannhjul eller skråfortanninger med hvilken som helst vinkel. Spondannelsen oppstår på den ene siden på grunn av aksialmatingen til verktøyet og på den andre siden av rullebevegelsen.

I syklusen kan du velge bearbeidingsiden. Produksjonsmåten med avskalling bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og emnespindelen. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet.



Syklusoppkalling

- 1 Styringen plasserer verktøyet i verktøyaksen på **Q260** sikker høyde i mating **FMAX**. Hvis verktøyet allerede står på en verdi i verktøyaksen som er større enn **Q260**, skjer det ingen bevegelse.
- 2 Før dreiling av arbeidsplanet plasserer styringen verktøyet i X med mating **FMAX** på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse
- 3 Nå dreier styringen arbeidsplanet med mating **Q253**
- 4 Styringen plasserer verktøyet med mating **FMAX** på startpunktet for arbeidsplanet
- 5 Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen med mating **Q253** til **Q200**
- 6 Styringen kjører innløpsavstanden. Denne avstanden beregnes av styringen. Innløpsavstanden er avstanden fra den første skrapingen til den fullstendige dybden
- 7 Styringen ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen. Ved den første fremmatingen av snittet **Q586** forskyver styringen med den første matingen **Q588**. I tillegg utfører styringen mellomverdier både for fremmating og mating for de neste snittene. Styringen beregner disse verdiene av seg selv. Mellomverdiene til matingen er imidlertid avhengige av faktoren for matetilpasningen **Q580**. Hvis styringen har kommet til den siste fremmatingen **Q587**, utfører denne matingen **Q589** i det siste snittet
- 8 Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z **Q551+Q200** og av sluttunktet i Z **Q552** (**Q551** og **Q552** defineres i syklus 285). Innløpsavstanden kommer i tillegg til startpunktet. Den brukes til å ikke gå ned til bearbeidingsdiameteren i emnet. Styringen beregner denne avstanden av seg selv.

- 9 Ved slutten av bearbeidingen kjører styringen til overflytsbanen. Overflytsbanen brukes til å gjøre fortanningen ferdig til sluttpunktet. Styringen beregner også denne avstanden
- 10 Hvis styringen befinner seg på sluttpunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating **Q253** og plasserer det på startpunktet
- 11 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde **Q260** med mating FMAX

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved skråfortanning består dreieingene til roteringsaksene etter at programmet er slutt. Kollisjonsfare!

- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til dreieaksen.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Syklusen er CALL-aktiv.

Hvis du er i dreiemodus, må du programmere syklus 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** før oppkalling av syklus 287.

Programmer dreieretningen til masterspindelen (kanalspindel) før syklusstart.

Jo større faktoren ved **Q580 TILPASSING MATING**er, desto tidligere tilpasses matingen til det siste snittet. Anbefalt verdi er 0,2.

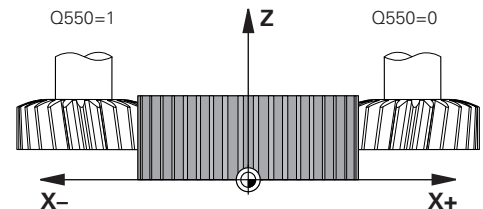
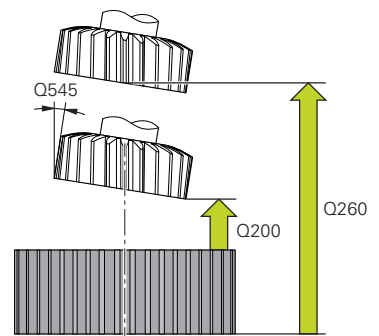
Angi antall skjær for verktøyet i verktøytabellen.

Antall tenner på tannhjulet og antall skjær på verktøyet gir turtallforholdet mellom verktøy og emne.

Syklusparametere



- ▶ **Q240 Antall snitt?** Antall snitt til sluttdybden
0: Minimum antall snitt beregnes automatisk
1: Ett snitt
2: To snitt, her vurderes bare fremmatingen ved det første snittet **Q586**. Fremmatingen ved det siste snittet **Q587** tas ikke hensyn til her
3-99999: Programmert antall snitt
- ▶ **Q584 Nummer på første snitt?** Bestem hvilket snittnummer styringen utfører først. Inndataområde 1 til 999
- ▶ **Q585 Nummer på siste snitt?** Bestem ved hvilket nummer styringen skal utføre det siste snittet. Inndataområde 1 til 999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q545 Verktøy-stigningsvinkel?** Beskrive verktøy: vinkelen til flankene til avskallingsverktøyet. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. $0^{\circ}47' = 0,7833$) Inndataområde: -60,0000 til +60,0000
- ▶ **Q546 Snu spindeldreieretning?** Endre dreieretningen til slavespindelen:
0: Dreieretningen endres ikke
1: Dreieretningen endres
Mer informasjon: "Kontrollere og endre spindeldreieretningene", Side 408
- ▶ **Q547 Vinkelforskyvning på tannhjul?** vinkelen som styringen dreier emnet med ved syklusstart. Inndataområde: -180,0000 til +180,0000
- ▶ **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?** Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
0: positiv bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
1: negativ bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS



Eksempel

63 CYCL DEF 287 TANNHJUL
VALSESKRELL.

Q240=0 ;ANTALL SNITT

Q584=+1 ;NR. FORSTE SNITT

Q585=+999 ;NR. SISTE SNITT

Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.

Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE

Q545=0 ;WZ-STIGNINGSVINKEL

Q546=0 ;ENDRE DREIERETNING

Q547=0 ;VINKELFORSKYVNING

Q550=+1 ;BEARBEIDINGSSIDE

Q533=0 ;FORETRUKKET RETNING

Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.

Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.

Q586=+1 ;FORSTE TILFORSEL

Q587=+0.1 ;SISTE TILFORSEL

Q588=+0.2 ;FORSTE MATING

Q589=+0.05;SISTE MATING

Q580=+0.2 ;TILPASSING MATING

- ▶ **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?:** Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
 - 0:** Løsning som er nærmest den aktuelle posisjonen
 - 1:** Løsning som ligger i området mellom 0° og -179,9999°
 - +1:** Løsning som ligger i området mellom 0° og +180°
 - 2:** Løsning som ligger i området mellom -90° og -179,9999°
 - +2:** Løsning som ligger i området mellom +90° og +180°
- ▶ **Q530 Oppstilt bearbeiding?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
 - 1:** Posisjonere dreieaksen automatisk og føre verktøypissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
 - 2:** Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre verktøypissen etter (TURN)
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** verktøyets bevegelseshastighet ved dreining og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøyaksen mellom de enkelte matingene. Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q586 Tilførsel ved første snitt?** (inkrementell): mål som angir hvor mye verktøyet fremmates med ved det første snittet. Inndataområde 0,001 til 99,999
- ▶ **Q586 Tilførsel ved siste snitt?** (inkrementell): mål som angir hvor mye verktøyet fremmates med ved det siste snittet. Inndataområde 0,001 til 99,999
- ▶ **Q588 Mating ved første snitt?:** matehastighet ved det første snittet. Styringen tolker matingen i millimeter per omdreining. Inndataområde 0,001 til 99,999

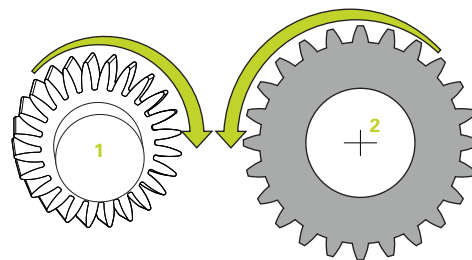
- ▶ **Q589 Mating ved siste snitt?:** matehastighet ved det siste snittet. Styringen tolker matingen i millimeter per omdreining. Inndataområde 0,001 til 99,999
- ▶ **Q580 Faktor for matetilpassing?:** Denne faktoren definerer reduksjonen av matingen. Fordi matingen må være mindre ved økende snittnummer. Jo større verdi, desto raskere tilpasses matingene til den siste matingen. Inndataområde 0,000 til 1,000

Kontrollere og endre spindeldreieretningene

Kontroller om dreieretningene til begge spindlene er korrekte før du utfører en bearbeiding.

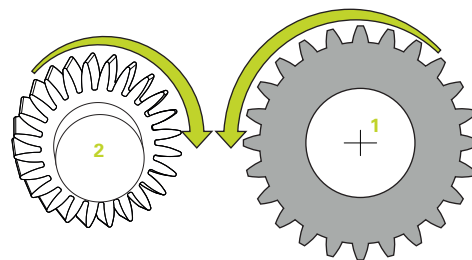
Endring av dreieretningen i fresemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn verktøyspindelen som masterspindel med M3 eller M4. Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen



Endring av dreieretningen i dreiemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn emnespindelen som masterspindel med en M-funksjon. Denne M-funksjonen er spesifikk for maskinprodusenten (M303, M304,...). Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen



Definer bl.a. et lavt turtall for å kunne vurdere retningen optisk sikkert.

13.14 MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155)

Bruk



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklus 238 trenger alternativ 155 (**Component Monitoring**).

Maskinens belastede komponenter slites gjennom livssyklusen (f.eks. føring, kuleformet gjengedrev, ...) og aksebevegelsen blir dårligere. Dette påvirker produksjonskvaliteten.

Med **Component Monitoring** (alternativ 155) og syklus 238 kan styringen måle aktuell maskinstatus. Dermed er det mulig å måle tilstandsendringer som skyldes alder og slitasje ved levering. Målingene lagres i en tekstfil som kan leses av maskinprodusenten. Produsenten kan lese og evaluere dataene og sørge for tidlig vedlikehold. Dermed kan en unngå uønskede maskintilstander.

Maskinprodusenten kan sette advarsels- og feilgrenser for målte verdier og bestemme feilreaksjoner.

Syklusforløp

Parameter Q570 = 0

- 1 Styringen gjennomfører bevegelser på maskinaksene.
- 2 Matings-, ilgangs- og spindelpotensiometeret virker



Maskinprodusenten definerer aksenes bevegelser nøyaktig.

Parameter Q570 = 1

- 1 Styringen gjennomfører bevegelser på maskinaksene.
- 2 Matings-, ilgangs- og spindelpotensiometeret **virker ikke**.
- 3 I statusfanen **MON Detail** kan du velge hvilke skjermer som skal vises.
- 4 Ved hjelp av dette diagrammet kan du følge med på komponentenes tilstand og se når en advarsels- eller feilgrense nærmer seg.

Mer informasjon: brukerhåndbok for oppsett, testing og kjøring av NC-programmer



Maskinprodusenten definerer aksenes bevegelser nøyaktig.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Syklusen kan utføre omfattende bevegelser i flere akser i ilgang! Hvis verdien 1 er programmert i syklusparameteren **Q570**, har matings-, ilgangs- og spindelpotensiometeret ingen effekt. Ved å dreie matingspotensiometeret til null kan du likevel stoppe en bevegelse. Kollisjonsfare!

- ▶ Test syklusen i testmodus **Q570=0** før du registrerer måledataene.
- ▶ Få informasjon fra maskinprodusenten om typen og omfanget til bevegelsene til syklus 238 før du bruker den



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklus 238 er CALL-aktiv

Sørg for at aksene ikke er tilkoblet før målingen.

Syklusparametere

238



- ▶ **Q570 Modus (0=test/1=mål)?**: Definer om styringen skal måle maskintilstanden i testmodus eller i målemodus:
0: Ingen maskindata genereres. Aksebevegelsene kan reguleres med matings- eller ilgangspotensiometeret
1: Måledata genereres. Aksebevegelsene kan **ikke** reguleres med matings- eller ilgangspotensiometeret.

Eksempel

```
62 CYCL DEF 238 MAAL
  MASKINTILSTAND
```

```
  Q570=+0 ;MODUS
```

13.15 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, alternativ 143)

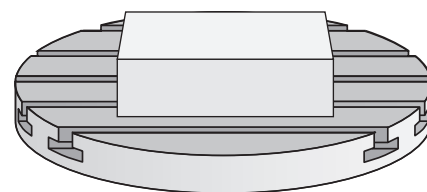
Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklus 239 fungerer bare med alternativ nr. 143 LAC (Load Adaptive Control).



Den dynamiske atferden til maskinen kan variere hvis maskinbordet lastes med komponenter med forskjellig vekt. En endret last har innvirkning på friksjonskrefter, akselerasjoner, stoppmomenter og adhesjoner for bordakser. Med alternativ nr. 143 LAC (Load Adaptive Control) og syklus 239 **BEREGNE LAST** kan styringen automatisk beregne og tilpasse den aktuelle massetreggheten til lasten, de aktuelle friksjonskreftene og den maksimale akseakselerasjonen, dvs. tilbake stille forstyrings- og reguleringsparametere. Dermed kan du reagere optimalt på store endringer i lasten. Styringen gjennomfører en såkalt veiekjøring for å vurdere vekten som aksene er belastet med. Under denne veiekjøringen tilbakelegger aksene en bestemt distanse – maskinprodusenten definerer de nøyaktige bevegelsene. Før veiekjøringen settes eventuelt aksene i posisjon for å unngå en kollisjon under kjøringen. Maskinprodusenten definerer den sikre posisjonen.

Med LAC tilpasses den maksimale akselerasjonen vektavhengig i tillegg til tilpassing av reguleringsparametere. Slik kan dynamikken økes ved liten last slik at produktiviteten økes.

Parameter Q570 = 0

- 1 Det forekommer ingen fysisk bevegelse av aksene
- 2 Styringen tilbake stiller LAC
- 3 Forstyrings- og eventuelt reguleringsparametere som gjør det mulig å bevege aksene(u) uavhengig av lastetilstanden, blir aktive – parameterne som er stilt inn med **Q570=0**, er **uavhengige** av den aktuelle lasten
- 4 Under klargjøringen etter et NC-program kan det være fornuftig å gå tilbake til disse parameterne

Parameter Q570 = 1

- 1 Styringen gjennomfører en veiekjøring, det medfører eventuelt at flere akser beveger seg. Hvilke akser som beveger seg, kommer an på konstruksjonen til maskinen samt drevene til aksene
- 2 Maskinprodusenten fastsetter i hvilken grad aksene beveger seg
- 3 Forstyrings- og reguleringsparameterne som er beregnet av styringen, er **avhengige** av den aktuelle lasten
- 4 Styringen aktiverer de beregnede parameterne

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Syklusen kan utføre omfattende bevegelser i flere akser i ilgang!

- Få informasjon fra maskinprodusenten om typen og omfanget til bevegelsene til syklus 239 før du bruker den
- Før syklusstart kjører styringen eventuelt til en sikker posisjon. Denne posisjonen fastsettes av maskinprodusenten
- Still potensiometeret for matings-, ilgangsoverstyring på minst 50 % slik at lasten kan beregnes



Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklus 239 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

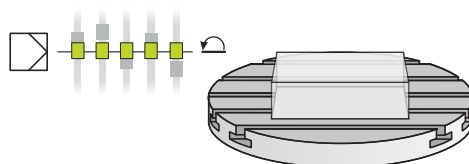
Hvis du gjennomfører en blokkjøring og styringen overleser syklus 239 i forbindelse med det, ignorerer styringen denne syklusen – det gjennomføres ikke en veiekjøring.

Støtter beregningen av lasten fra forbindelsesakser hvis disse bare har et felles posisjonsmåleapparat (moment-master-slave).

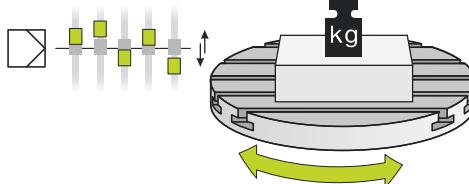
Syklusparametere

- **Q570 Last (0=slette/1=beregne)?**: Definer om styringen skal gjennomføre en LAC (Load adaptive control) veiekjøring, eller om de sist beregnede, lastavhengige forstyrings- og reguleringsparameterne skal tilbakestilles:
0: Tilbakestill LAC, verdiene som sist ble stilt inn av styringen, tilbakestilles, styringen drives med lastuavhengige forstyrings- og reguleringsparametere
1: Gjennomfør veiekjøring, styringen beveger aksene og beregner dermed forstyrings- og reguleringsparameterne avhengig av den aktuelle lasten, de beregnede verdiene aktiveres straks

Q570 = 0



Q570 = 1

**Eksempel**

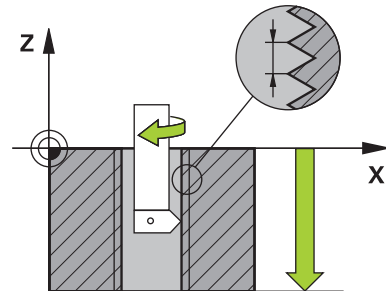
62 CYCL DEF 239 BEREKNE LAST

Q570=+0 ;LASTBEREGNING

13.16 GJENGESKJÆRING (syklus 18, DIN/ISO: G86)

Syklusforløp

Syklus **18** GJENGESKJÆRING kjører verktøyet med regulert spindel fra den aktuelle posisjonen med det aktive turtallet til den angitte dybden. På boringsbunnen stopper spindelen. Du må programmere frem- og frakjøring separat.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du ikke programmerer en forhåndsposisjonering før oppkalling av syklus 18, kan det oppstå en kollisjon. Syklus 18 gjennomfører ikke en frem- og frakjøringsbevegelse.

- ▶ Forhåndsposisjoner verktøyet før syklusstart
- ▶ Verktøyet kjører fra den aktuelle posisjonen til den angitte dybden etter syklusoppkall.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis spindelen var innkoblet før syklusstart, kobler syklus 18 spindelen ut, og syklusen arbeider med stillestående spindel! På slutten kobler syklus 18 spindelen inn igjen hvis den var innkoblet før syklusstart.

- ▶ Programmer en spindelstopp før syklusstart! (Feks. med M5)
- ▶ Når syklus 18 er ferdig, gjenopprettes spindeltilstanden før syklusstart. Hvis spindelen var utkoblet før syklusstart, kobler styringen spindelen ut igjen etter slutten av syklus 18



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):

- **sourceOverride** (Nr. 113603): SpindlePotentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtallsoverstyring er ikke aktiv), (styringen tilpasser turtallet tilsvarende).
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås
- **limitSpindleSpeed** (Nr. 113604): begrensning av spindelturtallet
True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelturtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)
False: (ingen begrensning)

Potensiometeret for spindelturtall er ikke aktivt.

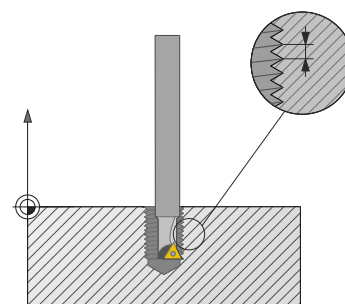
Programmer en spindelstopp før syklusstart! (F.eks. med M5) Styringen kobler så inn spindelen automatisk ved syklusstart og ut igjen på slutten.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Syklusparametere



- Boreddybde (inkrementell): Angi gjengedybden utfra den aktuelle posisjonen. Inndataområde: -99999 ... +99999
- Pitch: Angi stigningen til gjengene. Fortegnet som er angitt her, bestemmer om det dreier seg om en høyre- eller venstregjenge:
+ = høyregjenge (M3 ved negativ boreddybde)
- = venstregjenge (M4 ved negativ boreddybde)



Eksempel

25 CYCL DEF 18.0 GJENGESKJÆRING

26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20

27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1

13.17 Programmeringseksempler

Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291

I det følgende NC-programmet brukes syklus **291 INT.POL.DREI. KOBL.**. Dette eksempelet viser opprettingen av et aksial- og et radialinnstikk.

alle

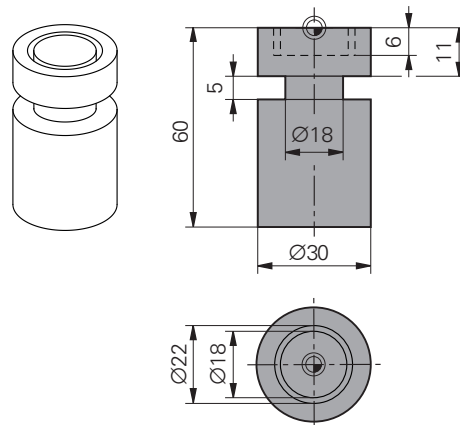
- Dreieverktøy, definert i toolturn.trn: verktøynr. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktøy for aksialinnstikk
- Dreieverktøy, definert i toolturn.trn: verktøynr. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktøy for radialinnstikk

Programutføring

- Verktøyoppkalling: verktøy for aksialinnstikk
- Start interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; **Q560=1**
- Slutt interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; **Q560=0**
- Verktøyoppkalling: stikkverktøy for radialinnstikk
- Start interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; **Q560=1**
- Slutt interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus 291; **Q560=0**



Ved hjelp av konverteringen av parameter **Q561** blir dreieverktøyet vist som freseverktøy i simuleringsgrafikken.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Råemne definisjon sylinder
2 TOOL CALL 10	Verktøyoppkalling: verktøy for aksialinnstikk
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Aktiver interpolasjonsdreiing
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Kalle opp syklus
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Posisjoner verktøy i arbeidsplanet
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Posisjoner verktøy i spindelaksen
10 LBL 1	Innstikk på planflate, fremmating 0,2 mm, dybde: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	

13 LBL 2	Kjør ut av innstikk, trinn: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Løft til sikker høyde, slå av radiuskorrigerer
17 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Avslutt interpolasjonsdreieing
Q560=+0 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Kalle opp syklus
19 TOOL CALL 11	Verktøyoppkalling: verktøy for radialinnstikk
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Frikjør verktøy
22 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Aktiver interpolasjonsdreieing
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Kalle opp syklus
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Posisjoner verktøy i arbeidsplanet
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Posisjoner verktøy i spindelaksen
27 LBL 3	Innstikk på manteloverflate, fremmating 0,2 mm, dybde: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Kjør ut av innstikk, trinn: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Løft til sikker høyde, slå av radiuskorrigerer
41 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Avslutt interpolasjonsdreieing
Q560=+0 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	

Q217=+0	;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+0	;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL		Kalle opp syklus
43 TOOL CALL 11		Gjenta TOOL CALL for å stille tilbake konverteringen av parameter Q561
44 M30		
45 END PGM 1 MM		

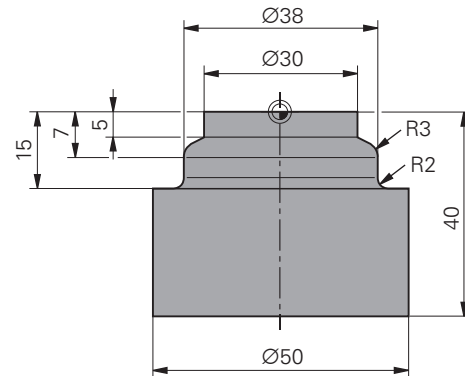
Eksempel: Interpolasjonsdreining syklus 292

I det følgende NC-programmet brukes syklus **292**

INT.POL.DREI. KONT.. Dette eksempelet viser opprettingen av en utvendig kontur med roterende fresespindel.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: fres D20
- syklus 32 Toleranse
- Henvisning til konturen med syklus 14
- Syklus 292 interpolasjonsdreining kontur



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Verktøyoppkalling: endefres D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE	Definer toleranse med syklus 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Henvi til konturen i LBL1 med syklus 14
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
8 CYCL DEF 292 INT.POL.DREI. KONT.	Definer syklus 292
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q546=+3 ;WZ-DREIERETNING	
Q529=+0 ;BEARBEIDINGSTYPE	
Q221=+0 ;FLATETOLERANSE	
Q441=+1 ;MATING	
Q449=+15000 ;MATING	
Q491=+15 ;KONTURSTART RADIUS	
Q357=+2 ;SI.AVSTAND SIDE	
Q445=+50 ;SIKKER HOEYDE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Forposisjonering i verktøyakse, spindel på
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Forposisjonering på rotasjonssenter i arbeidsplan, syklusoppkall
11 LBL 1	LBL1 inneholder konturen
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Programslutt
21 END PGM 2 MM	

Eksempel tannhjulsfresing

I det følgende NC-programmet brukes syklus 286 **TANNHJULSFRES TANNHJUL**. Dette eksempelprogrammet viser fremstillingen av en pluggfortanning med modul=1 (avviker fra DIN 3960).

Programutføring

- Verktøyoppkalling: snekkefres
- Starte dreiemodus
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus 801
- Kjøre til sikker posisjon
- Definer syklus 285
- Kall opp syklus 286
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "ABWAEZLFRAESER"	Kalle opp verktøyet
3 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Tilbakestill koordinatsystem
5 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
7 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
8 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i midten av bearbeidingen
10 Z+50 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definer syklus 285
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-11 ;SLUTTPUNKT I Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;ANTALL TENNER	
Q542=+90 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q563=+1 ;TANNHOYDE	
Q543=+0.05 ;TOPPKLARING	
Q544=-10 ;SKRAANINGSVINKEL	
12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAEZLFRAESEN	Definer syklus 286
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+30 ;SIKKER HOEYDE	
Q545=+1.6 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+0 ;ENDRE DREIERETNING	
Q547=+0 ;VINKELFORSKYVNING	
Q550=+1 ;BEARBEIDINGSSIDE	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	

Q253=+2222	;MATING FORPOSISJON.	
Q553=+5	;VERKTOEY-L-FORSKYVN.	
Q554=+10	;SYNKRONFORSKYVNING	
Q548=+1	;FORSKYVNING SKR.	
Q463=+1	;MAKS. SKJAREDYBDE	
Q488=+0.3	;MATING FOR SENKNING	
Q478=+0.3	;MATING FOR SENKNING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING	
Q549=+3	;FORSKYVNING FINK.	
13 CYCL CALL M303		Kall opp syklus, og slå på spindel
14 FUNCTION MODE MILL		Aktiver fresdrift
15 M140 MB MAX		Frikjør verktøyet i verktøyaksen
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Tilbakestill rotering
17 M30		Programslutt
18 END PGM 5 MM		

Eksempel avskalling

I det følgende NC-programmet brukes syklus 287
AVSKALLING AV TANNHJUL. Dette eksempelprogrammet viser fremstillingen av en pluggfortanning med modul=1 (avviker fra DIN 3960).

Programutføring

- Verktøyoppkalling: ringhjulfres
- Starte dreiemodus
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus 801
- Kjøre til sikker posisjon
- Definer syklus 285
- Kall opp syklus 287
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Kalle opp verktøyet
3 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Tilbakestill koordinatsystem
5 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
7 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
8 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i midten av bearbeidingen
10 Z+50 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definer syklus 285
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-11 ;SLUTTPUNKT I Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;ANTALL TENNER	
Q542=+90 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q563=+1 ;TANNHOYDE	
Q543=+0.05 ;TOPPKLARING	
Q544=-10 ;SKRAANINGSVINKEL	
12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAELEZSCHAELEN	Definer syklus 287
Q240=+5 ;ANTALL SNITT	
Q584=+1 ;NR. FORSTE SNITT	
Q585=+5 ;NR. SISTE SNITT	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+50 ;SIKKER HOEYDE	
Q545=+20 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+0 ;ENDRE DREIERETNING	
Q547=+0 ;VINKELFORSKYVNING	
Q550=+1 ;BEARBEIDINGSSIDE	

Q533=+1	;FORETRUKKET RETNING	
Q530=+2	;OPPSTILT BEARB.	
Q253=+2222	;MATING FORPOSISJON.	
Q586=+0,4	;FORSTE TILFORSEL	
Q587=+0,1	;SISTE TILFORSEL	
Q588=+0,4	;FORSTE MATING	
Q589=+0,25	;SISTE MATING	
Q580=+0,2	;TILPASSING MATING	
13 CYCL CALL M303		Kall opp syklus, og slå på spindel
14 FUNCTION MODE MILL		Aktiver fresdrift
15 M140 MB MAX		Frikjør verktøyet i verktøyaksen
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Tilbakestill rotering
17 M30		Programslutt
18 END PGM 5 MM		

14

Sykluser: dreining

14.1 Dreiesykluser (alternativ 50)

Oversikt

Slik definerer du dreiesykluser:



- Trykk på **CYCL DEF**-tasten



- Trykk på funksjonstasten **ROTER**
- Velg syklusgruppe, f.eks. Sykluser for avsponing på langs
- Velge syklus, f.eks. DREI AVSATS LANGS

Styringen gjør følgende sykluser for dreiebearbeiding tilgjengelig:

Funksjons-tast	Syklusgruppe	Syklus	Side
	Spesialsykluser		
		TILPASSE KOORDINATSYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)	432
		TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM(syklus 801, DIN/ISO: G801)	440
		TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880, alternativ 131)	442
		KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)	450
	Sykluser for avsponing på langs		453
		DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G812)	454
		DREIE AVSATS LANGS UTVIDET(syklus 812, DIN/ISO: G812)	457
		DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)	460
		DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)	463
		DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G812)	466
		DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)	470

Funksjons- tast	Syklusgruppe	Syklus	Side
	Sykluser for avsponing på plan		453
		DREIE AVSATS PLAN(syklus 821, DIN/ISO: G821)	473
		DREIE AVSATS PLANUTVIDET(syklus 822, DIN/ISO: G822)	476
		DREIE NEDSENKING PLAN(syklus 823, DIN/ISO: G823)	480
		DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824)	483
		DREIE KONTUR PLAN(syklus 820, DIN/ISO: G820)	487
	Sykluser for forsenkings- dreining		
		AVSTIKKING ENKEL RADIAL(syklus 841, DIN/ISO: G841)	491
		AVSTIKKING UTVIDET RADIAL(syklus 842, DIN/ISO: G842)	494
		AVSTIKKING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G841)	498
		AVSTIKKING UTVIDET AKSIAL(syklus 852, DIN/ISO: G842)	501
		AVSTIKKING KONTUR RADIAL(syklus 840, DIN/ISO: G840)	505
		AVSTIKKING KONTUR AKSIAL(syklus 850, DIN/ISO: G850)	509

Funksjons- tast	Syklusgruppe	Syklus	Side
	Sykluser for forsenkning		
		FORSENKE RADIAL(syklus 861, DIN/ISO: G861)	513
		FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)	516
		FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)	520
		FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)	523
		FORSENKE KONTUR RADIAL(syklus 860, DIN/ISO: G860)	528
		FORSENKE KONTUR AKSIAL(syklus 870, DIN/ISO: G870)	532
	Sykluser for gjengedreining		
		GJENGE LANGS(syklus 831, DIN/ISO: G831)	536
		GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)	540
		GJENGE KONTURPARALLELL(syklus 830, DIN/ISO: G830)	544
	Utvidede dreiefunksjoner		
		DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ nr. 158)	548

Arbeid med dreiesykluser

I dreiesykluser tar styringen hensyn til skjærgeometrien (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) til verktøyet, slik at det definerte konturelementet ikke kommer til skade. Styringen vil gi en advarsel hvis hele bearbeidingen av konturen ikke er mulig med det aktive verktøyet.

Du kan bruke dreiesykluser både for utvendig og innvendig bearbeiding. Avhengig av den aktuelle syklusen gjenkjenner styringen bearbeidingsposisjonen (utvendig/innvendig bearbeiding) ved hjelp av startposisjonen eller verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. I flere sykluser kan du også angi bearbeidingsposisjonen direkte i syklusen. Kontroller verktøyposisjon og dreieretning etter bytte av bearbeidingsposisjon.

Når du programmerer **M136** før en syklus, tolker styringen mateverdier i syklusen i mm/o, uten **M136** i mm/min.

Når du utfører dreiesykluser under en oppstilt bearbeiding (**M144**), endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen. Styringen tar automatisk hensyn til disse endringene og kan på den måten også overvåke bearbeidingen i oppstilt tilstand i forhold til skader på konturen.

Noen sykluser bearbeider konturer som du har beskrevet i et underprogram. Disse konturene programmerer du med klartekstbanefunksjoner eller FK-funksjoner. Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummeret.

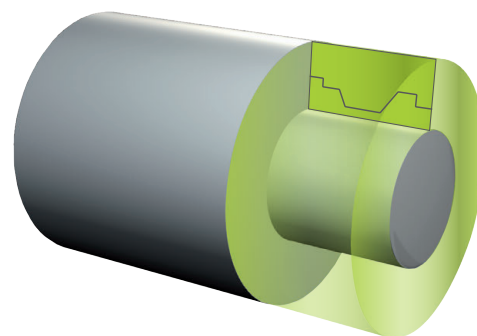
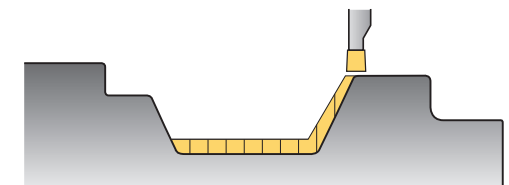
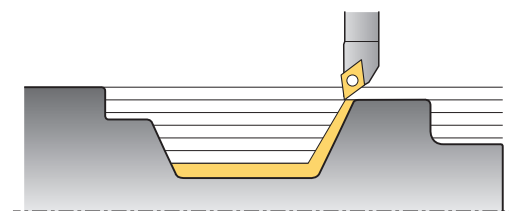
Dreiesyklusene 81x - 87x samt 880 må du kalle opp med **CYCL CALL** eller **M99**. Før en syklusoppkalling må du i hvert fall programmere:

- Dreiemodus **FUNCTION MODE TURN**
- Verktøyoppkalling **TOOL CALL**:
- Rotasjonsretning for dreiespindel, f.eks. **M303**
- Valg turtall eller snitthastighet **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Hvis du bruker omdreiningsmatinger mm/o, **M136**
- Verktøyposisjonering på egnet startpunkt, f.eks. **LX+130Y+0R0 FMAX**
- Tilpassing av koordinatsystemet og justering av verktøy **CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**

Råemnesporing (FUNCTION TURNDATA)

Under rotasjonsbearbeidingen må emner ofte bearbeides med flere verktøy. Et konturelement kan ofte ikke bearbeides ferdig med ett verktøy, da verktøyformen ikke tillater det (f.eks. ved en innadgående vinkel). Da må enkelte delområder etterbearbeides med andre verktøy. Ved hjelp av råemnesporingen registrerer styringen allerede bearbeidede områder og tilpasser samtlige frem- og frakjøringsbevegelser til den gjeldende bearbeidingssituasjonen. Ved hjelp av kortere maskineringsbevegelser blir luftkutt unngått og bearbeidingstiden blir betydelig redusert.

Når du skal aktivere råemnesporingen, må du programmere funksjonen **TURNDATA BLANK** og henvise til et NC-program eller underprogram med en råemnebeskrivelse. Råemnet som er definert i **TURNDATA BLANK**, bestemmer området som skal bearbeides med hensyn til råemnesporingen. Når du skal slå av råemnesporingen, programmerer du **TURNDATA BLANK OFF**.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen optimerer bearbeidingsområder og fremkjøringsbevegelser med råemnesporingen. Styringen tar alltid hensyn til det sporede råemnet for frem- og frakjøringsbevegelser. Hvis områder av den ferdige delen rager ut over råemnet, kan det føre til skader på emne og verktøy.

- Definer råemne større enn ferdigemne



Råemnesporing er bare mulig ved syklusbearbeiding i dreiemodus (**FUNCTION MODE TURN**).

Du må definere en lukket kontur som råemne for råemnesporingen (startpos. = sluttpos.). Råemnet tilsvarer tverrsnittet til en rotasjonssymmetrisk del.

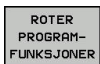
Styringen har ulike muligheter for definering av råemnet:

Funksjons-tast	Råemnedefinisjon
BLANK OFF	Slå av råemnesporing TURNDATA BLANK OFF : Ingen angivelse
BLANK <FILE>	Råemnedefinisjon i et NC-program: Angi navnet på filen
BLANK <FILE>=QS	Råemnedefinisjon i et NC-program: Angi strenparameteren med programnavnet
BLANK LBL NR	Råemnedefinisjon i underprogram: Angi nummeret for underprogrammet
BLANK LBL NAME	Råemnedefinisjon i underprogram: Angi navnet på underprogrammet
BLANK LBL QS	Råemnedefinisjon i underprogram: Angi strenparameteren med underprogramnavnet

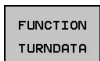
Aktivere råemnesporing og definere råemne:

A small rectangular button with the text "SPEC" on the top line and "FCT" on the bottom line.

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

A rectangular button with the text "ROTAR" on the top line, "PROGRAM-" on the second line, and "FUNKSJONER" on the third line.

- Trykk på skjermtasten **ROTAR PROGRAMFUNKSJONER**

A rectangular button with the text "FUNCTION" on the top line and "TURNDATA" on the bottom line.

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

A rectangular button with the text "TURNDATA" on the top line and "BLANK" on the bottom line.

- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**

Eksempel

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

14.2 TILPASSE KOORDINATSYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Alternativ nr. 50 må være aktivert.
Alternativ nr. 135 må være aktivert.
Denne funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

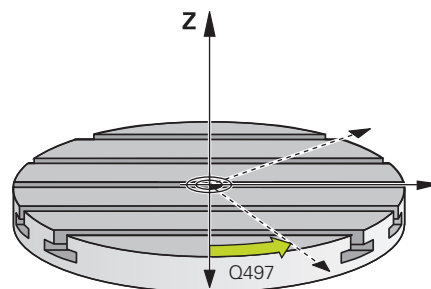
For å kunne utføre en dreiebearbeiding må du sette verktøyet i en egnet posisjon i forhold til hovedspindelen. Du kan bruke syklusen **800 TILPASS DREIESYSTEM** til dette.

Ved dreiebearbeidingen er posisjoneringsvinkelen mellom verktøy og hovedspindel viktig for eksempel for å kunne bearbeide konturer med undersnitt. I syklus 800 er ulike muligheter tilgjengelige for justering av koordinatsystemet for en oppstilt bearbeiding:

- Hvis du har posisjonert dreieaksen for en oppstilt bearbeiding, kan du justere koordinatsystemet til stillingen for dreieaksen med syklusen 800 (**Q530=0**). I dette tilfellet må du programmere en **M14** eller **M128/TCPM** for korrekt beregning
- Syklus 800 beregner den nødvendige dreieaksevinkelen ved hjelp av posisjoneringsvinkelen **Q531**. Avhengig av den valgte strategien i parameteren OPPSTILT BEARB. **Q530** posisjonerer styringen dreieaksen med (**Q530=1**) eller uten utligningsbevegelse (**Q530=2**)
- Syklus 800 beregner den nødvendige dreieaksevinkelen ved hjelp av posisjoneringsvinkelen **Q531**, men posisjonerer ikke dreieaksen (**Q530=3**). Du må selv posisjonere dreieaksen til den beregnede verdien **Q120** (A-akse), **Q121** (B-akse) og **Q122** (C-akse) etter syklusen.



Hvis du endrer en dreieakseposisjon, må du utføre syklus 800 på nytt for å justere koordinatsystemet.



Hvis fresespindelaksen og hovedspindelaksen er justert parallelt med hverandre, kan du definere en ønsket dreining av koordinatsystemet rundt spindelaksen (Z-akse) med **presesjonsvinkelen Q497**. Dette kan være nødvendig når du av plassmangel må sette verktøyet i en bestemt stilling eller når du vil observere en bearbeidingsprosess bedre. Hvis aksene til hovedspindelen og fresespindelen ikke er justert parallelt, er bare to presesjonsvinkler nødvendige for bearbeidingen. Styringen velger vinkelen som ligger nærmest inndataverdien **Q497**.

Syklus 800 posisjonerer fresespindelen slik at verktøyskjæret er justert mot dreiekonturen. Dermed kan du også bruke verktøyet speilvendt (**SNU VERKTØY Q498**). Fresespindelen blir da forskjøvet 180°. På den måten kan du bruke et verktøy både til både innvendig og utvendig bearbeiding. Posisjoner verktøyskjæret mot midten av hovedspindelen med en posisjoneringsblokk, f.eks. **L Y+0 R0 FMAX**.

Eksenterdreiiing

I enkelte tilfeller er det ikke mulig å spenne et verktøy slik at aksen til roteringssentrumet er i flukt med aksen til hovedspindelen.

Det gjelder f.eks. ved store emner eller emner som ikke er rotasjonssymmetriske. Du kan likevel utføre dreiebearbeidinger med funksjonen Eksenterdreiiing **Q535** i syklus 800.

Ved eksenterdreiiing blir flere lineærakser koblet til hovedspindelen. Styringen kompenserer for eksentrisiteten ved hjelp av en sirkelformet utligningsbevegelse med de tilkoblede lineæraksene.



Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Ved høye turtall og stor eksentrisitet er det nødvendig med høye matinger av lineæraksene for å kunne utføre bevegelsene synkront. Hvis disse matingene ikke kan overholdes, blir konturen skadet. Styringen sender derfor ut et varsel når 80 % av den maksimale aksehastigheten eller akselerasjonen blir overskredet. Reduser i så fall turtallet.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører utligningsbevegelser ved til- og frakobling. Pass på at det ikke oppstår kollisjoner.

- Utfør til- og frakobling bare når hovedspindelen står stille

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved eksenterdreining er kollisjonsovervåkingen DCM ikke aktiv. Styringen viser en tilhørende varselmelding under eksenterdreiningen.

- Vær oppmerksom på mulige kollisjoner

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Gjennom emnets rotering oppstår sentrifugalkrefter som, avhengig av ubalansen, kan føre til vibrasjoner (resonanssvingninger). Dette påvirker bearbeidingsprosessen negativt, og verktøyets levetid blir redusert.

- Velg teknologiske data slik at de ikke kan oppstå vibrasjoner (resonanssvingninger)



Lag et prøvesnitt før selve bearbeidingen for å sikre at de nødvendige hastighetene kan oppnås.

Styringen viser lineærakseposisjonene som resulterer av utligningen, bare i posisjonsvisningen for FAKTISK verdi.

Funksjon

Med syklusen 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.** stiller styringen inn emnekoordinatsystemet og orienterer verktøyet tilsvarende. Syklusen 800 er aktiv frem til den blir tilbakestilt av syklusen 801 eller til syklusen 800 blir definert på nytt. Enkelte av syklusfunksjonene til syklusen 800 blir i tillegg tilbakestilt av flere faktorer:

- Speilvendingen av verktøydataene (**Q498 SNU VERKTOY**) blir tilbakestilt av en verktøyoppkalling **TOOL CALL**.
- Funksjonen **EKSENTERDREIING Q535** blir tilbakestilt ved programslutt eller av et programavbrudd (intern stopp).

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis fresespindelen er definert som en NC-akse i dreiemodus, kan styringen endre retning ut fra aksens vinkel. Hvis fresespindelen derimot er definert som en spindel, er det fare for at verktøyet ikke blir snudd.

Slik går du frem i begge tilfeller:

- ▶ Aktiver snuing av verktøy på nytt etter en **TOOL CALL**-blokk

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis **Q498=1** og du programmerer funksjonen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** til det, er det to forskjellige potensielle resultater avhengig av konfigurasjonen. Hvis verktøyspindelen er definert som akse, roterer **LIFTOFF** med når verktøyet snus. Hvis verktøyspindelen er definert som kinematisk transformasjon, roterer **LIFTOFF** ikke med når verktøyet snus!

- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- ▶ Endre eventuelt fortegnet til den definerte vinkelen SPB



Syklus 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.** er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten fastsetter konfigurasjonen til maskinen. Hvis verktøyspindelen er definert som akse i kinematikken ved denne konfigurasjonen, opererer matepotensiometeret ved bevegelser med syklus 800.

Maskinprodusenten kan bestemme nøyaktig hvordan presesjonsvinkelen innretter verktøyet.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Verktøyet må være fastspent og oppmålt i riktig stilling. Du kan bare speilvende verktøydataene (**Q498 SNU VERKTOY**) når et dreieverktøy er valgt. Kontroller orienteringen til verktøyet før bearbeidingen. Programmer syklusen **TILBAKESTILL DREIESYSTEM 801** for tilbakestilling av syklus 800. Syklus 800 begrenser det maksimale tillatte turtallet ved eksenterdreiling. Det er et resultat av en maskinavhengig konfigurasjon (som maskinprodusenten utfører) og størrelsen på eksentrisiteten. Det er mulig at du har programmert en turtallsbegrensning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** før programmeringen av syklus 800. Hvis verdien av denne turtallsbegrensningen er mindre enn turtallsbegrensningen som er beregnet av syklus 800, er den minste verdien aktiv. Programmer syklus 801 for å tilbakestille syklus 800. Dermed tilbakestiller du også turtallsbegrensningen som er fastsatt av syklusen. Deretter er turtallsbegrensningen som du har programmert før syklusoppkall med **FUNCTION TURNDATA SMAX**, aktiv. Syklus 800 posisjonerer da alltid den første roteringsaksen ut fra verktøyet. Hvis du vil kjøre andre roteringsakser til en bestemt posisjon, må du posisjonere disse aksene tilsvarende før syklus 800 utføres. Hvis du bruker innstillingene 0 (roteringsakser må være posisjonert på forhånd) i parameteren **Q530** Oppstilt bearbeiding, må du programmere en M144 eller TCPM/ M128 på forhånd. Hvis du bruker innstillingene 1: **MOVE**, 2: **TURN** og 3: **STAY** i parameteren **Q530** Oppstilt bearbeiding, aktiverer styringen (avhengig av maskinkonfigurasjonen) funksjonen **M144** eller TCPM (**Mer informasjon:** brukerhåndbok: oppsett, testing og kjøring av NC-programmer)

Syklusparametere



- ▶ **Q497 Presesjonsvinkel?:** Vinkel som styringen stiller inn verktøyet etter. Inndataområde 0 til 359,9999
- ▶ **Q498 Snu verktøy (0=nei/1=ja)?:** Speilvend verktøy for innvendig/utvendig bearbeiding. Inndataområde 0 og 1
- ▶ **Q530 Oppstilt bearbeiding?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
 - 0:** Beholde dreieakseposisjonen (aksen må ha blitt posisjonert på forhånd)
 - 1:** Posisjonere dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
 - 2:** Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
 - 3:** Ikke posisjonere dreieakse. Posisjoner dreieaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk (STAY). Styringen lagrer posisjonsverdiene i parameterne **Q120** (A-akse), **Q121** (B-akse) og **Q122** (C-akse)
- ▶ **Q531 Posisjoneringsvinkel?:** posisjoneringsvinkel for justering av verktøyet. Inndataområde: -180,000° til +180,000°
- ▶ **Q532 Plassere mating?:** dreieaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering. Inndataområde 0,001 til 99999,999

- ▶ **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?:** Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
 - 0:** Velg løsningen som er nærmest den aktuelle posisjonen
 - 1:** Løsning som ligger i området mellom 0° og $-179,9999^\circ$
 - +1:** Løsning som ligger i området mellom 0° og $+180^\circ$
 - 2:** Løsning som ligger i området mellom -90° og $-179,9999^\circ$
 - +2:** Løsning som ligger i området mellom $+90^\circ$ og $+180^\circ$
- ▶ **Q535 Eksenterdreiiing?:** Koble aksene for den eksentriske dreiebearbeidingen
 - 0:** Oppheve aksekoblinger
 - 1:** Aktivere aksekoblinger. Roteringscentrumet befinner seg i det aktive nullpunktet
 - 2:** Aktivere aksekoblinger. Roteringscentrumet befinner seg i den aktive nullpunktet
 - 3:** Ikke endre aksekoblinger
- ▶ **Q536 Eksenterdreiiing uten stopp?:** Avbryte programforløp før aksekobling:
 - 0:** Stopp før ny aksekobling. Styringen åpner et vindu i stanset tilstand, der den viser verdien for eksentrisiteten og det maksimale utslaget til de enkelte aksene. Deretter kan du fortsette bearbeidingen med **NC-start** eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRYT**
 - 1:** Aksekobling uten tidligere stopp

14.3 TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801)

Legg merke til følgende under programmeringen!



Syklus 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Med syklusen 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** kan du tilbakestille innstillinger du har angitt med syklusen 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.**

Programmer syklusen **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** 801 for tilbakestilling av syklus 800.

Syklus 800 begrenser det maksimale tillatte turtallet ved eksenterdreiiing. Det er et resultat av en maskinavhengig konfigurasjon (som maskinprodusenten utfører) og størrelsen på eksentrisiteten. Det er mulig at du har programmert en turtallsbegrensning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** før programmeringen av syklus 800. Hvis verdien av denne turtallsbegrensningen er mindre enn turtallsbegrensningen som er beregnet av syklus 800, er den minste verdien aktiv. Programmer syklus 801 for å tilbakestille syklus 800. Dermed tilbakestiller du også turtallsbegrensningen som er fastsatt av syklusen. Deretter er turtallsbegrensningen som du har programmert før syklusoppkall med **FUNCTION TURNDATA SMAX**, aktiv.

Funksjon

Syklus 801 tilbakestiller de følgende innstillingene du har programmert med syklus 800:

- Presesjonsvinkel **Q497**
- Snu verktøy **Q498**

Hvis du har utført funksjonen eksenterdreining med syklus 800, må du ta hensyn til følgende: Syklus 800 begrenser det maksimale tillatte turtallet ved eksenterdreining. Det er et resultat av en maskinavhengig konfigurasjon (som maskinprodusenten utfører) og størrelsen på eksentrisiteten. Det er mulig at du har programmert en turtallsbegrensning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** før programmeringen av syklus 800. Hvis verdien av denne turtallsbegrensningen er mindre enn turtallsbegrensningen som er beregnet av syklus 800, er den minste verdien aktiv. Programmer syklus 801 for å tilbakestille syklus 800. Dermed tilbakestiller du også turtallsbegrensningen som er fastsatt av syklusen. Deretter er turtallsbegrensningen som du har programmert før syklusoppkall med **FUNCTION TURNDATA SMAX**, aktiv.



Verktøyet blir ikke orientert mot utgangsposisjonen ved hjelp av syklus 801. Dersom et verktøy har blitt orientert med syklus 800, blir verktøyet stående i denne stillingen også etter det har blitt tilbakestilt.

Syklusparametere



- Syklus 801 har ingen syklusparametere. Avslutt inntasting av syklus med **END**-tasten.

14.4 TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880, alternativ 131)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Alternativ nr. 50 må være aktivert.

Alternativ nr. 131 må være aktivert.

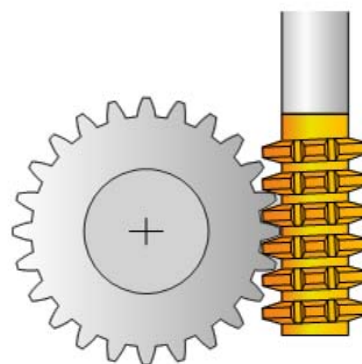
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 880 snekkefresing kan du lage sylindriske tannhjul med utvendig fortanning eller skråfortanning med hvilken som helst vinkel. I syklusen beskriver du først **tannhjulet** og deretter **verktøyet** du vil gjennomføre bearbeidingen med. I syklusen kan du velge bearbeidingsstrategien og bearbeidingsiden. Snekefresproduksjonsmåten bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og dreiebordet. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet.

Mens syklus 880 snekkefresing er aktiv, foretas det eventuelt en dreiling av koordinatsystemet. Derfor må du programmere syklus **801 TILBAKESTILL KOORDINATSYSTEM** og **M145** når syklusen er ferdig.

Syklusforløp:

- 1 Styringen plasserer verktøyet i verktøyaksen på **Q260** sikker høyde i mating FMAX. Hvis verktøyet allerede står på en verdi i verktøyaksen som er større enn **Q260**, skjer det ingen bevegelse.
- 2 Før dreiling av arbeidsplanet plasserer styringen verktøyet i X med mating FMAX på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse
- 3 Nå dreier styringen arbeidsplanet med mating **Q253**; **M144** er aktiv internt i syklusen
- 4 Styringen plasserer verktøyet med mating FMAX på startpunktet for arbeidsplanet
- 5 Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen med mating **Q253** til sikkerhetsavstand **Q460**
- 6 Styringen ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen **Q478** (ved skrubbing) eller **Q505** (ved slettfresing). Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z **Q551+Q460** og sluttunktet i Z **Q552+Q460**.
- 7 Hvis styringen befinner seg på sluttunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating **Q253** og plasserer det på startpunktet
- 8 Styringene gjentar trinnene 5–7 til det definerte tannhjulet er fremstilt
- 9 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde **Q260** med mating FMAX
- 10 Bearbeidingen avsluttes i det dreide systemet



- 11 Flytt nå verktøyet selv til en sikker høyde, og dreii arbeidsplanet tilbake
- 12 Programmer nå syklus 801 TILBAKESTILL KOORDINATSYSTEM og **M145**

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du ikke forhåndsposisjonerer verktøyet på en sikker posisjon, kan verktøyet kollidere med emnet (oppspenningsutstyret) ved svingning.

- ▶ Forhåndsposisjon verktøyet slik at det befinner seg på den ønskede bearbeidingssiden **Q550**.
- ▶ Kjør frem til en sikker posisjon på denne bearbeidingssiden

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du spenner emnet for stramt på oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen. Startpunktet i Z og sluttpunktet i Z forlenges med sikkerhetsavstanden **Q460**!

- ▶ Løsne emnet fra oppspenningsutstyret så mye at verktøyet ikke kan kollidere med oppspenningsutstyret
- ▶ Løsne komponenten så mye fra oppspenningsutstyret at forlengelsen av start- og sluttpunkt med sikkerhetsavstanden **Q460** som syklusen kjører til automatisk, ikke forårsaker en kollisjon

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Når du arbeider med eller uten M136, tolkes mateverdiene forskjellig av styringen. Hvis du programmerer for høye matinger, kan komponenten bli skadet.

- ▶ Hvis du programmer M136 bevisst før syklusen: Da tolker styringen mateverdier i syklusen i mm/o
- ▶ Hvis du ikke programmer M316 før syklusen: Da tolker styringen mateverdier i mm/min

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du ikke tilbakestiller koordinatsystemet etter syklus 880, er presesjonsvinkelen som er satt av syklusen, fortsatt aktiv!

- ▶ Programmer syklus 801 etter syklus 880 for å tilbakestille koordinatsystemet
- ▶ Programmer syklus 801 etter et programavbrudd for å tilbakestille koordinatsystemet



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Syklusen er CALL-aktiv.

Angivelsene for modul, antall tenner og toppsirkeldiameter overvåkes. Hvis angivelsene ikke samsvarer, vises en feilmelding. For disse parameterne har du muligheten til å fylle to av de tre parameterne med verdier. Angi verdien 0 enten ved modul eller antall tenner eller toppsirkeldiameter. I så fall beregner styringen den manglende verdien.

Programmer **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF**.

Når du programmerer **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, beregnes turtallet til verktøyet på følgende måte: **Q541** x S. For **Q541=238** og S=15 beregnes et turtall for verktøyet på 3570/min.

Definer verktøyet i verktøytabellen som freseverktøy.

For å ikke overskride det maksimale tillatte turtallet for verktøyet kan du arbeide med en begrensning. (Oppføring i verktøytabellen tool.t i kolonnen **Nmax**).

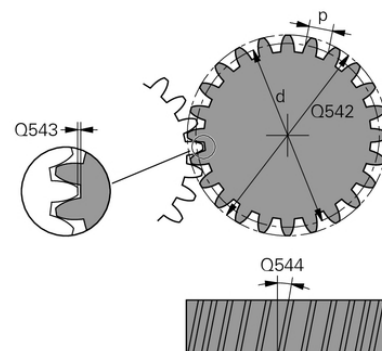
Programmer dreieretningen til emnet før syklusstart (M303/M304).

Sett nullpunktet i roteringssenteret før syklusoppkallet.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q540 Modul?**: Beskrive tannhjul: modulen til tannhjulet. Inndataområde 0 til 99,9999
- ▶ **Q541 Antall tenner?**: Beskrive tannhjul: antall tenner. Inndataområde 0 til 99999
- ▶ **Q542 Topp sirkeldiameter?**: Beskrive tannhjul: utvendig diameter for ferdigemne. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q543 Toppklaring?**: Beskrive tannhjul: avstand mellom toppsirkelen til tannhjulet som skal fremstilles, og bunnsirkelen til mothjulet. Inndataområde 0 til 9,9999
- ▶ **Q544 Skråningsvinkel?**: Beskrive tannhjul: vinkelen som tennene er bøyd i, i forhold til akseretningen ved en skråfortanning. (Ved en rett fortanning er denne vinkelen 0°) Inndataområde -60 til +60
- ▶ **Q545 Verktøy-stigningsvinkel?**: Beskrive verktøy: vinkelen til flankene for snekkefresen. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. 0°47'=0,7833) Inndataområde: -60,0000 til +60,0000
- ▶ **Q546 Verkt. Dreieretning (3=M3/4=M4)?**: Beskrive verktøyet: spindelretningen til snekkefresen:
3: høyredreierende verktøy (M3)
4: venstredreierende verktøy (M4)
- ▶ **Q547 Vinkelforskyvning på tannhjul?**: vinkelen som styringen dreier emnet med ved syklusstart. Inndataområde: -180,0000 til +180,0000
- ▶ **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?**: Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
0: positiv bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
1: negativ bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS



Eksempel

63 CYCL DEF 880 TANNHJUL SNEKKEFR.	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q540=0	;MODUL
Q540=0	;ANTALL TENNER
Q542=0	;TOPPSIRKELDIAMETER
Q543=0,167	;TOPPKLARING
Q544=0	;SKRAANINGSVINKEL
Q545=0	;WZ-STIGNINGSVINKEL
Q546=3	;WZ-DREIERETNING
Q547=0	;VINKELFORSKYVNING
Q550=1	;BEARBEIDINGSSIDE
Q533=0	;FORETRUKKET RETNING
Q530=2	;OPPSTILT BEARB.
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q260=100	;SIKKER HOEYDE
Q553=10	;VERKTOEY-L-FORSKYVN.
Q551=0	;STARTPUNKT I Z
Q552=-10	;SLUTTPUNKT I Z
Q463=1	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q460=2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q488=0,3	;MATING FOR SENKNING
Q478=0,3	;MATING
Q483=0,4	;TOLERANSEDIAMETER
Q505=0,2	;MATING GLATTDREIING

- ▶ **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?:** Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
 - 0:** Løsning som er nærmest den aktuelle posisjonen
 - 1:** Løsning som ligger i området mellom 0° og -179,9999°
 - +1:** Løsning som ligger i området mellom 0° og +180°
 - 2:** Løsning som ligger i området mellom -90° og -179,9999°
 - +2:** Løsning som ligger i området mellom +90° og +180°
- ▶ **Q530 Oppstilt bearbeiding?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
 - 1:** Posisjonere dreieaksen automatisk og føre verktøypissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
 - 2:** Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre verktøypissen etter (TURN)
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** verktøyets bevegelseshastighet ved dreiling og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøyaksen mellom de enkelte matingene. Angivelse i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q553 WZ: L-forskyvning bearb.start?** (inkrementell): Bestem fra hvilken lengdeforskyvning (L-OFFSET) verktøyet skal være i bruk. Verktøyet forskyves i lengderetningen med denne verdien. Inndataområde 0 til 999,9999

- ▶ **Q551 Startpunkt i Z?:** startpunkt for snekkefresingen i Z. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q552 Sluttpunkt i Z?:** sluttpunkt for snekkefresingen i Z. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?:** Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering. Inndataområde 0 til 999,999
- ▶ **Q488 Mating for senkning:** matehastigheten til matebevegelsen for verktøyet Inndataområde 0 til 99999.999
- ▶ **Q478 Mating?:** matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?:** matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.

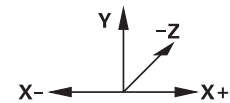
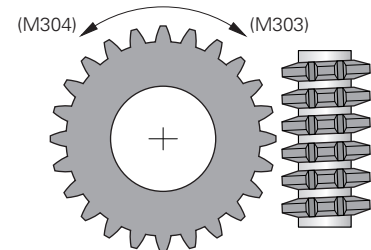
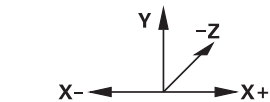
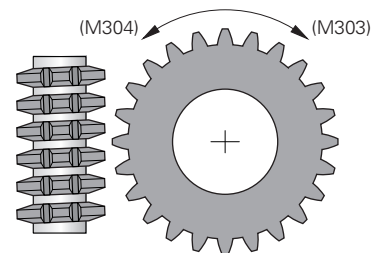
Dreieretning avhengig av bearbeidingsiden (Q550)

Beregne dreieretningen til bordet:

- 1 **Hvilket verktøy? (Høyreskjærende/venstreskjærende?)**
- 2 **Hvilken bearbeidingside? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Les av dreieretningen til bordet på en av de to tabellene!**
Velg tabellen med verktøydreieretningen din (**høyreskjærende/venstreskjærende**). Les av dreieretningen til bordet for bearbeidingsiden din **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** i denne tabellen.

Verktøy: høyreskjærende M3	
Bearbeidingside X+ (Q550=0)	Dreieretningen til bordet: med urviseren (M303)
Bearbeidingside X- (Q550=1)	Dreieretningen til bordet: mot urviseren (M304)

Verktøy: venstreskjærende M4	
Bearbeidingside X+ (Q550=0)	Dreieretningen til bordet: mot urviseren (M304)
Bearbeidingside X- (Q550=1)	Dreieretningen til bordet: med urviseren (M303)



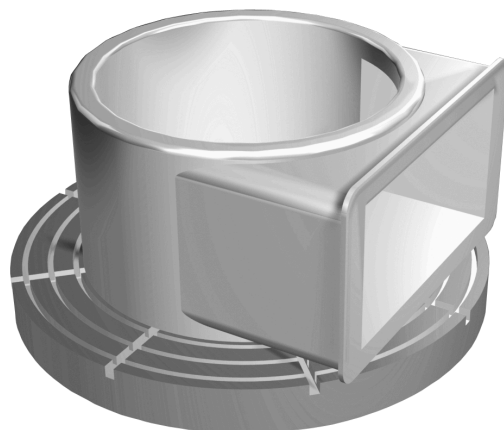
14.5 KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Alternativ nr. 50 må være aktivert.
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Ved dreiebearbeiding av et usymmetrisk emne, f.eks. et pumpehus, kan det oppstå ubalanse. Avhengig av turtallet, massen og formen til emnet utsettes maskinen for høye belastninger. Med syklus **892 KONTROLLERE UBALANSE** kontrollerer styringen ubalansen til hovedspindelen. Denne syklusen bruker to parametere. **Q450** beskriver maks. ubalanse og **Q451** maks. turtall. **Hvis maks. ubalanse overskrides, vises en feilmelding, og NC-programmet avbrytes.** Hvis maks. ubalanse ikke overskrides, kjører styringen NC-programmet uten avbrudd. Denne funksjonen beskytter mekanikken til maskinen. Du kan reagere når det registreres for stor ubalanse.



Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Kontroller ubalansen etter du har spent fast et nytt verktøy. Kompenser ubalansen ved bruk av motvekter dersom det er nødvendig. Hvis en stor ubalanse ikke utlignes, kan det føre til defekter på maskinen

- ▶ Gjennomfør syklus 892 ved begynnelsen av en ny bearbeiding
- ▶ Kompenser ubalansen ved hjelp av motvekter dersom det er nødvendig

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Materialfjerningen under bearbeidingen endrer massefordelingen på emnet. Dette fører til en ubalanse, og derfor anbefales det å utføre en ubalansekontroll også mellom bearbeidingstrinnene. Hvis en stor ubalanse ikke utlignes, kan det føre til defekter på maskinen

- ▶ Gjennomfør syklus 892 også mellom bearbeidingstrinn
- ▶ Kompenser ubalansen ved hjelp av motvekter dersom det er nødvendig

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Store ubalanser kan skade maskinen, spesielt ved stor masse. Ta hensyn til emnets masse og ubalanse ved valg av turtall.

- ▶ Ikke programmer høye turtall ved tunge emner eller ved stor ubalanse



Maskinprodusenten gjennomfører konfigurasjonen av syklus 892.

Maskinprodusenten definerer funksjonen til syklus 892.

Hovedspindelen roterer under ubalanseregistreringen.

Denne funksjonen kan også utføres på maskiner med mer enn bare én hovedspindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

Du må kontrollere anvendeligheten til den styringsinterne ubalansefunksjonaliteten for hver av maskintypene. Hvis påvirkningen til ubalanseamplituden til hovedspindelen på aksene i nærheten er svært lav, kan det under visse omstendigheter ikke beregnes noen relevante verdier for ubalansen. I så fall må det brukes et system med eksterne sensorer for ubalanseovervåkning.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

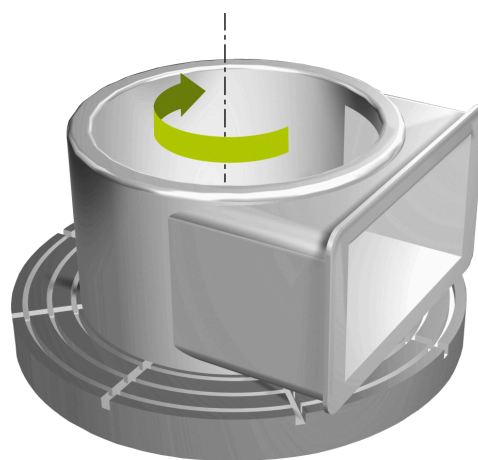
Når syklus 892 KONTROLLERE UBALANSE har avbrutt NC-programmet, anbefales det å bruke den manuelle syklusen MÅLE UBALANSE. I denne syklusen registrerer styringen ubalansen og beregner masse og posisjon til en motvekt.

Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Syklusparametere



- **Q450 Maksimalt tillatt utslag?** angir det maksimale utslaget til et sinusformet ubalansesignal i millimeter (mm). Dette signalet beregnes av etterslepet i måleaksen og av spindelomdreiningene.
- **Q451 Turtall?** angivelse i omdreininger per minutt (o/min). Kontrollen av ubalansen begynner med et lavt startturtall (f.eks. 50 o/min). Det øker automatisk med en forhåndsinnstilt trinnlengde (f.eks. 25 o/min). Turtallet økes til turtallet som er definert i parameter **Q451**, er nådd. Spindeloverstyring er ikke aktiv.



Eksempel

63 CYCL DEF 892 KONTROLLERE UBALANSE

Q450=0 ;MAKSIMALT UTSLAG

Q451=50 ;TURTALL

14.6 Grunnleggende informasjon om avsponingssykluser



Følg maskinhåndboken!
Alternativ nr. 50 må være aktivert.
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

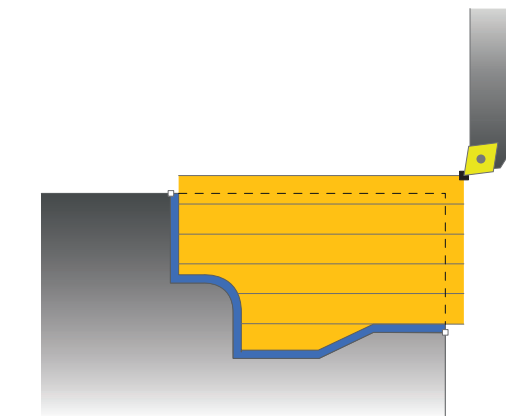
Forhåndsposisjoneringen til verktøyet bestemmer arbeidsområdet til syklusen og dermed også bearbeidingstiden. Startpunktet til syklusene tilsvarer verktøyposisjonen ved syklusoppkalling under skrubbing. Ved beregning av området som skal maskineres, tar styringen hensyn til startpunktet og sluttpunktet definert i syklusen eller konturen definert i syklusen. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer styringen verktøyet på sikkerhetsavstand noen sykluser tidligere.

Avspningsretningen er langs dreieaksen ved syklusene 81x og på tvers av dreieaksen ved syklusene 82x. I syklus 815 er bevegelsene konturparallele.

Du kan bruke syklusene til innvendig og utvendig bearbeiding. Styringen henter denne informasjonen fra posisjonen til verktøyet eller definisjonen i syklusen (se "Arbeid med dreiesykluser", Side 429).

Ved sykluser der det kjøres en definert kontur (syklus 810, 820 og 815), er det programmeringsretningen til konturen som bestemmer bearbeidingsretningen.

I syklusene for avsponing kan du velge mellom bearbeidingsstrategiene Grovfresing, Slettfresing og Komplet bearbeiding.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved slettfresing posisjonerer avsponingssyklusene verktøyet automatisk på startpunktet. Startstrategien påvirkes av verktøyets posisjon ved syklusoppkalling. Her er det avgjørende om verktøyet er innenfor eller utenfor en hylsterkontur ved syklusoppkallingen. Hylsterkonturen er den forstørrede, programmerte konturen på sikkerhetsavstand. Hvis verktøyet står innenfor hylsterkonturen, posisjonerer syklusen verktøyet med den definerte matingen direkte mot startposisjonen. Slik kan det oppstå skader på konturen.

- Posisjoner verktøyet slik at det kan bevege seg mot startpunktet uten at det fører til skader på konturen
- Hvis verktøyet står utenfor hylsterkonturen, skjer posisjoneringen i hurtiggang frem til hylsekonturen, og i den programmerte matingen innenfor hylsekonturen.

14.7 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G812)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie rettvinklede avsatser.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider området fra verktøyposisjonen til sluttpunktet som er definert i syklusen.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

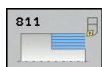
- 1 Styringen kjører verktøyet i Z-koordinaten til sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i hurtiggang.
- 2 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
- 3 Styringen slettfreser den ferdige konturen med den definerte matingen **Q505**.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 5 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

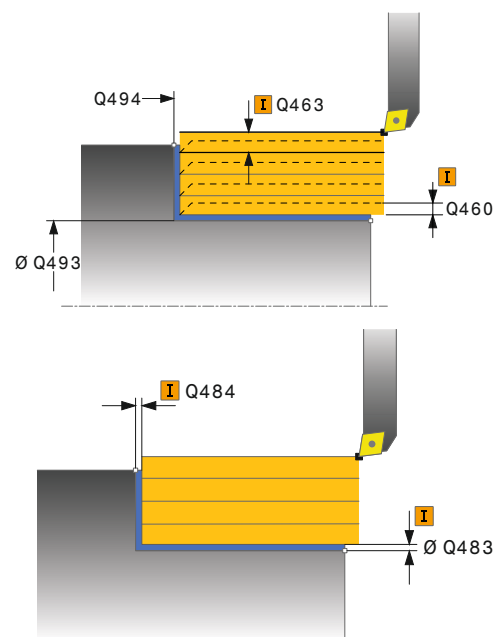


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt). Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde. Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporingssykluserne (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q493 Konturedd diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreiling?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°



Eksempel

11	CYCL DEF 811	DREIE AVSATS LANGS
Q215=+0	;MASKINOPERASJON	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q493=+50	;KONTURENDE X	
Q494=-55	;KONTURENDE Z	
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDBDE	
Q478=+0.3	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREILING	
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

14.8 DREIE AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)

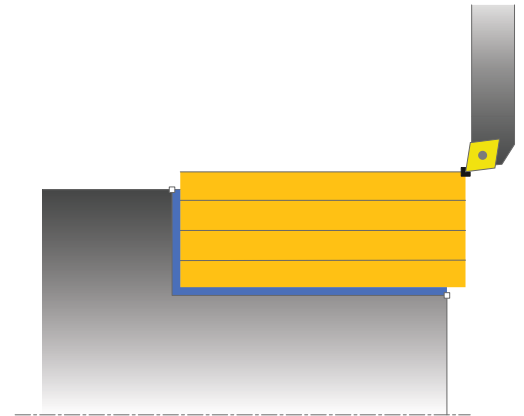
Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for plan flate og omkretsflate
- I konturhjørnet kan du sette inn en radius

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer styringen verktøyet i X-koordinaten og deretter i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463**
MAKS. SKJÆRDYBDE.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis startpunktet ligger innenfor det maskinerte området, posisjonerer styringen på forhånd verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand.

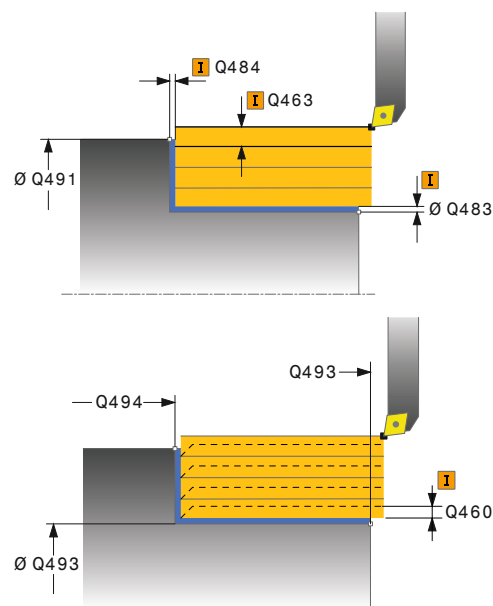
- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres. Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsgdybde. Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporningssykluserne (se Side 453).

Syklusparametere

- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Vinkel på omkretsflate?**: vinkel mellom omkretsflate og roteringsakse
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på flankeflate?**: vinkel mellom plan flate og roteringsakse

**Eksempel**

11 CYCL DEF 812 AVSATS LANGS UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z

- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturende (plan flate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

Q495=+5	;VINKEL OMKRETSFLATE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q496=+0	;VINKEL ENDEFLATE
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

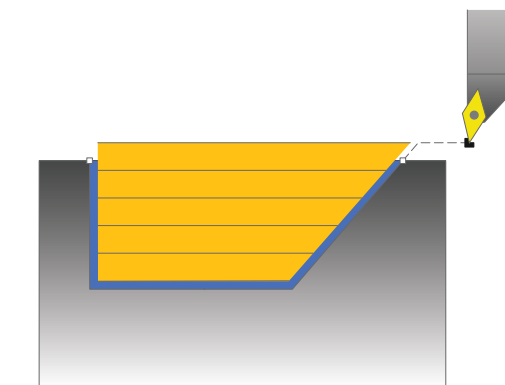
14.9 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)

Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser med nedsenkingselementer (undersnitt).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slutfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slutfresing

- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen slutfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.

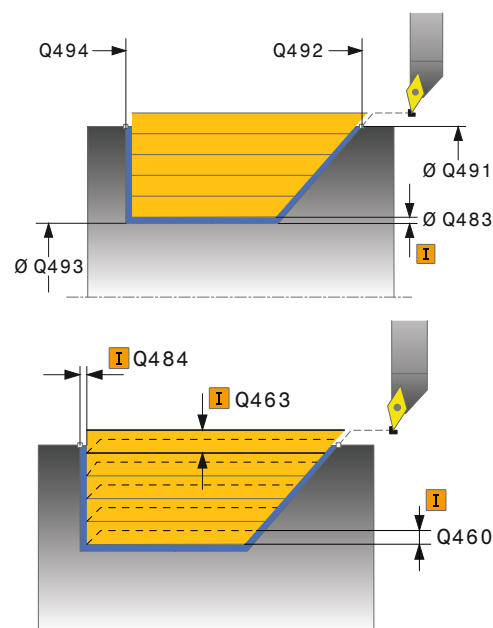
Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- ▶ **Q493 Kontureded diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken.. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til roteringsaksen.
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°



Eksempel

11 CYCL DEF 813 DREINING NEDSENKNING LANGS	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q495=+70	;VINKEL PA FLANKE
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.10 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)

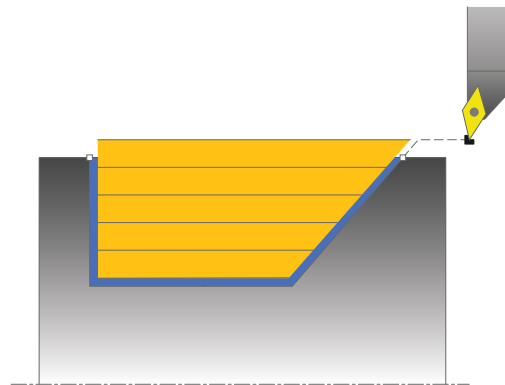
Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser med nedsenkingselementer (undersnitt). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere en vinkel for den plane flaten og en radius for konturhjørnet

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

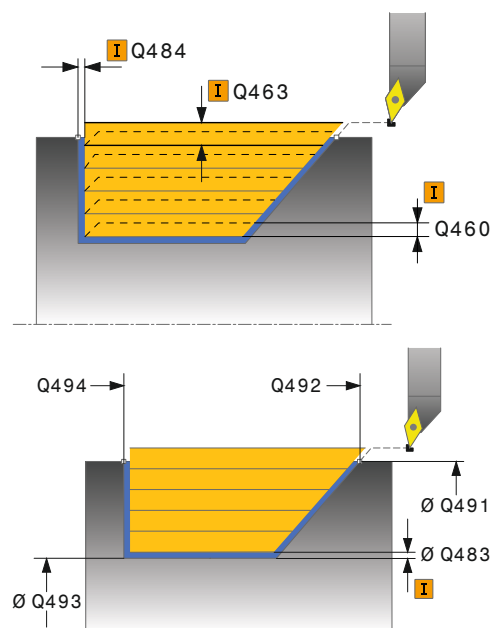
- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres. Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel. Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde. Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporningssykluserne (se Side 453).

Syklusparametere

- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken.. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til roteringsaksen.
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på flankeflate?**: vinkel mellom plan flate og roteringsakse

**Eksempel**

11 CYCL DEF 814 DREIE SENKNING LANGS UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z

- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturende (plan flate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

Q495=+70	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q496=+0	;VINKEL ENDEFLATE
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

14.11 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G812)

Bruk

Med denne syklusen kan du langsdreie emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, sløtffresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning. Det langsgående snittet utføres akseparallelt, med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp sløtffresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen sløtffreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensningen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.

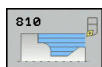
Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporingssyklusene (se Side 453).

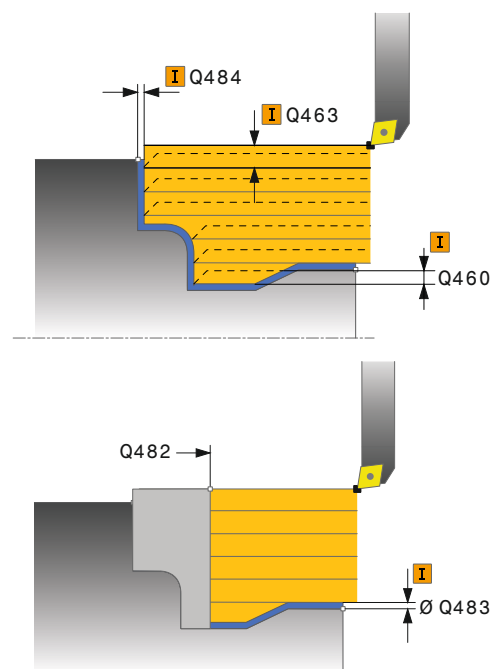
Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
 - 0**: grovfrese og slettfrese
 - 1**: bare grovfrese
 - 2**: bare slettfrese til ferdig dimensjon
 - 3**: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definere bearbeidingsretning for konturen:
 - 0**: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
 - 1**: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
 - 2**: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999



- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing.
Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell):
diametertoleranse på den definerte konturen.
Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q487 Senkning tillatt (0/1)?**: Tillatt bearbeiding av nedsenkingsselementer:
0: ikke bearbeide nedsenkingsselementer
1: bearbeide nedsenkingsselementer
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**:
matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingsselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- ▶ **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
0: ingen snittbegrensning er aktiv
1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- ▶ **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

Eksempel

9	CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 810 DREIING KONTUR LANGS
	Q215=+0 ;MASKINOPERASJON
	Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND
	Q499=+0 ;SNU KONTUR
	Q463=+3 ;MAKS. SKJAREDYBDE
	Q478=+0.3 ;MATING
	Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
	Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
	Q505=+0.2 ;MATING GLATTEDREIING
	Q487=+1 ;NEDSENKING
	Q488=+0 ;MATING FOR SENKNING
	Q479=+0 ;SNITTBEGRENSNING
	Q480=+0 ;GRENSEVERDI DIAMETER
	Q482=+0 ;GRENSEVERDI Z
	Q506=+0 ;KONTURUTJEVNING
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0

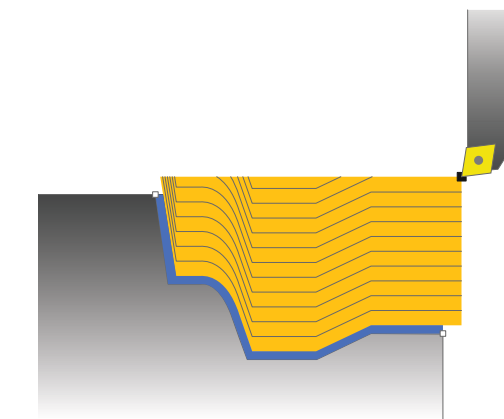
14.12 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)

Bruk

Med denne syklusen kan du bearbeide emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, sløtffresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer konturparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet. Snittet utføres konturparallelt, med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen til startposisjonen i X-koordinaten.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp sløtffresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen sløtffreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.

Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

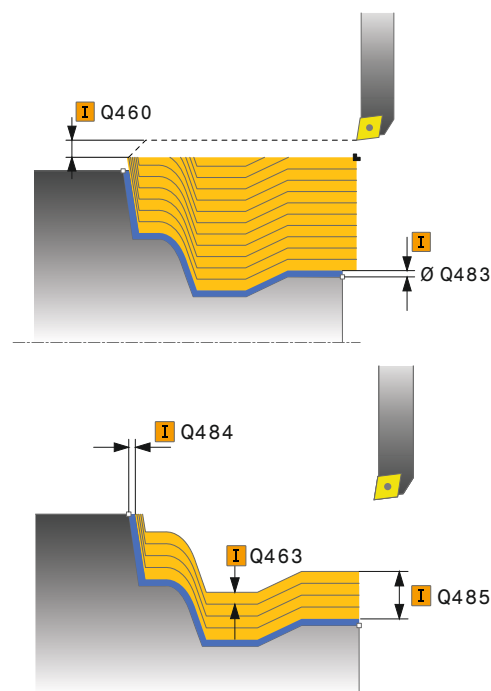
Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporingssyklusene (se Side 453).

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q485 Toleranse for rådel?** (inkrementell): konturparallell toleranse på den definerte konturen
- ▶ **Q486 Type kuttlinjer (0/1)?**: Definere type snittlinje:
0: snitt med konstant spontverrsnitt
1: ekvidistant snittoppdeling
- ▶ **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definere bearbeidingsretning for konturen:
0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreieing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.



Eksempel

11 CYCL DEF 815 DREI KONTURPARALLELT	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q485=+5	;TOLERANSE RADEL
Q486=+0	;KUTTLINJER
Q499=+0	;SNU KONTUR
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

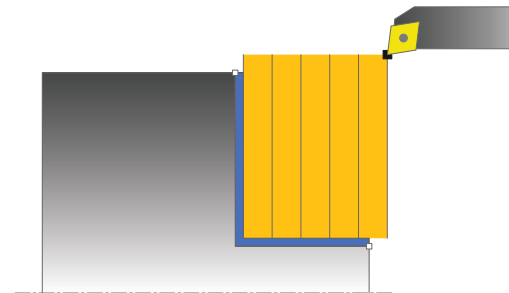
14.13 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie rettvinklede avsatser.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

- 1 Styringen kjører verktøyet i Z-koordinaten til sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i hurtiggang.
- 2 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
- 3 Styringen slettfreser den ferdige konturen med den definerte matingen **Q505**.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 5 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

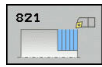
Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

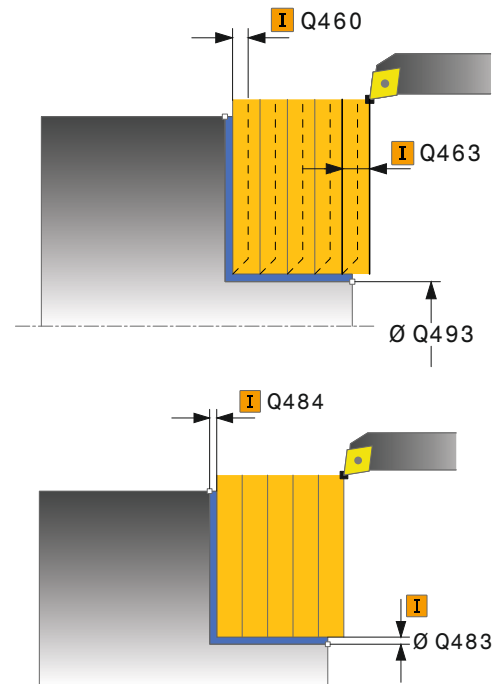
Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporingssyklusene (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q493 Konturend diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°



Eksempel

11 CYCL DEF 821	DREIE AVSATS PLAN
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q493=+30	;KONTURENDE X
Q494=-5	;KONTURENDE Z
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13 CYCL CALL	

14.14 DREIE AVSATS PLANUTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)

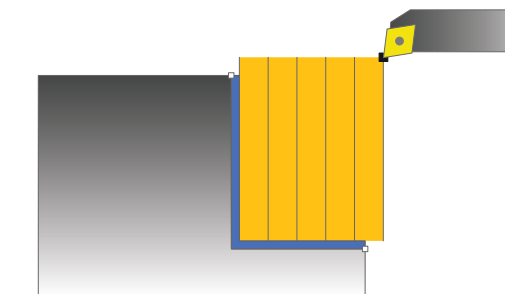
Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie avsatser. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for plan flate og omkretsflate
- I konturhjørnet kan du sette inn en radius

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, sleddfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten og deretter i X-koordinaten i sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463** **MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp sleddfresing

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
- 2 Styringen sleddfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

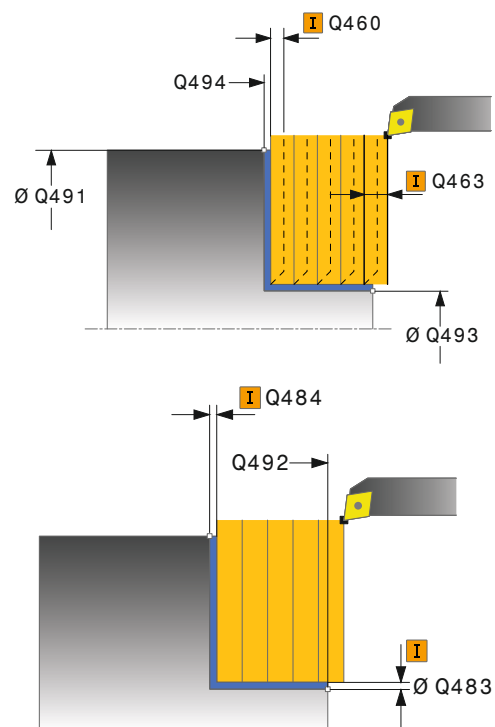
Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporingssykluserne (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
- ▶ **Q493 Konturendet diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Vinkel på flankeflate?**: vinkel mellom plan flate og roteringsakse
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius



- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?:** størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?:** radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på omkretsflate?:** vinkel mellom omkretsflate og roteringsakse
- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?:** Definer typen element ved konturende (plan flate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?:** størrelse på endelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?:** maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- ▶ **Q478 Mating?:** matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter? (inkrementell):** diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z? (inkrementell):** toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?:** matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?:**
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

Eksempel

11 CYCL DEF 822 AVSATS PLAN UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+30	;KONTURENDE X
Q494=-15	;KONTURENDE Z
Q495=+0	;VINKEL ENDEFLATE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q496=+5	;VINKEL OMKRETSFLATE
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

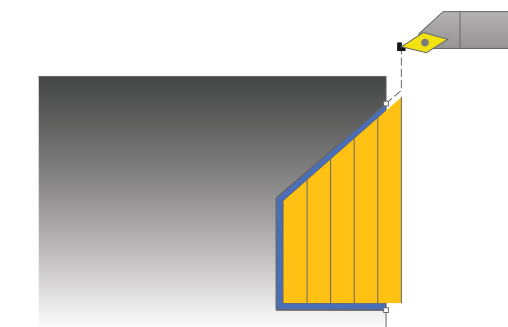
14.15 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie nedsenkingselementer (undersnitt).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slutfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

- 1 Styringen utfører en akseparallel matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen **Q478** i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slutfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen slutfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

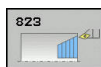
Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.

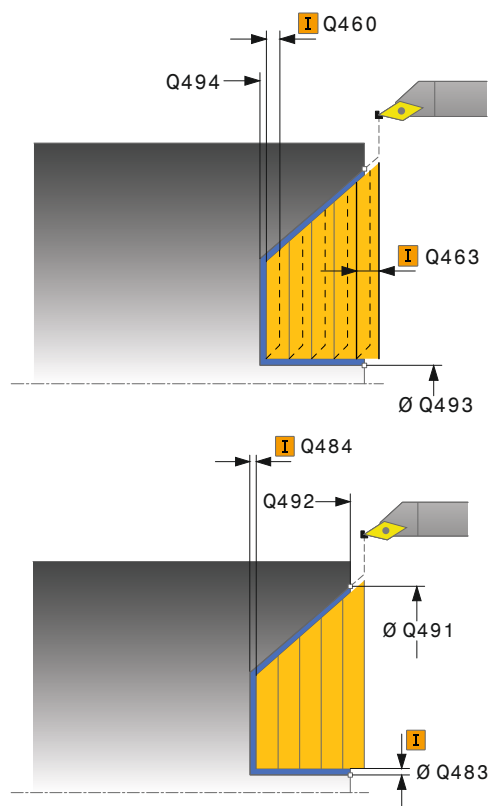
Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- ▶ **Q493 Konturendet diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken.. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreiling?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°



Eksempel

11 CYCL DEF 823 DREIE SENKNING PLAN	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+20	;KONTURENDE X
Q494=-5	;KONTURENDE Z
Q495=+60	;VINKEL PA FLANKE
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.16 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824)

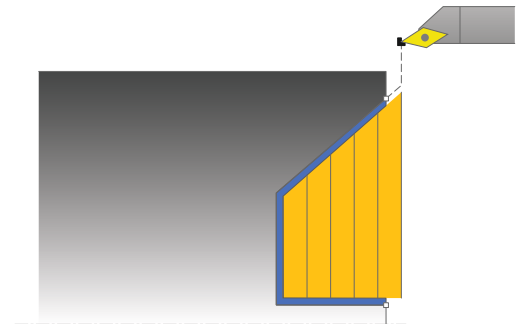
Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie nedsenkingselementer (undersnitt). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere en vinkel for den plane flaten og en radius for konturhjørnet

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463** **MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen **Q478** i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.

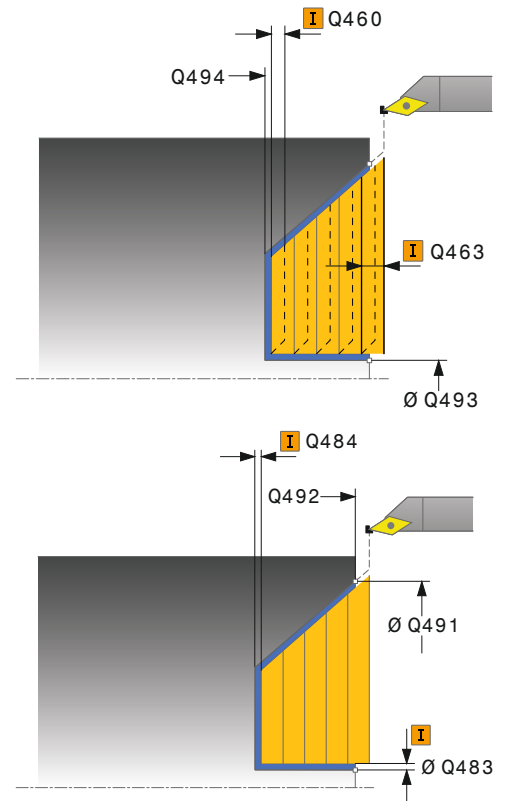
Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for startpunkt for nedsenkingen (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunkt for nedsenking
- ▶ **Q493 Konturendet diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken.. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)



- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?:** radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på omkretsflate?:** vinkel mellom omkretsflate og roteringsakse
- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?:** Definer typen element ved konturende (plan flate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?:** størrelse på endelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?:** maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
- ▶ **Q478 Mating?:** matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter? (inkrementell):** diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z? (inkrementell):** toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreieing?:** matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?:**
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

Eksempel

11 CYCL DEF 824 DREIE SENKNING PLAN UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+20	;KONTURENDE X
Q494=-10	;KONTURENDE Z
Q495=+70	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q496=+0	;VINKEL ENDEFLATE
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

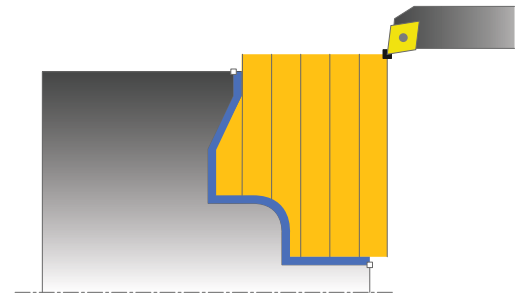
14.17 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820)

Bruk

Med denne syklusen kan du plandreie emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på konturstartpunktet, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463** **MAKS. SKJÆRDYBDE**.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning. Plansnittet utføres akseparallelt med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
- 6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****OBS: Kollisjonsfare**

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensningen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.

Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.

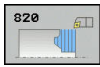
Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

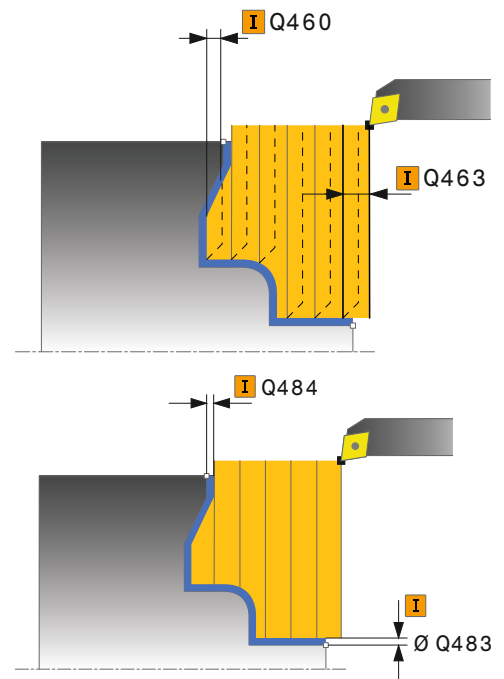
Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsporingssyklusene (se Side 453).

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
 - 0**: grovfrese og slettfrese
 - 1**: bare grovfrese
 - 2**: bare slettfrese til ferdig dimensjon
 - 3**: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definere bearbeidingsretning for konturen:
 - 0**: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
 - 1**: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
 - 2**: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.



- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing.
Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell):
diametertoleranse på den definerte konturen.
Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreiging?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q487 Senkning tillatt (0/1)?**: Tillatt bearbeiding av nedsenkingsselementer:
0: ikke bearbeide nedsenkingsselementer
1: bearbeide nedsenkingsselementer
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**:
matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingsselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- ▶ **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
0: ingen snittbegrensning er aktiv
1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- ▶ **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
- ▶ **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

Eksempel

9	CYCL DEF 14.0	KONTURGEOMETRI
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 820	DREIING KONTUR PLAN
	Q215=+0	;MASKINOPERASJON
	Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
	Q499=+0	;SNU KONTUR
	Q463=+3	;MAKS. SKJAREDYBDE
	Q478=+0.3	;MATING
	Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
	Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
	Q505=+0.2	;MATING GLATTEDREIING
	Q487=+1	;NEDSENKING
	Q488=+0	;MATING FOR SENKNING
	Q479=+0	;SNITTBEGRENSNING
	Q480=+0	;GRENSEVERDI DIAMETER
	Q482=+0	;GRENSEVERDI Z
	Q506=+0	;KONTURUTJEVNING
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+75 Z-20	
17	L X+50	
18	RND R2	
19	L X+20 Z-25	
20	RND R2	
21	L Z+0	
22	LBL 0	

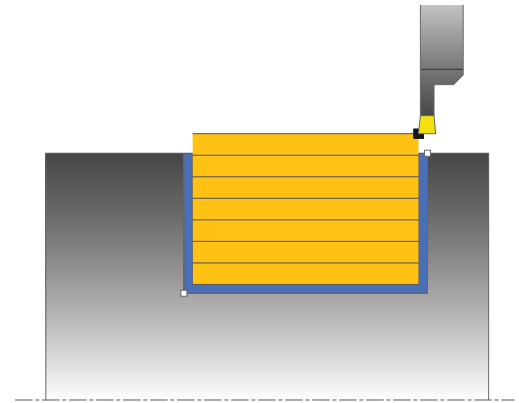
14.18 AVSTIKKING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettviklede noter i lengderetningen. Under forsenkingsdreiningen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

- 1 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
- 4 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
- 5 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
- 6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien.

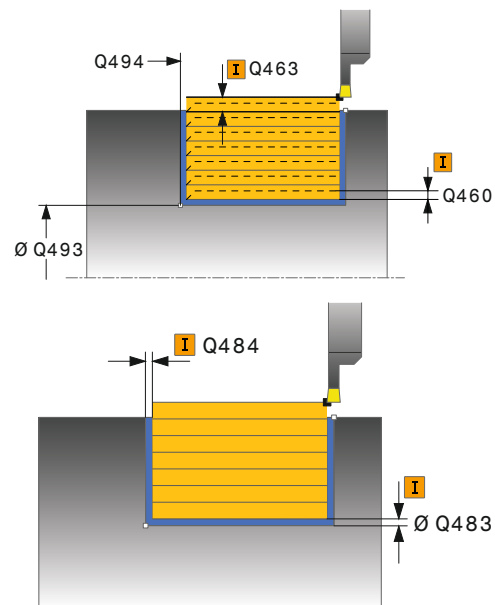
Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredde med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q493 Konturedded diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmingen fordeles jevnt for å unngå slipe-skjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**: Maskineringsretning:
0: bidireksjonell (i begge retninger)
1: unidireksjonell (i konturretningen)
- ▶ **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- ▶ **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingsselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.



Eksempel

11 CYCL DEF 841	STIKKROT. ENKELT HJUL
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q463=+2	;MAKS. SKJAREDBDE
Q507=+0	;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0	;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0	;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0	;MATING FOR SENKNING
12 L	X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL	

14.19 AVSTIKKING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842)

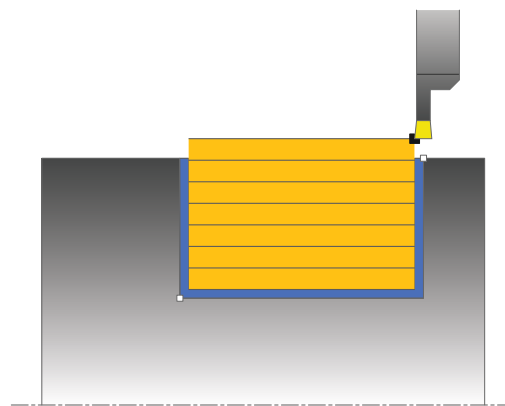
Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i lengderetningen. Under forsenkingsdreiningen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsporingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis X-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q491 Konturstart DIAMETER**, posisjonerer styringen verktøyet i X-koordinaten på **Q491**, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
- 4 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
- 5 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
- 6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis X-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, posisjonerer styringen verktøyet i X-koordinaten på **Q491**, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen. Hvis det ble angitt en radius for konturhjørnene **Q500**, slettfreser styringen hele noten i en omgang.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

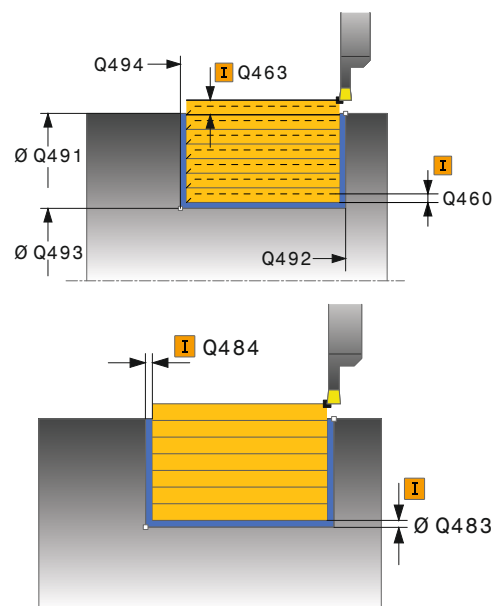


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt). Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredde med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius). Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunkt og den loddrette linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på konturslutt punktet og den loddrette linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endelementet (faseavsnitt)



Eksempel

11 CYCL DEF 842 FORSENKE UTV. RAD.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT

- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing.
Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell):
diametertoleranse på den definerte konturen.
Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning.
Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**:
Maskineringsretning:
0: bidireksjonell (i begge retninger)
1: unidireksjonell (i konturretningen)
- ▶ **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- ▶ **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**:
matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingsselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.

Q504=+0.5 ;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q478=+0.3 ;MATING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
Q463=+2 ;MAKS. SKJAREDYBDE
Q507=+0 ;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0 ;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0 ;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0 ;MATING FOR SENKNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

14.20 AVSTIKKING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G841)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettviklede noter i planretningen. Under forsenkingsdreiningen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Syklusen bearbeider området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

- 1 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingsselementer med denne innstikksmatingen.
- 4 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
- 5 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
- 6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

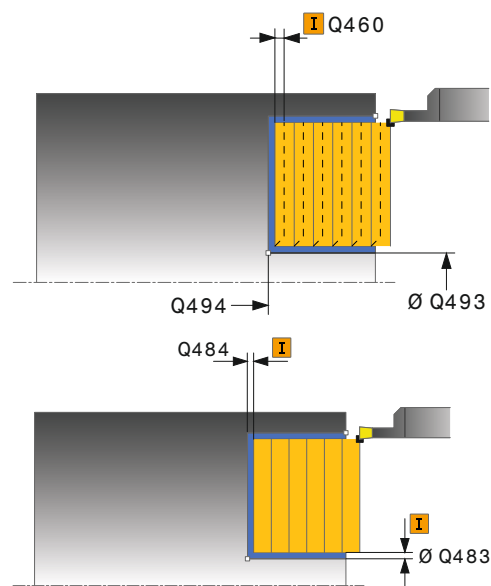


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt). Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredde med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius). Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q493 Konturedd diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmingen fordeles jevnt for å unngå slipe-skjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**: Maskineringsretning:
0: bidireksjonell (i begge retninger)
1: unidireksjonell (i konturretningen)
- ▶ **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsøkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- ▶ **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingslementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.



Eksempel

11 CYCL DEF 851	FORS.DR. ENKEL AKS.
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-10	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q463=+2	;MAKS. SKJAREDBDE
Q507=+0	;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0	;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0	;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0	;MATING FOR SENKNING
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13 CYCL CALL	

14.21 AVSTIKKING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G842)

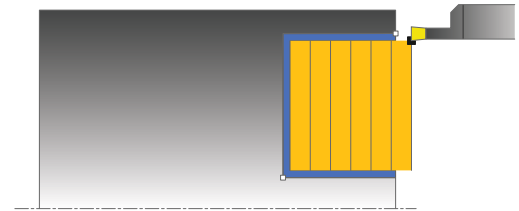
Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i tverretningen. Under forsenkingsdreiningen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slutfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
- 2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
- 3 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
- 4 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
- 5 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
- 6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen. Hvis det ble angitt en radius for konturhjørnene **Q500**, slettfreser styringen hele noten i en omgang.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

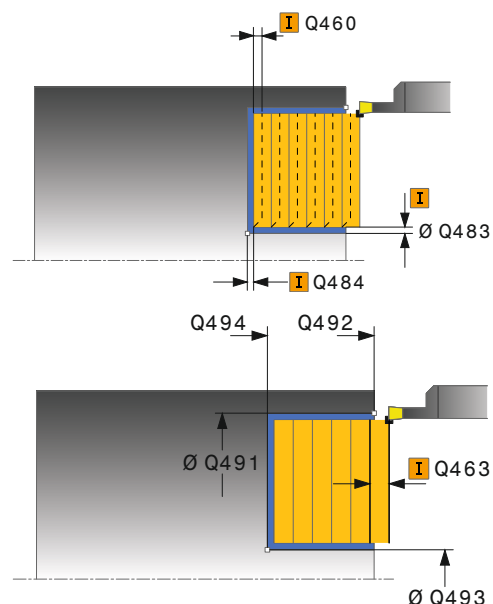
Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunkt og den parallelle linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på konturslutt punktet og den parallelle linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endelementet (faseavsnitt)



Eksempel

11 CYCL DEF 852 STIKKROT. UTV. AKS.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT

- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing.
Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell):
diametertoleranse på den definerte konturen.
Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning.
Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**:
Maskineringsretning:
0: bidireksjonell (i begge retninger)
1: unidireksjonell (i konturretningen)
- ▶ **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- ▶ **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrektoren.
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**:
matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingsselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.

Q504=+0.5 ;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q478=+0.3 ;MATING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
Q463=+2 ;MAKS. SKJAREDYBDE
Q507=+0 ;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0 ;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0 ;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0 ;MATING FOR SENKNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

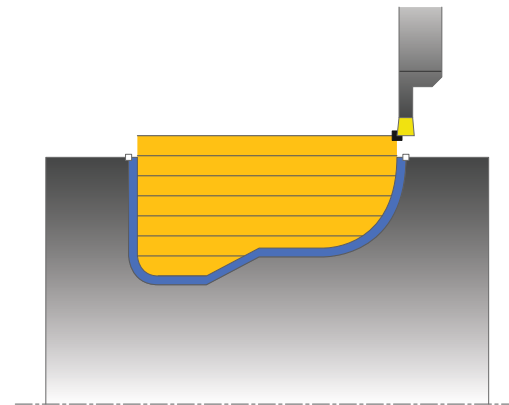
14.22 AVSTIKKING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie noter med ønsket form i lengderetningen. Under forsenkingsdreiningen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis X-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører styringen verktøyet til X-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen fører verktøyet til Z-koordinaten i ilgang (første innstikkingsposisjon).
- 2 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse til den første matedybden.
- 3 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
- 4 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
- 5 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
- 6 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
- 7 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
- 9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****OBS: Kollisjonsfare**

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensningen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien.

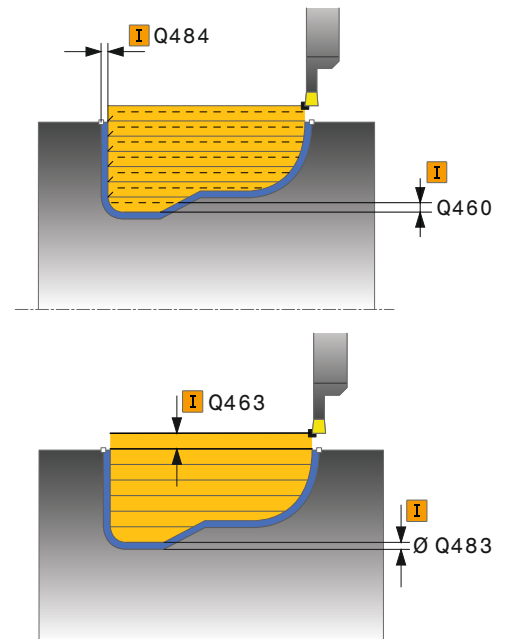
Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredde med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning



- ▶ **Q505 Mating glattdreining?:** matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?:** Aktiver snittbegrensning:
0: ingen snittbegrensning er aktiv
1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Verdi for diameterbegrensning?:** X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- ▶ **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?:** Z-verdi for begrensning av kontur
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?:** Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?:**
Maskineringsretning:
0: bidireksjonell (i begge retninger)
1: unidireksjonell (i konturretningen)
- ▶ **Q508 Forskyvningsbredde?:** redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- ▶ **Q509 Slette dybdekorrektur?:** Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- ▶ **Q499 Snu kontur (0=nei/1=ja)?:**
Bearbeidingsretning:
0: bearbeiding i konturretning
1: bearbeiding mot konturretningen

Eksempel

9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840 FORS.DR. KONT. RAD.
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON
Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND
Q478=+0.3 ;MATING
Q488=+0 ;MATING FOR SENKNING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
Q479=+0 ;SNITTBEGRENSNING
Q480=+0 ;GRENSEVERDI DIAMETER
Q482=+0 ;GRENSEVERDI Z
Q463=+2 ;MAKS. SKJAREDYBDE
Q507=+0 ;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0 ;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0 ;DYBDEKORREKTUR
Q499=+0 ;SNU KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0

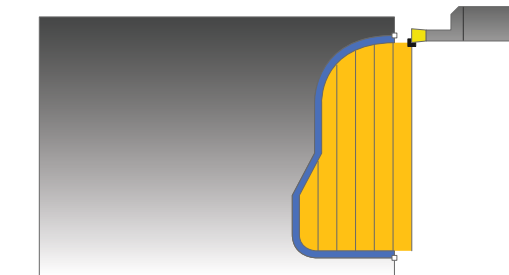
14.23 AVSTIKKING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie noter med ønsket form i lengderetningen. Under forsenkingsdreiningen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører styringen verktøyet til Z-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen fører verktøyet til X-koordinaten i ilgang (første innstikkingsposisjon).
- 2 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse til den første matedybden.
- 3 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i tverretning med den definerte matingen **Q478**.
- 4 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
- 5 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
- 6 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
- 7 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
- 9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien.

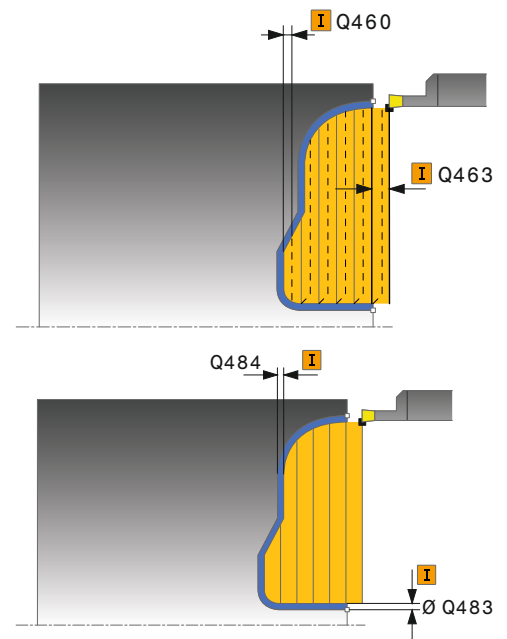
Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredde med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).

Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingsselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning



- ▶ **Q505 Mating glattdreining?:** matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?:** Aktiver snittbegrensning:
0: ingen snittbegrensning er aktiv
1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Verdi for diameterbegrensning?:** X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- ▶ **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?:** Z-verdi for begrensning av kontur
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?:** Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær. Inndataområde 0,001 til 999,999
- ▶ **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?:**
Maskineringsretning:
0: bidireksjonell (i begge retninger)
1: unidireksjonell (i konturretningen)
- ▶ **Q508 Forskyvningsbredde?:** redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
- ▶ **Q509 Slette dybdekorrektur?:** Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
- ▶ **Q499 Snu kontur (0=nei/1=ja)?:**
Bearbeidingsretning:
0: bearbeiding i konturretning
1: bearbeiding mot konturretningen

Eksempel

9	CYCL DEF 14.0	KONTURGEOMETRI
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 850	FORS.DR. KONT. AKS.
	Q215=+0	;MASKINOPERASJON
	Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
	Q478=+0.3	;MATING
	Q488=0	;MATING FOR SENKNING
	Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
	Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
	Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
	Q479=+0	;SNITTBEGRENSNING
	Q480=+0	;GRENSEVERDI DIAMETER
	Q482=+0	;GRENSEVERDI Z
	Q463=+2	;MAKS. SKJAREDYBDE
	Q507=+0	;BEARBEIDINGSRETNING
	Q508=+0	;FORSKYVNINGSBREDDE
	Q509=+0	;DYBDEKORREKTUR
	Q499=+0	;SNU KONTUR
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+60 Z+0	
17	L Z-10	
18	RND R5	
19	L X+40 Z-15	
20	L Z+0	
21	LBL 0	

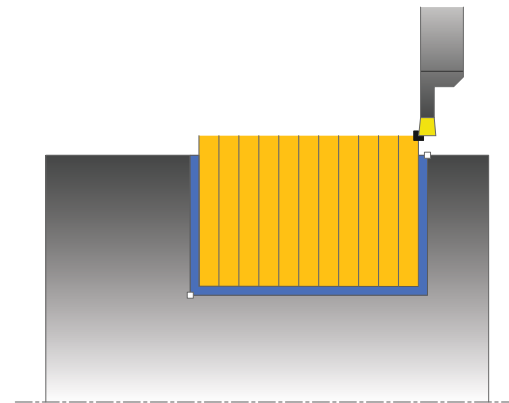
14.24 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese rettvinklede noter radialt.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, sløtffresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

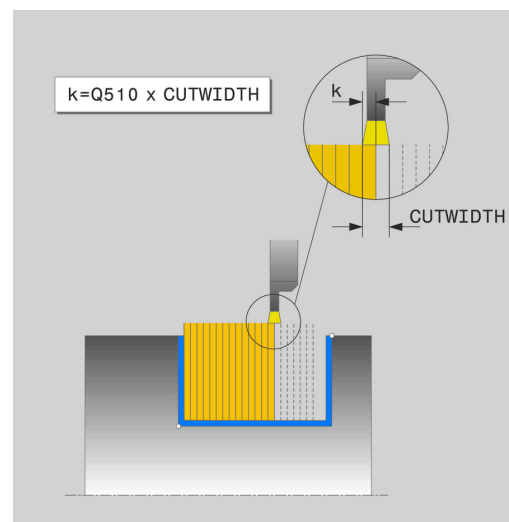
Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

- 1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
- 2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
- 3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
- 4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
- 5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
- 6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
- 7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang



Syklusforløp sløtffresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen sløtffreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen sløtffreser halve notbredden med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen sløtffreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen sløtffreser halve notbredden med den definerte matingen.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

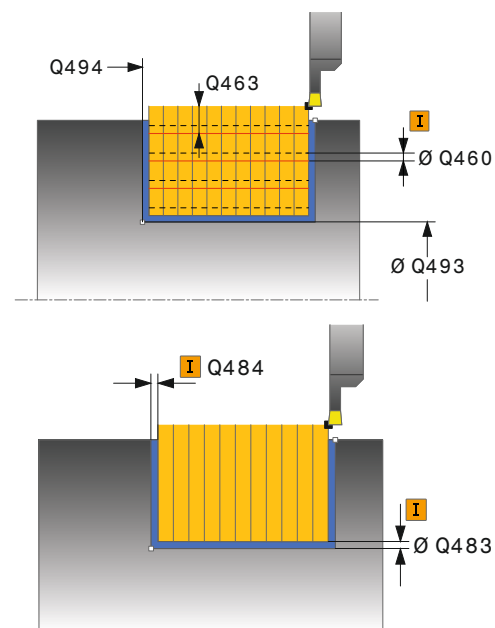
Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere

- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
 - 0**: grovfrese og slettfrese
 - 1**: bare grovfrese
 - 2**: bare slettfrese til ferdig dimensjon
 - 3**: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q493 Konturedded diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreiling?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkningsdybde per snitt
- ▶ **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k. Inndataområde 0 001 til 1

**Eksempel**

11 CYCL DEF 861 FORSENKE INN. RAD.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATT Dreiling

- ▶ **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid. Inndataområde 0 001 til 150
- ▶ **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingssatferden etter innstikkingen.
0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- ▶ **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger. Inndataområde 0 til 999,9999

Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8	;OVERLAPPING FORSENK.
Q511=+100	;MATEFAKTOR
Q462=0	;MODUS RETUR
Q211=3	;HVILETID OMDR.
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.25 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter radialt. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slutfresing eller komplett bearbeiding. Avsporingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

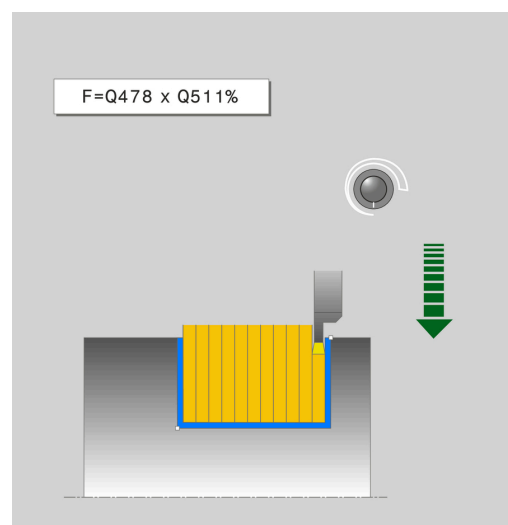
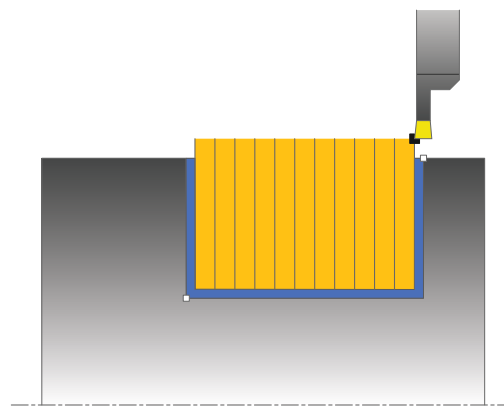
Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

- 1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
- 2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
- 3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
- 4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
- 5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
- 6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
- 7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Syklusforløp slutfresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slutfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slutfreser halve notbredden med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slutfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen slutfreser halve notbredden med den definerte matingen.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.



Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

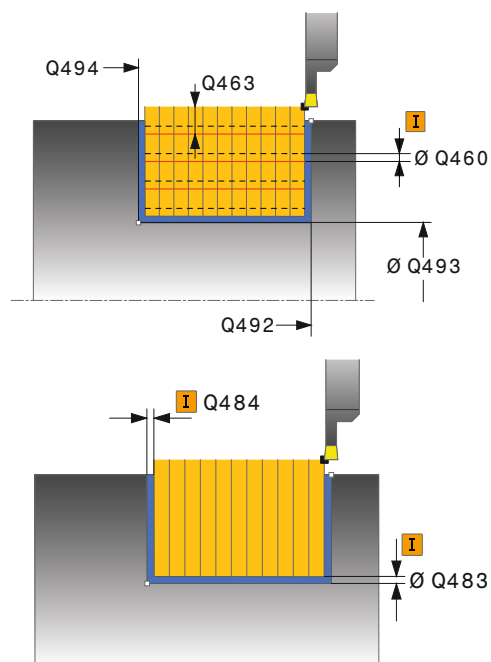
Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabelen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: $CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW$. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunkt og den loddrette linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på konturslutt punktet og den loddrette linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endelementet (faseavsnitt)



Eksempel

11 CYCL DEF 862 FORSENKE UTV. RAD.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL

- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing.
Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell):
diametertoleranse på den definerte konturen.
Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt
- ▶ **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k. Inndataområde 0 001 til 1
- ▶ **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid. Inndataområde 0 001 til 150
- ▶ **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingssatferden etter innstikkingen.
0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- ▶ **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger. Inndataområde 0 til 999,9999

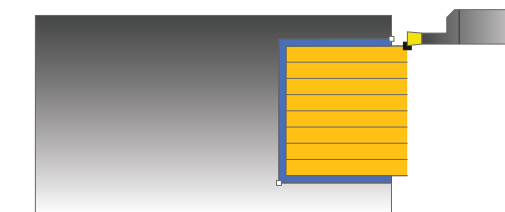
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8	;OVERLAPPING FORSENK.
Q511=+100	;MATEFAKTOR
Q462=+0	;MODUS RETUR
Q211=3	;HVILETID OMDR.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.26 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese rettvinklede noter aksialt (planforsenking).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

- 1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
- 2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
- 3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
- 4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
- 5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
- 6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
- 7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Syklusforløp slettfresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

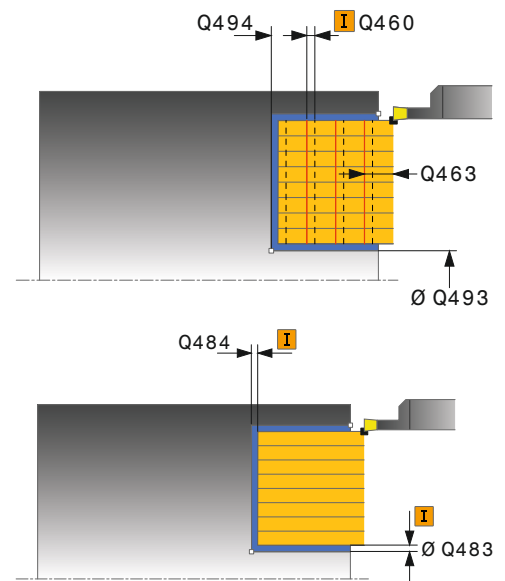


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q493 Konturedded diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreiling?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkningsdybde per snitt
- ▶ **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k. Inndataområde 0 001 til 1



Eksempel

11 CYCL DEF 871 FORSEN. INNF. AKSIAL
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON
Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND
Q493=+50 ;KONTURENDE X
Q494=-10 ;KONTURENDE Z
Q478=+0.3 ;MATING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATT Dreiling

- ▶ **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid. Inndataområde 0 001 til 150
- ▶ **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingssatferden etter innstikkingen.
0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- ▶ **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger. Inndataområde 0 til 999,9999

Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8	;OVERLAPPING FORSENK.
Q511=+100	;MATEFAKTOR
Q462=0	;MODUS RETUR
Q211=3	;HVILETID OMDR.
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

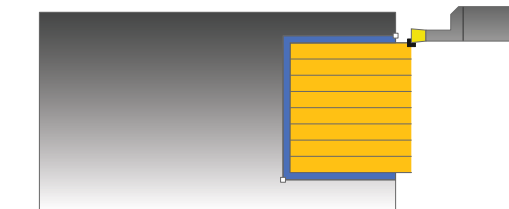
14.27 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter aksialt (planforsenking). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

- 1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
- 2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
- 3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
- 4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
- 5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
- 6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
- 7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 4 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 5 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 6 Styringen slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
- 7 Styringen fører verktøyet til første den første siden i ilgang.
- 8 Styringen slettfreser den andre halvdel av noten med den definerte matingen.
- 9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!



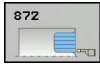
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

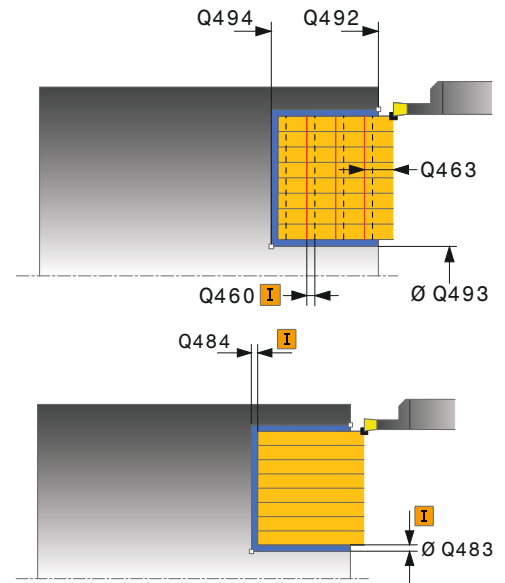
Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabelen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for konturslutt punkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for konturslutt punkt
- ▶ **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunkt og den parallelle linjen til roteringsaksen
- ▶ **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne. Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
- ▶ **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på konturslutt punkt og den parallelle linjen til roteringsaksen



Eksempel

11 CYCL DEF 871 FORSENK. UTV. AKSIAL	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT

- ▶ **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
0: ikke noe tilleggselement
1: elementet er en fase
2: elementet er en radius
- ▶ **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt
- ▶ **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k. Inndataområde 0 001 til 1

Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE
Q510=+0.08	;OVERLAPPING FORSENK.
Q511=+100	;MATEFAKTOR
Q462=0	;MODUS RETUR
Q211=3	;HVILETID OMDR.
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

- ▶ **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid. Inndataområde 0 001 til 150
- ▶ **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingssatferden etter innstikkingen.
0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- ▶ **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger. Inndataområde 0 til 999,9999

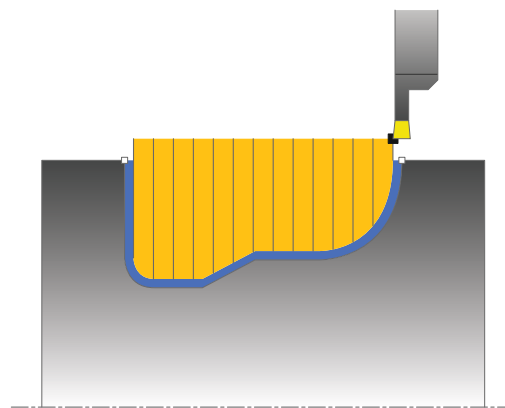
14.28 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter med ønsket form radialt.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

- 1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
- 2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
- 3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
- 4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
- 5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
- 6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
- 7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Syklusforløp slettfresing

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensningen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

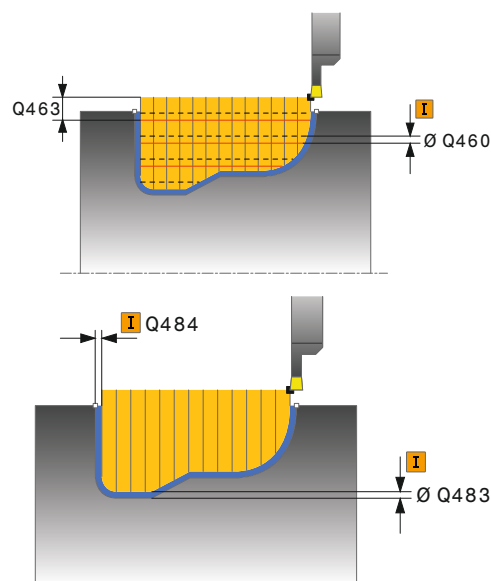
Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabelen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diameter toleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
0: ingen snittbegrensning er aktiv
1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- ▶ **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
- ▶ **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt



Eksempel

9	CYCL DEF 14.0	KONTURGEOMETRI
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 860	FORSENK. KONT. HJUL.
Q215=+0	;MASKINOPERASJON	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q478=+0.3	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING	

- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k. Inndataområde 0 001 til 1
- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid. Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsatferden etter innstikkingen.
0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger. Inndataområde 0 til 999,9999

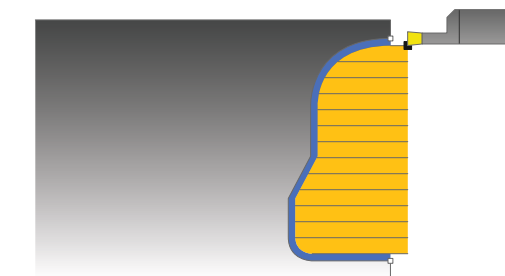
Q479=+0	;SNITTBEGRENSNING
Q480=+0	;GRENSEVERDI DIAMETER
Q482=+0	;GRENSEVERDI Z
Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE
Q510=0.08	;OVERLAPPING FORSENK.
Q511=+100	;MATEFAKTOR
Q462=+0	;MODUS RETUR
Q211=3	;HVILETID OMDR.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z-20	
17 L X+45	
18 RND R2	
19 L X+40 Z-25	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

14.29 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese noter med ønsket form aksialt (planforsenking).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører styringen verktøyet til Z-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

- 1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
- 2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
- 3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
- 4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
- 5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
- 6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
- 7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

- 1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
- 2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 3 Styringen slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
- 5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
- 6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
- 7 Styringen slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
- 8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensningen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

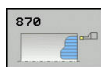
Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).

Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret.

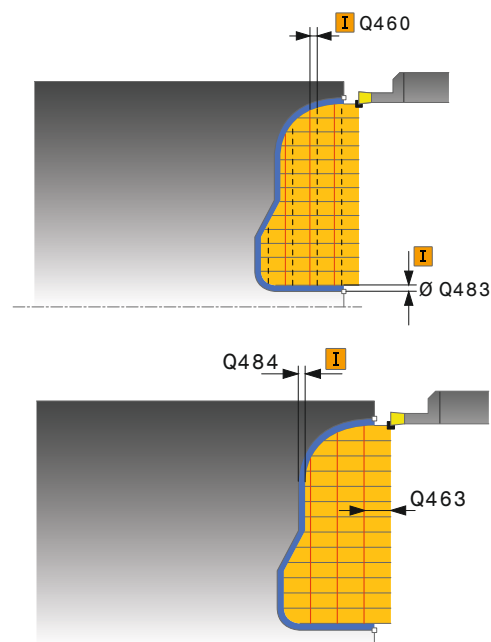
En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabelen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
0: grovfrese og slettfrese
1: bare grovfrese
2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
3: bare slettfrese til toleranse
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- ▶ **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- ▶ **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning
- ▶ **Q505 Mating glattedreining?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
0: ingen snittbegrensning er aktiv
1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
- ▶ **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
- ▶ **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt
- ▶ **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k. Inndataområde 0 001 til 1



Eksempel

9	CYCL DEF 14.0	KONTURGEOMETRI
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 870	FORSEN. KONT. AKSIAL
Q215=+0	;MASKINOPERASJON	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q478=+0.3	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING	
Q479=+0	;SNITTBEGRENSNING	
Q480=+0	;GRENSEVERDI DIAMETER	

- ▶ **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid. Inndataområde 0 001 til 150
- ▶ **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingssatferden etter innstikkingen.
0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- ▶ **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger. Inndataområde 0 til 999,9999

Q482=+0	;GRENSEVERDI Z
Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8	;OVERLAPPING FORSENK.
Q511=+100	;MATEFAKTOR
Q462=+0	;MODUS RETUR
Q211=3	;HVILETID OMDR.
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16 L	X+60 Z+0
17 L	Z-10
18	RND R5
19 L	X+40 Z-15
20 L	Z+0
21	LBL 0

14.30 GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)

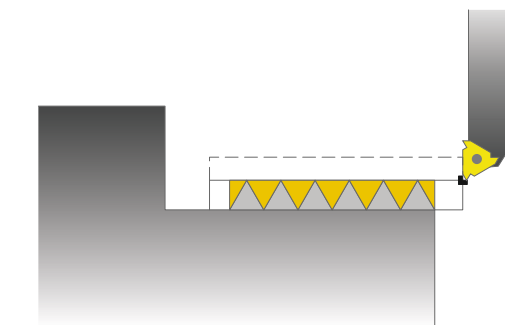
Bruk

Med denne syklusen kan du lengdedreie gjenger.

Du kan produsere gjenger med en eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen gjengedybde i henhold til ISO1502.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.



Syklusforløp

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

- 1 Styringen fører verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
- 2 Styringen utfører et akseparallelt langsgående snitt. Samtidig synkroniserer styringen mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
- 3 Styringen løfter verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen utfører en matebevegelse. Matingene utføres i henhold til fremmatingsvinkelen **Q467**.
- 6 Styringen gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
- 7 Styringen utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
- 8 Styringen gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
- 9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved forhåndsposisjonering i negativt diameterområde snus funksjonen for parameteren **Q471** Gjengeposisjon. Da er utvendige gjenger 1 og innvendige gjenger 0. Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet.

- På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Dreieverktøyet kan ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde -X og snu dreieretningen for emnet

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen

- Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at styringen kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kolliderer.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis det programmeres en matevinkel **Q467** som er større enn gjengeflankevinkelen, kan det ødelegge gjengeflankene. Hvis matevinkelen endres, flyttes posisjonen til gjengene i aksial retning. Verktøyet kan ikke treffe i skruegangene igjen ved endret matevinkel.

- Ikke programmer **Q467** større enn gjengeflankevinkelen



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Antall gjenger ved gjengeskjæring er begrenset til 500.

Styringen bruker sikkerhetsavstanden **Q460** som startbane. Startbanen må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.

Styringen bruker gjengestigningen som overflytsbane. Overflytsbanen må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.

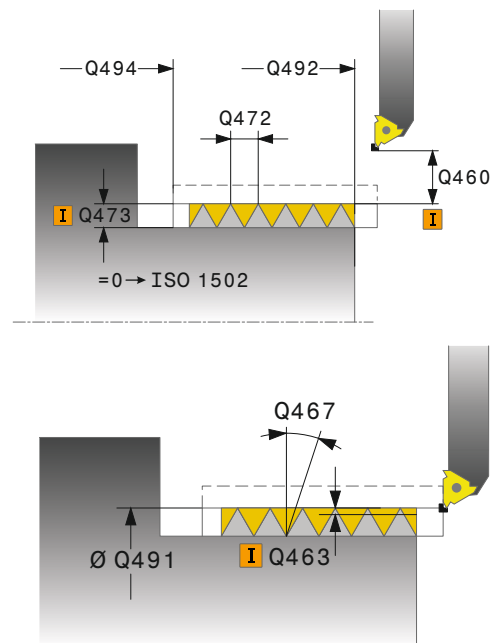
I syklus 832 GJENGE UTVIDET er parametere for start og overflyt tilgjengelig.

Mens styringen utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Syklusparametere



- ▶ **Q471 Gjengepos. (0=utv. / 1=innv.)?**: Definer posisjonen til gjengen:
0: utvendig gjenge
1: innvendig gjenge
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: sikkerhetsavstand i radial og aksial retning. I aksial retning brukes sikkerhetsavstanden til akselerering (startbane) til den synkroniserte matehastigheten.
- ▶ **Q491 Gjengediameter?**: Definer den nominelle diameteren til gjengen.
- ▶ **Q472 Gjengestigning?**: hellingen på gjengene
- ▶ **Q473 Gjengedybde (radius)?** (inkrementell): dybden på gjengene Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinaten til startpunktet
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for sluttunktet inklusiv gjengeutløpet **Q474**.
- ▶ **Q474 Lengde på gjengeende?** (inkrementell): lengden til banen som verktøyet blir løftet i, fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren **Q460** på gjengeenden.
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal skjæredybde i radial retning i forhold til radius.
- ▶ **Q467 Matingsvinkel?**: vinkelen som matingen **Q463** blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til roteringsaksen.
- ▶ **Q468 Matingstype (0/1)?**: Definer typen mating:
0: konstant spontvernsnitt (matingen reduseres med dybden)
1: konstant matedybde
- ▶ **Q470 Startvinkel?**: hovedspindelens vinkel som gjengestarten skal utføres ved.
- ▶ **Q475 Antall gjengeganger?**: antall gjengeganger
- ▶ **Q476 Antall ledige kutt?**: antall tomsnitt uten mating til ferdig gjengedybde



Eksempel

11 CYCL DEF 831	GJENGE LANGS
Q471=+0	;GJENGEPOSISJON
Q460=+5	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;GJENGEDIAMETER
Q472=+2	;PITCH
Q473=+0	;GJENGEDYBDE
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q494=-15	;KONTURENDE Z
Q474=+0	;GJENGEENDE
Q463=+0.5	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q467=+30	;MATINGSVINKEL
Q468=+0	;MATINGSTYPE
Q470=+0	;STARTVINKEL
Q475=+30	;ANTALL GANGER
Q476=+30	;ANTALL LEDIGE KUTT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13 CYCL CALL	

14.31 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)

Bruk

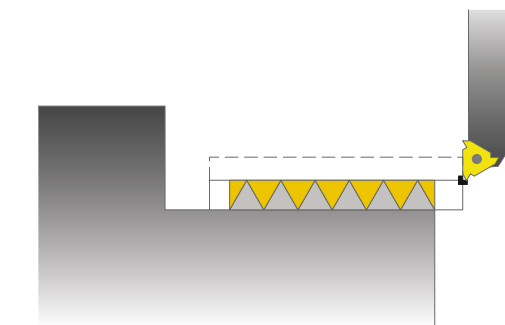
Med denne syklusen kan du både langs- og plandreie gjenger eller koniske gjenger. Utvidet funksjonsomfang:

- Utvalg av langsgjenger og plangjenger
- Parameter for dimensjonstypene kjegle, kjeglevinkel og konturstartpunkt X gjør det mulig å definere forskjellige koniske gjenger.
- Parametrene startbane og overflytsbane definerer en avstand der mateaksene akselereres og forsinkes.

Du kan produsere gjenger med én eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen en normert gjengedybde.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.



Syklusforløp

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

- 1 Styringen fører verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
- 2 Styringen utfører et langsgående snitt. Samtidig synkroniserer styringen mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
- 3 Styringen løfter verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen utfører en matebevegelse. Matingene utføres i henhold til fremmatingsvinkelen **Q467**.
- 6 Styringen gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
- 7 Styringen utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
- 8 Styringen gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
- 9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Ved forhåndsposisjonering i negativt diameterområde snus funksjonen for parameteren **Q471** Gjengeposisjon. Da er utvendige gjenger 1 og innvendige gjenger 0. Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet.

- På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Dreieverktøyet kan ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde -X og snu dreieretningen for emnet

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen

- Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at styringen kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kolliderer.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

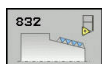
Hvis det programmeres en matevinkel **Q467** som er større enn gjengeflankevinkelen, kan det ødelegge gjengeflankene. Hvis matevinkelen endres, flyttes posisjonen til gjengene i aksial retning. Verktøyet kan ikke treffe i skruegangene igjen ved endret matevinkel.

- Ikke programmer **Q467** større enn gjengeflankevinkelen

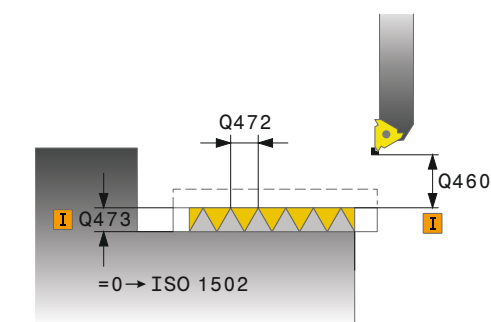


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Startbanen (**Q465**) må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten. Overflytsbanen (**Q466**) må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes. Mens styringen utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Syklusparametere



- ▶ **Q471 Gjengepos. (0=utv. / 1=innv.)?**: Definer posisjonen til gjengen:
0: utvendig gjenge
1: innvendig gjenge
- ▶ **Q461 Gjengeorientering (0/1/2)?**: Definere retningen til gjengestigningen:
0: på langs (parallel med roteringsakse)
1: på tvers (loddrett mot roteringsakse)
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: sikkerhetsavstand loddrett mot gjengestigning.
- ▶ **Q472 Gjengestigning?**: hellingen på gjengene
- ▶ **Q473 Gjengdedybde (radius)?** (inkrementell): dybden på gjengene Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge
- ▶ **Q464 Dimensj.type konisk (0-4)?**: Definere type dimensjonering for kjeglekonturen:
0: via start- og sluttpunkt
1: via sluttpunkt, start-X og kjeglevinkel
2: via sluttpunkt, start-Z og kjeglevinkel
3: via startpunkt, slutt-X og kjeglevinkel
4: via startpunkt, slutt-Z og kjeglevinkel
- ▶ **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinaten til startpunktet
- ▶ **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for sluttpunkt (diameterangivelse)
- ▶ **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for sluttpunkt
- ▶ **Q469 Konisk vinkel (diameter)?**: Kjeglevinkel for konturen
- ▶ **Q474 Lengde på gjengeende?** (inkrementell): lengden til banen som verktøyet blir løftet i, fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren **Q460** på gjengeenden.



Eksempel

11 CYCL DEF 832 GJENGE UTVIDET	
Q471=+0	;GJENGEPOSISJON
Q461=+0	;GJENGEORIENTERING
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q472=+2	;PITCH
Q473=+0	;GJENGEDYBDE
Q464=+0	;DIMENSJONSTYPE KONISK
Q491=+100	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+110	;KONTURENDE X
Q494=-35	;KONTURENDE Z
Q469=+0	;KONISK VINKEL
Q474=+0	;GJENGEENDE
Q465=+4	;STARTLENGDE
Q466=+4	;OVERKJØRINGSLENGDE
Q463=+0.5	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q467=+30	;MATINGSVINKEL

- ▶ **Q465 Startlengde?** (inkrementell): lengden til banen i stignings retning, der mateaksene blir akselerert til den nødvendige hastigheten. Startbanen ligger utenfor den definerte gjengekonturen
- ▶ **Q466 Overkjøringslengde?**: lengden til banen i retning av stigningen, der mateaksene blir forsinket. Overflytsbanen er innenfor den definerte gjengekonturen
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal skjæredybde loddrett mot gjengestigning
- ▶ **Q467 Matingsvinkel?**: vinkelen som matingen **Q463** blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til gjengestigningen
- ▶ **Q468 Matingstype (0/1)?**: Definer typen mating:
0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
1: konstant matedybde
- ▶ **Q470 Startvinkel?**: hovedspindelens vinkel som gjengestarten skal utføres ved.
- ▶ **Q475 Antall gjengeganger?**: antall gjengeganger
- ▶ **Q476 Antall ledige kutt?**: antall tomsnitt uten mating til ferdig gjengedybde

Q467=+0	;MATINGSTYPE
Q470=+0	;STARTVINKEL
Q475=+30	;ANTALL GANGER
Q476=+30	;ANTALL LEDIGE KUTT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

14.32 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)

Bruk

Med denne syklusen kan du både langs- og plandreie gjenger med ønsket form.

Du kan produsere gjenger med en eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen en normert gjengedybde.

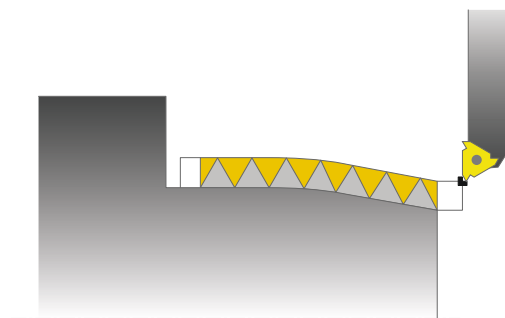
Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen 830 utfører overflyten **Q466** i tilknytning til den programmerte konturen. Vær oppmerksom på plassforholdene.

- Spenn fast komponenten slik at det ikke oppstår en kollisjon hvis styringen forlenger konturen med **Q466, Q467**.



Syklusforløp

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

- 1 Styringen fører verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
- 2 Styringen utfører et gjengesnitt parallelt med den definerte gjengekonturen. Samtidig synkroniserer styringen mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
- 3 Styringen løfter verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstanden.
- 4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
- 5 Styringen utfører en matebevegelse. Matingene utføres i henhold til fremmatingsvinkelen **Q467**.
- 6 Styringen gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
- 7 Styringen utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
- 8 Styringen gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
- 9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved forhåndsposisjonering i negativt diameterområde snus funksjonen for parameteren **Q471** Gjengeposisjon. Da er utvendige gjenger 1 og innvendige gjenger 0. Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet.

- På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Dreieverktøyet kan ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde -X og snu dreieretningen for emnet

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen

- Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at styringen kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kolliderer.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis det programmeres en matevinkel **Q467** som er større enn gjengeflankevinkelen, kan det ødelegge gjengeflankene. Hvis matevinkelen endres, flyttes posisjonen til gjengene i aksial retning. Verktøyet kan ikke treffe i skruegangene igjen ved endret matevinkel.

- Ikke programmer **Q467** større enn gjengeflankevinkelen

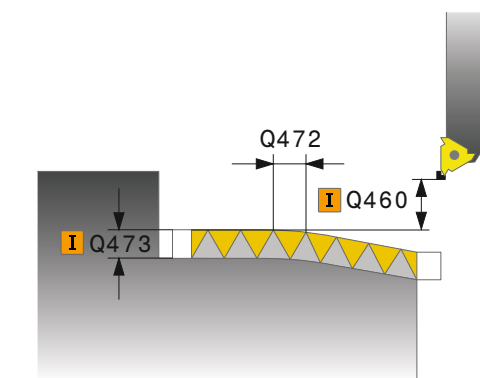


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**. Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**. Startbanen (**Q465**) må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten. Overflytsbanen (**Q466**) må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes. Både start- og overflytsbane ligger utenfor den definerte konturen. Mens styringen utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken). Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogramnummeret. Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

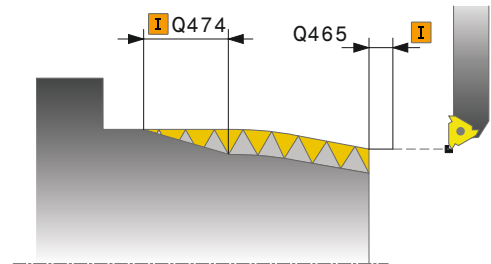
Syklusparametere



- ▶ **Q471 Gjengepos. (0=utv. / 1=innv.)?**: Definer posisjonen til gjengen:
0: utvendig gjenge
1: innvendig gjenge
- ▶ **Q461 Gjengeorientering (0/1/2)?**: Definere retningen til gjengestigningen:
0: på langs (parallellell med roteringsakse)
1: på tvers (loddrett mot roteringsakse)
- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?**: sikkerhetsavstand loddrett mot gjengestigning.
- ▶ **Q472 Gjengestigning?**: hellingen på gjengene
- ▶ **Q473 Gjengdedybde (radius)?** (inkrementell): dybden på gjengene Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge
- ▶ **Q474 Lengde på gjengeende?** (inkrementell): lengden til banen som verktøyet blir løftet i, fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren **Q460** på gjengeenden.



- ▶ **Q465 Startlengde?** (inkrementell): lengden til banen i stignings retning, der mateaksene blir akselerert til den nødvendige hastigheten. Startbanen ligger utenfor den definerte gjengekonturen
- ▶ **Q466 Overkjøringslengde?**: lengden til banen i retning av stigningen, der mateaksene blir forsinket. Overflytsbanen er innenfor den definerte gjengekonturen
- ▶ **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal skjæredybde loddrett mot gjengestigning
- ▶ **Q467 Matingsvinkel?**: vinkelen som matingen **Q463** blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til gjengestigningen
- ▶ **Q468 Matingstype (0/1)?**: Definer typen mating:
0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
1: konstant matedybde
- ▶ **Q470 Startvinkel?**: hovedspindelens vinkel som gjengestarten skal utføres ved.
- ▶ **Q475 Antall gjengeganger?**: antall gjengeganger
- ▶ **Q476 Antall ledige kutt?**: antall tomsnitt uten mating til ferdig gjengedybde



Eksempel

9	CYCL DEF 14.0	KONTURGEOMETRI
10	CYCL DEF 14.1	KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 830	GJENGE KONTURPARALLELL
	Q471=+0	;GJENGEPOSISJON
	Q461=+0	;GJENGEORIENTERING
	Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
	Q472=+2	;PITCH
	Q473=+0	;GJENGEDYBDE
	Q474=+0	;GJENGEENDE
	Q465=+4	;STARTLENGDE
	Q466=+4	;OVERKJORINGSLENGDE
	Q463=+0.5	;MAKS. SKJAREDYBDE
	Q467=+30	;MATINGSVINKEL
	Q467=+0	;MATINGSTYPE
	Q470=+0	;STARTVINKEL
	Q475=+30	;ANTALL GANGER
	Q476=+30	;ANTALL LEDIGE KUTT
12	L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L	X+60 Z+0
17	L	X+70 Z-30
18	RND	R60
19	L	Z-45
20	LBL 0	

14.33 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ nr. 158)

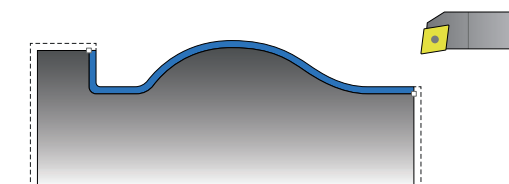
Bruk



Følg maskinhåndboken!

Alternativ nr. 50 må være aktivert.

Alternativ nr. 158 må være aktivert.



Med denne syklusen kan du bearbeide komplekse konturer som bare er tilgjengelige med forskjellige oppstillinger. Ved denne bearbeidingen endres oppstillingen mellom verktøy og emne. Dette gir en bevegelse med minst tre akser (to lineærakser og én dreieakse).

Syklusen overvåker emnekonturen i forhold til verktøyet og verktøyholderen. For å oppnå best mulig overflater unngår syklusen unødvendige dreiebevegelser.

For å fremtvinge dreiebevegelser kan posisjoneringsvinkler defineres ved konturstart og konturslutt. Her kan det også ved enkle konturer brukes et stort område på skjæreplaten for å øke verktøystandtidene.

Definer konturen i et underprogram, og henvis med syklus 14 eller **SEL CONTOUR**.

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

- 1 Styringen kjører til sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i ilgang
- 2 Hvis det er programmert, kjører styringen til posisjoneringsvinkelen som styringen beregner fra den minimale og maksimale posisjoneringsvinkelen du har definert.
- 3 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til konturslutt punkt) simultant med den definerte matingen **Q505**.
- 4 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden
- 5 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en kollisjonsovervåking (DCM) mellom verktøyet og emnet. Feil forhåndsposisjonering kan i tillegg føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Programmer egnet forhåndsposisjon
- ▶ Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen, og kjør den langsomt i blokksekvensen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du spenner emnet for stramt på oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen.

- ▶ Løsne emnet fra oppspenningsutstyret så mye at verktøyet ikke kan kollidere med oppspenningsutstyret



Syklus 883 **DREIE SIMULTANSLETTFRESING** er maskinavhengig.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.

Hvis dreieaksen ikke er i rett vinkel på aksen til dreiespindelen, vises en feilmelding.

Syklusen beregner bare **én** kollisjonsfri bane ut fra informasjonen som er gitt.

Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.

Før syklusoppkallingen må du programmere **FUNCTION TCPM** med verktøynullpunktet **REFPNT TIP-CENTER**.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Programvareendebrytere begrenser posisjoneringsvinkel **Q556** og **Q557**.

Hvis overvåkingen med programvareendebryter er slått av i programtesten, kan det gi en annen bane enn i bearbeidningen.

Vær oppmerksom på at jo mindre oppløsning i syklusparameter **Q555**, desto tidligere kan det finnes en løsning også i komplekse situasjoner. Beregningsvarigheten er imidlertid lenger.

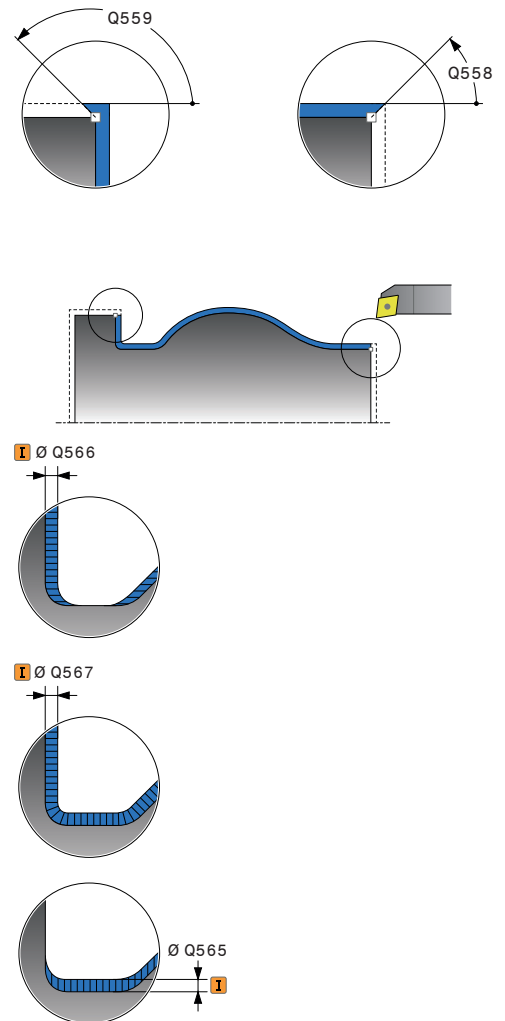
Syklusen trenger geometrien til verktøyholderen. Dette definerer du i verktøytabellen (tool.t) i kolonnen KINEMATIC. Syklusen overvåker et 2D-snitt mot emnekonturen. Det gjennomføres **ikke** en overvåking av dybden til holderen.

Vær oppmerksom på at syklusparameter **Q565** (sluttoleranse D.) og **Q566** (sluttoleranse Z) ikke kan kombineres med **Q567** (sluttoleranse kontur)!

Syklusparametere



- ▶ **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
- ▶ **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definere bearbeidingsretning for konturen:
0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- ▶ **Q558 Forlengelsesvinkel konturstart?**: Konturen forlenges på konturstartpunktet i denne vinkelen. Det gjøres et forsøk på å kjøre tangentielt til denne forlengelsen (WPL-CS)
- ▶ **Q559 Forlengelsesvinkel konturslutt**: Konturen forlenges på kontursluttpunktet i denne vinkelen. Det gjøres et forsøk på å kjøre tangentielt fra denne forlengelsen (WPL-CS)
- ▶ **Q505 Mating glattdreining?**: matehastighet ved slutfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
- ▶ **Q556 Min. posisjoneringsvinkel?**: minimum tillatt posisjoneringsvinkel mellom verktøyet (Z-retningen til verktøyet) og emnet (Z-retningen til dreiespindelen)
- ▶ **Q557 Maks. posisjoneringsvinkel?**: maksimum tillatt posisjoneringsvinkel mellom verktøyet (Z-retningen til verktøyet) og emnet (Z-retningen til dreiespindelen)
- ▶ **Q555 Vinkelskritt for beregning?**: skritt lengde for beregning av mulige løsninger. Inndataområde (0,5 til 9,99)



- ▶ **Q537 Pos.vinkel (0=N/1=J/2=S/3=E)?:** Bestem om en posisjoneringsvinkel er aktiv:
0: Ingen posisjoneringsvinkel aktiv
1: Posisjoneringsvinkel aktiv
2: Posisjoneringsvinkel ved konturstart aktiv
3: Posisjoneringsvinkel ved konturslutt aktiv
- ▶ **Q538 Pos.vinkel ved konturstart?:**
 Posisjoneringsvinkel på begynnelsen av den programmerte konturen (WPL-CS)
- ▶ **Q539 Pos.vinkel ved konturslutt?:**
 Posisjoneringsvinkel på slutten av den programmerte konturen (WPL-CS)
- ▶ **Q565 Slettfresingstoleranse diameter?**
 (inkrementell): Gjenværende diametertoleranse på konturen etter slettfresingen
- ▶ **Q566 Slettfresingstoleranse Z?** (inkremental):
 Gjenværende toleranse på den definerte konturen i aksial retning etter slettfresingen
- ▶ **Q567 Slettfresingstoleranse kontur?**
 (inkrementell): gjenværende konturparallel toleranse på den definerte konturen etter slettfresingen

Eksempel

11 CYCL DEF 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND?
Q499=+0	;SNU KONTUR
Q558=+0	;F.VINKEL KONTURSTART
Q559=+90	;F.VINKEL KONTURSLUTT
Q505=+0.2	;MATING FOR GLATTDREIING
Q556=-30	;MIN. POS.VINKEL
Q557=+30	;MAKS. POS.VINKEL
Q555=+7	;VINKELSKRITT
Q537=+0	;POS.VINKEL AKTIV
Q538=+0	;POS.VINKEL START
Q539=+0	;POS.VINKEL SLUTT
Q565=+0	;SL.FRES.TOLER. D.
Q566=+0	;SL.FRES.TOLER. Z
Q567=+0	;SL.FRES.TOLER. KONT
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

14.34 Progameksempel

Eksempel snekkefresing

I det følgende NC-programmet brukes syklus 880 SNEKKEFRESING. Dette eksempelet viser fremstillingen av et skråfortannet tannhjul med modul=2,1.

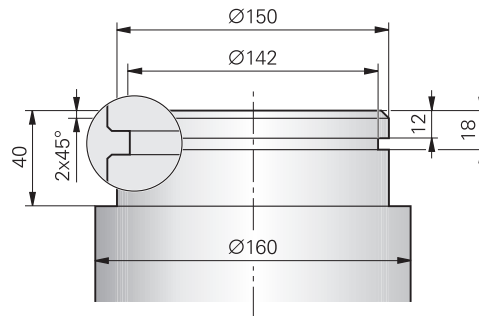
Programutføring

- Verktøyoppkalling: snekkefres
- Starte dreiemodus
- Kjøre til sikker posisjon
- Kalle opp syklus
- Tilbakestille koordinatsystem med syklus 801 og M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råemnedefinisjon sylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Kalle opp verktøyet
4 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
5 CYCL DEF 801 BOREGJENGEFRESING	Tilbakestille koordinatsystem
6 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
8 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
9 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i arbeidsplan på siden til den senere bearbeidingen
11 Z+20 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
12 L M136	Mating i mm/o
13 CYCL DEF 880 TANNHJUL SNEKKEFR.	Syklusdefinisjono snekkefresing
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q540=+2,1 ;MODUL	
Q541=+0 ;ANTALL TENNER	
Q542=+69,3 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q543=+0,1666 ;TOPPKLARING	
Q544=-5 ;SKRAANINGSVINKEL	
Q545=+1,6833 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+3 ;WZ-DREIERETNING	
Q547=+0 ;VINKELFORSKYVNING	
Q550=+0 ;BEARBEIDINGSSIDE	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q253=+2000 ;MATING FORPOSISJON.	
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE	
Q553=+10 ;VERKTOEY-L-FORSKYVN.	

Q551=+0	;STARTPUNKT I Z	
Q552=-10	;SLUTTPUNKT I Z	
Q463=+1	;MAKS. SKJAREDYBDE	
Q460=2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q488=+1	;MATING FOR SENKNING	
Q478=+2	;MATING	
Q483=+0,4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q505=+1	;MATING GLATTDREIING	
14 CYCL CALL M303		Kall opp syklus, og slå på spindel
15 CYCL DEF 801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM		Tilbakestill koordinatsystem
16 M145		Slå av M144 som er aktiv i syklusen
17 FUNCTION MODE MILL		Aktiver fresdrift
18 M140 MB MAX		Frikjør verktøyet i verktøyaksen
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Tilbakestill rotering
20 M30		Programslutt
21 END PGM 5 MM		

Eksempel: Avsats med innstikk



0 BEGIN PGM AVSATS MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktøyoppkall
4 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
5 FUNCTION MODE TURN	Aktiver dreiemodus
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstant gjennomsnittshastighet
7 CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.	Syklusdefinisjon tilpasse koordinatsystem
Q497=+0 ;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=0 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+0 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750 ;MATING	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
8 M136	Mating i mm per omdreining
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Kjør til startpunktet i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Sikkerhetsavstand, hovedspindel på
11 CYCL DEF 812 AVSATS LANGS UTV.	Syklusdefinisjon avsats langs
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND	
Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;KONTURSTART Z	
Q493=+150 ;KONTURENDE X	
Q494=-40 ;KONTURENDE Z	
Q495=+0 ;VINKEL OMKRETSFLATE	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;STORRELSE PA STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS FOR KONTURHJORNE	
Q496=+0 ;VINKEL ENDEFLETE	

Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT	
Q504=+2	;STORRELSE PA ENDEELEMENT	
Q463=+2.5	;MAKS. SKJAREDYBDE	
Q478=+0.25	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING	
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING	
12 CYCL CALL M8		Syklusoppkalling
13 M305		Hovedspindel av
14 TOOL CALL 15		Verktøyoppkall
15 M140 MB MAX		Frikjør verktøy
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstant gjennomsnittshastighet
17 CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.		Syklusdefinisjon tilpasse koordinatsystem
Q497=+0	;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0	;SNU VERKTOY	
Q530=0	;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+0	;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750	;MATING	
Q533=+0	;FORETRUKKET RETNING	
Q535=0	;EKSENTERDREIING	
Q536=+0	;EKSENTR. UTEN STOPP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Kjør til startpunktet i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Sikkerhetsavstand, hovedspindel på
20 CYCL DEF 862 FORSENKE UTV. RAD.		Syklusdefinisjon innstikking
Q215=+0	;MASKINOPERASJON	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q491=+150	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;KONTURSTART Z	
Q493=+142	;KONTURENDE X	
Q494=-18	;KONTURENDE Z	
Q495=+0	;VINKEL PA FLANKE	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;STORRELSE PA STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS FOR KONTURHJORNE	
Q495=+0	;FLANKEVINKEL	
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT	
Q504=+1	;STORRELSE PA ENDEELEMENT	
Q478=+0.3	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.15	;MATING GLATTDREIING	
Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE	

21 CYCL CALL M8	Syklusoppkalling
22 M305	Hovedspindel av
23 M137	Mating i mm per omdreining
24 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
25 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresemodus
26 M30	Programslutt
27 END PGM AVSATS MM	

Eksempel: dreie simultanslettfresing

I det følgende NC-programmet brukes syklus 883 **DREIE SIMULTANSLETTFRESING**.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: dreieverktøy
- Starte dreiemodus
- Kjøre til sikker posisjon
- Kalle opp syklus
- Tilbakestille koordinatsystem med syklus 801 og M145

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Råemnedefinisjon
2 TOOL CALL "TURN"	Verktøyoppkall
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Frikjør verktøy
4 FUNCTION MODE TURN	Aktiver dreiemodus
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Konstant gjennomsnittshastighet
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Syklusdefinisjon tilpasse koordinatsystem
Q497 =+0 ;PRESEJONSVINKEL	
Q498 =+0 ;SNU VERKTOY	
Q530 =+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531 =+1 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532 =MAX ;MATING	
Q533 =+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535 =+3 ;EKSENERDREIING	
Q536 =+0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktiver TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definere konturlabel
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING	Syklusdefinisjon dreie simultanslettfresing
Q460 =+2 ;SIKKERHETSAVSTAND?	
Q499 =+0 ;SNU KONTUR	
Q558 =-90 ;F.VINKEL KONTURSTART	
Q559 =+90 ;F.VINKEL KONTURSLUTT	
Q505 =+0.2 ;MATING FOR GLATTDREIING	
Q556 =-80 ;MIN. POS.VINKEL	
Q557 =+60 ;MAKS. POS.VINKEL	
Q555 =+1 ;VINKELSKRITT	
Q537 =+0 ;POS.VINKEL AKTIV	
Q538 =+0 ;POS.VINKEL START	
Q539 =+50 ;POS.VINKEL SLUTT	

Q565=+0	;SL.FRES.TOLER. D.	
Q566=+0	;SL.FRES.TOLER. Z	
Q567=+0	;SL.FRES.TOLER. KONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303		Kjøre til startpunkt
13 L Z+50 FMAX		Sikkerhetsavstand
14 CYCL CALL		Syklusoppkalling
15 L Z+50 FMAX		
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN		Tilbakestille koordinatsystem
17 M144		Oppheve M145
18 FUNCTION MODE MILL		Aktiver fresemodus
19 M30		Programslutt
20 LBL 2		
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR		
22 L X+61 Z+0		
23 L X+88 Z+0		
24 L X+90 Z-1		
25 L X+90 Z-8		
26 L X+88 Z-10		
27 L X+88 Z-15		
28 L X+90 Z-17		
29 L X+90 Z-25		
30 RND R0.3		
31 L X+144 Z-25		
32 LBL 0		

15

Sykluser: Sliping

15.1 Generelle slipesykluser

Oversikt

Slik definerer du slipesykluser:



- ▶ Trykk på **CYCL DEF**-tasten



- ▶ Velg funksjonstasten **SLIPING**
- ▶ Velg syklusgruppe, f.eks. Sykluser for avretting
- ▶ Velg syklus, f.eks. **AVRETTING DIAMETER**.

Styringen gjør følgende sykluser for slipebearbeiding tilgjengelig:

funksjons-tast	Syklusgruppe	Syklus	Side
	pendling		
		DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)	565
		STARTE PENDELHEVING (syklus 1001, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)	568
		STOPP PENDELHEVING (syklus 1002, DIN/ISO: G1002, alternativ 156)	569
	avretting		
		AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)	570
		AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)	574
	Spesialsykluser		
		AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)	578
		SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156)	580
		SLIPESKIVE RADIUS KORREKSJON (syklus 1033, DIN/ISO: G1033, alternativ 156)	582

Generelt om slipesyklusene

Koordinatsliping

Koordinatsliping er sliping av en 2D-kontur. Det skiller seg bare litt fra fresing. Du bruker et slipeverktøy, f.eks. en slipestift, i stedet for en fres. Bearbeidingen gjøres i fresemodus **FUNCTION MODE MILL**

Ved hjelp av slipesyklusene har slipeverktøyet spesielle bevegelsesforløp tilgjengelig. En hevebevegelse eller en oscillerende bevegelse, såkalt pendelheving, overlager bevegelsen i verktøyaksen på arbeidsplanet.

Et NC-program med sliping er bygd opp på følgende måte:

- **12 FUNCTION MODE MILL** - aktiver fresemodus
- **TOOL CALL "slipestift" Z S20000** - kall opp slipeverktøy
- Syklus 1000 **DEFINER PENDELHEV.** - Definere og starte pendelheving
- Eventuelt syklus 1001 **START PENDELHEV.** - Starte pendelheving
- Feks. **LBL** kall opp "KONTUR"
- Feks. Syklus 24 **SIDETOLERANSE** - kall opp syklus for kjøring
- Feks. **CYCL CALL** eller kall opp **M99** med syklus 24.
- Syklus 1002 **STOPP PENDELHEV.** - Stopp pendelheving

Avretting av slipeskiver

Det er mulig å slipe slipeverktøy i maskinen eller eventuelt forme det. Slipeverktøyet blir da et emne som skal bearbeides med et avrettingsverktøy. Du merker avrettingen i NC-programmet med **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. Du har tilgjengelige sykluser for avretting av diameteren eller en profil på et slipeverktøy.



Følg maskinhåndboken!

Avretting er en maskinavhengig funksjon.

Maskinprodusenten har eventuelt en forenklet fremgangsmåte som du kan bruke.

Et NC-program med avretting er bygd opp på følgende måte:

- **12 FUNCTION MODE MILL** - aktiver fresemodus
- **TOOL CALL "slipestift" Z S20000** - kall opp slipeverktøy
- **L X... Y... Z..** - posisjoner i nærheten av avrettingsverktøyet
- **FUNCTION DRESS BEGIN** velg eventuelt kinematikken - aktiver driftsmodus avretting
- Syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT** - aktiver skyvekant
- **TOOL CALL "avrettingsverktøy"** - kall opp avrettingsverktøy (ingen mekanisk verktøyveksling finner sted)
- Syklus 1010 **AVRETTING DIAMETER** - kall opp syklus for avretting av diameter
- **FUNCTION DRESS END** - deaktiver driftsmodus avretting

15.2 DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 1000 **DEFINER PENDELHEV.** kan du definere og starte en pendelheving på verktøyaksen. Denne bevegelsen blir utført som overlagret bevegelse. Dermed er det mulig å utføre vilkårlige posisjoneringsblokker, også med aksene hvor pendelhevingen utføres. Etter at du har startet pendelhevingen, kan du kalle opp og slipe en kontur.

- Hvis du definerer **Q1004** til 0, blir det ikke utført noen pendelheving. I dette tilfellet er kun syklusen definert. Kall eventuelt opp syklusen 1001 **START PENDELHEV.** senere og start så pendelhevingen
- Hvis du definerer **Q1004** til 1, starter pendelhevingen på aktuell posisjon. Styringen utfører første heving i positiv eller negativ retning avhengig av **Q1002**. Denne pendelbevegelsen overlagrer den programmerte bevegelsen (X, Y, Z)

Du kan kalle opp følgende sykluser i forbindelse med pendelheving:

- Syklus 24 **SIDETOLERANSE**
- Syklus 25 **KONTURKJEDE**
- Syklus 25x **LOMMER/TAPPER/NUTER**
- Syklus 276 **KONTURKJEDE 3D**
- Syklus 274 **OCM FRESING SIDE**

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Ved pendelbevegelse er kollisjonsovervåkingen DCM ikke aktiv. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Kollisjonsfare!

- Kjør NC-programmet forsiktig inn



Denne syklusen kan du utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklus 1000 aktiveres umiddelbart etter definisjonen. Styringen kjører ikke noe mid-program under pendelhevingen.

Simuleringen av overlagret bevegelse vises i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.

En pendelheving bør bare være aktiv så lenge du trenger den. Du kan avslutte bevegelser ved hjelp av **M30** eller syklus 1002 **STOPP PENDELHEV.STOP** eller **M0** avslutter ikke pendelheving.

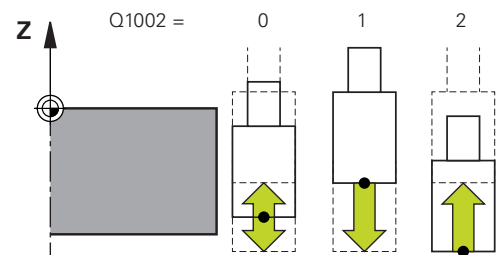
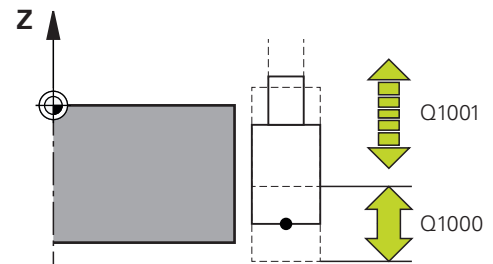
Så lenge pendelheving er aktiv i det startede NC-programmet, kan du ikke bytte til driftsmodusen **Manuell drift** eller **Posisjonering m. man. inntasting**.

Du kan starte pendelheving i det dreide arbeidsplanet. Du kan imidlertid ikke endre dette nivået så lenge pendelheving er aktiv.

Syklusparametere



- ▶ **Q1000 Pendelbevegelsens lengde?:**
pendelbevegelsens lengde, parallell med den aktive verktøyaksen. Inndataområde +0 til +9999,9999
- ▶ **Q1001 Mating for pendelheving?:**
Pendelhevingens hastighet i mm/min.
Inndataområde 0 til 999 999
- ▶ **Q1002 Pendletype?:** definisjon av startposisjon.
Dette gir retningen til første pendelheving:
0: aktuell posisjon er midten av hevingen.
Styringen setter slipeverktøyet først i negativ retning med en halvt heving og fortsetter pendelhevingen i positiv retning
-1: aktuell posisjon er hevingens øvre grense.
Styringen setter slipeverktøyet i negativ retning ved første heving
+1: aktuell posisjon er hevingens nedre grense.
Styringen beveger slipeverktøyet i positiv retning ved første heving
- ▶ **Q1004 Starte pendelheving?:** definisjon av hvordan denne syklusen fungerer:
0: pendelheving er kun definert og startes eventuelt ved et senere tidspunkt
+1: pendelheving er definert og starter ved aktuell posisjon.



Eksempel

```
62 CYCL DEF 1000  DEFINER
PENDELHEV.
```

```
Q1000=+0 ;PENDELLOEFT
```

```
Q1001=+999;PENDELMATING
```

```
Q1002=+1 ;PENDELTYPE
```

```
Q1004=+0 ;START PENDELHEV.
```

15.3 STARTE PENDELHEVING (syklus 1001, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklus 1001 **START PENDELHEV.** starter en forhåndsdefinert pendelheving eller en pendelbevegelse som er stoppet. Hvis bevegelsen allerede er i gang, har syklusen ingen effekt.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL.**

Syklus 1001 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

Hvis det ikke er definert noen pendelheving ved hjelp av syklus 1000 **DEFINER PENDELHEV.**, viser styringen en feilmelding.

Syklusparametere



- Syklus 1001 har ingen syklusparametere. Avslutt inntasting av syklus med **END**-tasten.

Eksempel

62 CYCL DEF 1001 START PENDELHEV.

15.4 STOPP PENDELHEVING (syklus 1002, DIN/ISO: G1002, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklus 1002 **STOPP PENDELHEV.** stopper pendelbevegelsen. Styringen stopper umiddelbart eller den kjører til startposisjon avhengig av **Q1001**.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
Syklus 1002 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

Syklusparametere



- **Q1005 Slette pendelheving?:** definisjon av hvordan denne syklusen fungerer:
0: pendelheving stoppes kun og startes eventuelt ved et senere tidspunkt
+1: pendelheving stoppes, og definisjonen av pendelhevingen i syklus 1000 slettes
- **Q1010 Stoppe pendelhev. nå (1)?:** definisjon av slipeverktøyets stopposisjon:
0: Stopposisjonen tilsvarer starposisjonen
+1: Stopposisjonen tilsvarer aktuell posisjon

Eksempel

62 CYCL DEF 1002 STOPP PENDELHEV.
Q1005=+0 ;SLETT PENDELHEVING
Q1010=+0 ;PENDELHEV. STOPPOS.

15.5 AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 1010 **AVRETTING DIAMETER** kan du avrette slipeskivens diameter. Avhengig av strategi utfører styringen bevegelser ved hjelp av skivegeometrien. Hvis 1 eller 2 er definert i avrettingsstrategien **Q1016**, vil returen til startpunktet ikke foregå ved slipeskiven, men via en fri bane. Du merker avrettingen i NC-programmet med **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. I avrettingsmodus arbeider styringen uten verktøyradiuskorreksjon. Du må aktivere en slipeskivekant ved hjelp av syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT** før avrettingssyklusen. På denne kanten setter styringen nullpunktet for avrettingen.

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** blir slipeskiven til emne og avrettingsverktøyet til verktøy. Verktøyaksen beveger seg dermed i motsatt retning. De resterende aksene beveger seg eventuelt i motsatt retning. Når du avslutter avrettingen med **FUNCTION DRESS END**, blir slipeskiven til et verktøy igjen.

Syklusen støtter følgende skivekanter:

Slipestift	Slipestift spesial
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7

Mer informasjon: "AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 578

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler kinematikken om. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- ▶ Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- ▶ Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen gjøres samtidig i tre akser. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- ▶ Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- ▶ Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Ved en aktiv avrettingsmekanikk virker maskinbevegelser i motsatt retning. Når aksene beveger seg, er det fare for kollisjon!

- ▶ Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- ▶ Programmer ev. kinematikkombindingen på nytt



Syklus 1010 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

I avrettingsmodus er ingen sykluser for koordinatomregning tillatt.

Styringen viser ikke avrettingen grafisk!

Bearbeidingstidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingssyklusene.

Styringen kjører ikke noe mid-program under avrettingen. Hvis du hopper med mid-program til første NC-blokk etter avretting, kjører styringen til den siste posisjonen i avrettingen.

Hvert opprop i avrettingssyklusen inkrementerer en teller som er spesifikk for slipeskiven. Avrettingen utføres først når denne telleren har nådd verdien til **Q1022**.

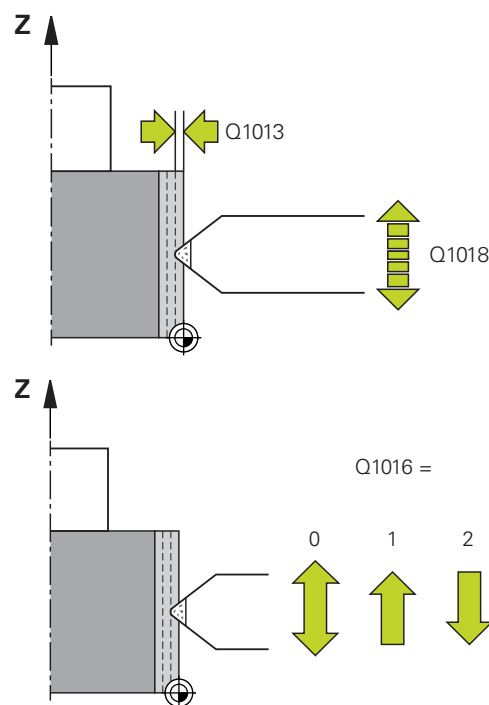
Denne syklusen kan du bare utføre i avrettingsmodus. Maskinprodusenten programmerer eventuelt omkoblingen allerede i syklusforløpet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Syklusparametere



- ▶ **Q1013 Avrettermengde?:** verdi som angir hvor mye styringen fremmates ved avretting i radius. Inndataområde 0 til 9,99999
- ▶ **Q1018 Mating ved avretting?:** bevegelseshastighet ved avrettingsprosedyren. Inndataområde 0 til 99 999
- ▶ **Q1016 Avretterstrategi (0-2)?:** definisjon av bevegelsen ved avretting:
 - 0:** pendling: diameteren bortkjøres og mates i begge retninger.
 - 1:** Trekking: Her føres avrettingsverktøyet til den aktive skivekanten langs slipeskiven
 - 2:** Støt: Her føres avrettingsverktøyet vekk fra den aktive skivekanten langs slipeskiven.
- ▶ **Q1019 Antall avrettingstilførsler?:** antall matinger under avrettingen. Inndataområde 1 til 999
- ▶ **Q1020 Antall tomgangsslag?:** Antallet tilsvarer hvor ofte avrettingsverktøyet skal kjøre over slipeskiven uten mating i tilknytning til avrettingen. Inndataområde 0 til 99
- ▶ **Q1022 Avrett iht. antall oppkallinger?:** Antall oppkalte avrettingssykluser som resulterer i at styringen utfører en avretting. Inndataområde 0 til 99.
 - 0:** Slipeverktøyet avrettes ved hver oppkalling av avrettingssyklus
 - >0:** Etter dette antallet avrettingsoppkallinger vil slipeskiven avrettes
- ▶ **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?** (Valgfritt): Nummer eller navn på avrettingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
 - 1:** Avrettingsverktøyet er blitt aktivert før avrettingssyklusen
 Inndataområde -1 til +99 999,9
- ▶ **Q1011 Faktor snitthastighet? (Valgfritt):** Faktor i forhold til slipeskive for avrettingsverktøyets gjennomsnittshastighet. Inndataområde -3 til +3
 - 0:** Avrettingsverktøyet står
 - >0:** Ved inndata større enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet med slipeskiven (motsatt dreieretning enn slipeskiven)
 - <0:** Ved inndata mindre enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet mot slipeskiven (samme dreieretning som slipeskiven)



Eksempel

62 CYCL DEF 1010 AVRETTING DIAMETER
Q1013=+0 ;AVRETTERMENGDE
Q1018=+100;MATING VED AVRETTING
Q1016=+1 ;AVRETTERSTRATEGI
Q1019=+1 ;ANTALL TILFOERSLER
Q1020=+0 ;TOMGANGSSLAG
Q1022=+0 ;INNRETT TELLER
Q330=-1 ;VERKTOEY
Q1011=+0 ;FAKTOR VC

15.6 AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 1015 **PROFILAVRETTING** kan du avrette en definert profil på slipeskiven. Du definerer profilen i et separat NC-program. Verktøytypen slipestift fungerer som basis. Nullpunktet er den aktiverte skivekanten. Profilens start- og slutt punkt må være identiske (lukket bane) og ligge på posisjonen til valgt skivekant. Du definerer returen til startpunktet i profilprogrammet.

Du merker avrettingen i NC-programmet med **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. Avhengig av profilprogram arbeider styringen med eller uten verktøyradiuskorreksjon. Du må aktivere en slipeskivekant ved hjelp av syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT** før avrettingssyklusen. På denne kanten setter styringen nullpunktet for avrettingen.

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** blir slipeskiven til emne og avrettingsverktøyet til verktøy. Verktøyaksen beveger seg dermed i motsatt retning. De resterende aksene beveger seg eventuelt i motsatt retning. Når du avslutter avrettingen med **FUNCTION DRESS END**, blir slipeskiven til et verktøy igjen.

Syklusen støtter følgende skivekanter:

Slipstift

1, 2, 5, 6

Mer informasjon: "AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 578

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler kinematikken om. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- ▶ Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- ▶ Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen gjøres samtidig i tre akser. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- ▶ Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- ▶ Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Ved en aktiv avrettingsmekanikk virker maskinbevegelser i motsatt retning. Når aksene beveger seg, er det fare for kollisjon!

- ▶ Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- ▶ Programmer ev. kinematikkombindingen på nytt



Syklus 1015 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

I avrettingsmodus er ingen sykluser for koordinatomregning tillatt.

Styringen viser ikke avrettingen grafisk!

Bearbeidingstidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingssyklusene.

Styringen kjører ikke noe mid-program under avrettingen. Hvis du hopper med mid-program til første NC-blokk etter avretting, kjører styringen til den siste posisjonen i avrettingen.

Matevinkelen må velges slik at skivekanten alltid holdes innenfor slipeskiven. Hvis dette ikke overholdes, mister slipeskiven dimensjonsstabiliteten.

Hvert opprop i avrettingssyklusen inkrementerer en teller som er spesifikk for slipeskiven. Avrettingen utføres først når denne telleren har nådd verdien til **Q1022**.

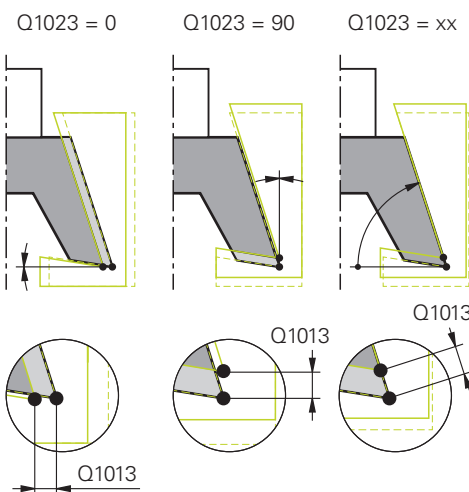
Denne syklusen kan du bare utføre i avrettingsmodus. Maskinprodusenten programmerer eventuelt omkoblingen allerede i syklusforløpet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Syklusparametere



- ▶ **Q1013 Avrettermengde?:** verdi som angir hvor mye styringen fremmates ved avretting i radius. Inndataområde 0 til 9,99999
- ▶ **Q1023 Matevinkel profilprogram? Matevinkel profilprogram?:** Vinkelen som brukes til å skyve profilprogrammet i slipeskiven. Inndataområde 0 til +90.
0= mating på diameter i hovedakseretning
+90= mating kun i verktøyakseretning
- ▶ **Q1018 Mating ved avretting?:** bevegelseshastighet ved avrettingsprosedyren. Inndataområde 0 til 99 999
- ▶ **Q1000 Navn på profilprogrammet?:** Navn på profilprogrammet som brukes på slipeverktøyet profil ved avretting.
- ▶ **Q1019 Antall avrettingstilførsler?:** antall matinger under avrettingen. Inndataområde 1 til 999
- ▶ **Q1020 Antall tomgangsslag?:** Antallet tilsvarer hvor ofte avrettingsverktøyet skal kjøre over slipeskiven uten mating i tilknytning til avrettingen. Inndataområde 0 til 99
- ▶ **Q1022 Avrett iht. antall oppkallinger?:** Antall oppkalte avrettingssykluser som resulterer i at styringen utfører en avretting. Inndataområde 0 til 99.
0: Slipesverktøyet avrettes ved hver oppkalling av avrettingssyklus
>0: Etter dette antallet avrettingsoppkallinger vil slipeskiven avrettes
- ▶ **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?** (Valgfritt): Nummer eller navn på avrettingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
-1: Avrettingsverktøyet er blitt aktivert før avrettingssyklusen
 Inndataområde -1 til +99 999,9
- ▶ **Q1011 Faktor snitthastighet?** (Valgfritt): Faktor i forhold til slipeskive for avrettingsverktøyet snitthastighet. Inndataområde -3 til +3
0: Avrettingsverktøyet står
>0: Ved inndata større enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet med slipeskiven (motsatt dreieretning enn slipeskiven)
<0: Ved inndata mindre enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet mot slipeskiven (samme dreieretning som slipeskiven)



Eksempel

62 CYCL DEF 1015 PROFILAVRETTING	
Q1013=+0	;AVRETTERMENGDE
Q1023=+0	;MATINGSVINKEL
Q1018=+100	;MATING VED AVRETTING
QS1000=""	;PROFILPROGRAM
Q1019=+1	;ANTALL TILFOERSLER
Q1020=+0	;TOMGANGSSLAG
Q1022=+0	;INNRETT TELLER
Q330=-1	;VERKTOEY
Q1011=+0	;FAKTOR VC

15.7 AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT** kan du aktivere ønsket skyvekant. Det betyr at du kan bytte eller oppdatere nullpunkt eller referansekant. Ved avretting setter du emnets nullpunkt på tilsvarende skivekant med denne syklusen.

Her skilles mellom sliping (**FUNCTION MODE MILL / TURN**) og avretting (**FUNCTION DRESS BEGIN / END**).

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen er kun tillatt i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS** hvis et slipeverktøy er aktivert.

Syklus 1030 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

Syklusparametere

1030



- **Q1006 Kanten på slipeskiven?:** Definisjon av slipeverktøyet kant.

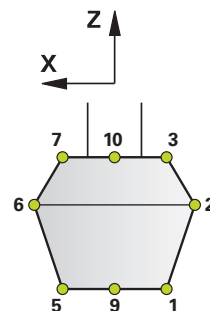
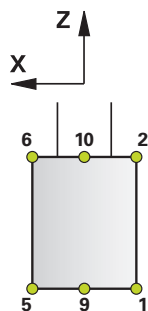
Eksempel

62 CYCL DEF 1030 MARKER SKYVEKANT

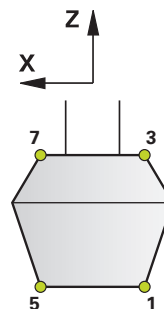
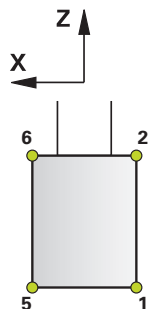
Q1006=+9 ;SKIVEKANT

Arbeidsmodus	Slipestift	Slipestift spesial

Sliping



avretting



15.8 SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 1032 **SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING** definerer du den totale lengde til et slipeverktøy. Korreksjons- eller basisdata blir endret avhengig av om en initialavretting (**INIT_D**) ble gjennomført eller ikke. Syklusen setter verdiene automatisk inn på rett sted i verktøytabelen.

Hvis en initialavretting ikke er gjennomført ennå (ikke satt kryss ved **INIT_D**), kan du endre basisdataene. Basisdataene har innflytelse både ved sliping og ved avretting.

Hvis du allerede har gjennomført en initialavretting (kryss ved **INIT_D**), kan du endre korreksjonsdataene. Korreksjonsdataene har kun innflytelse ved sliping.

Mer informasjon: brukerhåndbok oppsett, testing og kjøring av NC-programmer

Legg merke til følgende under programmeringen!



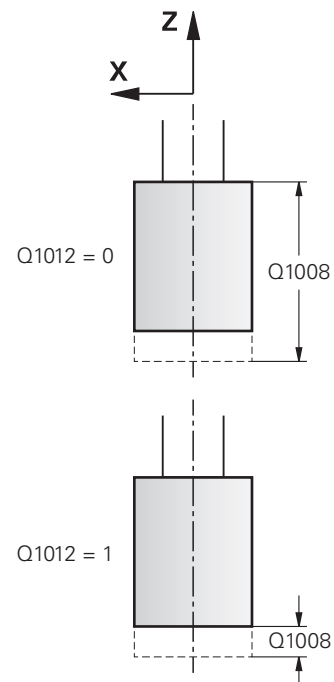
Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklus 1032 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

Syklusparametere



- ▶ **Q1012 Korreksjon (0=abs. / 1= inkr.)?**: definisjon av målangivelse for lengde.
0: angivelse av absolutt lengde
1: angivelse av inkrementell lengde
- ▶ **Q1008 Korr.verdi lengde kant utvendig?**: Målet som verktøyet korrigeres med i lengden eller tastes inn som basisdata avhengig av **Q1012**.
Inndataområde 0 til +999,99999.
Hvis **Q1012** er lik 0, må lengden angis absolutt.
Hvis **Q1012** er lik 1, må lengden angis inkrementelt.
- ▶ **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?**: nummer eller navn på slipeverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. Inndataområde -1 til +99999,9



Eksempel

62 CYCL DEF 1032 SLIPESKIVE
LENGDEKORRIGERING

Q1012=+1 ;KORREKTURINKR.

Q1008=+0 ;KORR.LENGDE
UTVENDIG

Q330=-1 ;VERKTOEY

15.9 SLIPESKIVE RADIUS KORREKSJON (syklus 1033, DIN/ISO: G1033, alternativ 156)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Med syklus 1033 **SLIPESKIVE RADIUS KORRIGERING** kan du definere slipeskivens radius. Korreksjons- eller basisdata blir endret avhengig av om en initialavretting (**INIT_D**) ble gjennomført eller ikke. Syklusen setter verdiene automatisk inn på rett sted i verktøytabelen.

Hvis en initialavretting ikke er gjennomført ennå (ikke satt kryss ved **INIT_D**), kan du endre basisdataene. Basisdataene har innflytelse både ved sliping og ved avretting.

Hvis du allerede har gjennomført en initialavretting (kryss ved **INIT_D**), kan du endre korreksjonsdataene. Korreksjonsdataene har kun innflytelse ved sliping.

Mer informasjon: brukerhåndbok oppsett, testing og kjøring av NC-programmer

Legg merke til følgende under programmeringen!



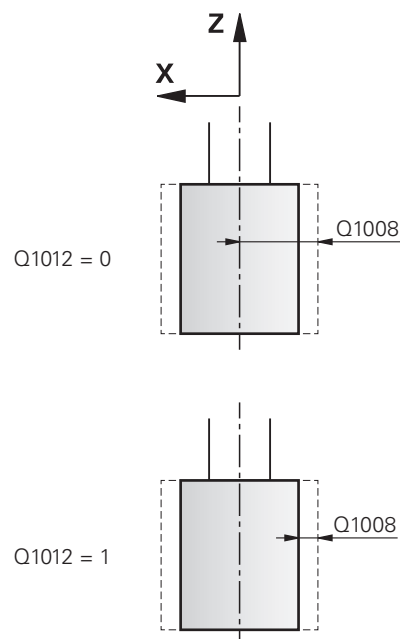
Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklus 1033 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

Syklusparametere



- ▶ **Q1012 Korreksjon (0=abs. / 1= inkr.)?**: definisjon av målangivelse for radius.
0: angivelse av absolutt radius
1: angivelse av inkrementell radius
- ▶ **Q1007 Korrekturverdi for radius?** (inkrementell): mål som korrigerer verktøyets radius avhengig av **Q1012**. Inndataområde -999,99999 til +999,99999. Hvis **Q1012=0**, må radius angis absolutt. Hvis **Q1012=1**, må lengden angis inkrementelt.
- ▶ **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?**: nummer eller navn på slipeverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. Inndataområde -1 til +99999,9



Eksempel

62 CYCL DEF 1033 SLIPESKIVE
RADIUSKORRIGERING

Q1012=+1 ;KORREKTURINKR.

Q1007=+0 ;KORREKTURRADIUS

Q330=-1 ;VERKTOEY

15.10 Programmeringseksempler

Eksempel slipesykluser

Dette eksempelprogrammet viser fremstilling ved bruk av slipeverktøy.

Følgende sykluser brukes i NC-programmet:

- Syklus 1000 **DEFINER PENDELHEV.**
- Syklus 1002 **STOPP PENDELHEV.**

Programutføring

- Start fresemodus
- Verktøyoppkalling: slipestift
- Definer syklus 1000 **DEFINER PENDELHEV.**
- Definer syklus 14 **KONTURGEOMETRI**
- Definer syklus 20 **KONTURDATA**
- Definer og kall opp syklus 24 **SIDETOLERANSE**
- Definer syklus 1002 **STOPP PENDELHEV.**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Verktøyoppkalling slipeverktøy
5 L Z+30 R0 F1000	
6 CYCL DEF 1000 DEFINER PENDELHEV.	Syklusdefinisjon pendelheving
Q1000=+13 ;PENDELLOEFT	
Q1001=+25000 ;PENDELMATING	
Q1002=+1 ;PENDELTYPE	
Q1004=+1 ;START PENDELHEV.	
7 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2	
9 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-12 ;FRESEDYBDE	
Q2=+0.2 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0.3 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+50 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=+1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	

10 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	Syklusdefinisjon finkutt side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=-20 ;MATEDYBDE	
Q11=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=+25 ;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0.01 ;TOLERANSE FOR SIDE	
11 CYCL CALL M13	Syklusoppkalling finkutt side
12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 STOPP PENDELHEV.	Syklusdefinisjon stopp pendelheving
Q1005=+1 ;SLETT PENDELHEVING	
Q1010=+0 ;PENDELHEV. STOPPOS.	
14 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 STOP M30	Programslutt
17 LBL 1	Konturunderprogram
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	Konturunderprogram
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Eksempel avrettingssykluser

Dette eksempelprogrammet viser hvordan avrettingen foregår.

Følgende sykluser brukes i NC-programmet:

- Syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT**
- Syklus 1010 **AVRETTING DIAMETER**

Programutføring

- Start fresemodus
- Verktøyoppkalling: slipestift
- Definer syklus 1030 **MARKER SKYVEKANT**
- Verktøyoppkalling: Avrettingsverktøy (ingen mekanisk verktøyveksling, bare en matematisk omkobling)
- Syklus 1010 **AVRETTING DIAMETER**
- Aktiver **FUNCTION DRESS END**

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Verktøyoppkalling, slipeverktøy
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktiver avretting
8 CYCL DEF 1030 MARKER SKYVEKANT	Aktiver syklusdefinisjon skivekant
Q1006=+5 ;SKIVEKANT	
9 TOOL CALL 610	Verktøyoppkalling, avrettingsverktøy
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 AVRETTING DIAMETER	Syklusdefinisjon avretting diameter
Q1013=+0 ;AVRETTERMENGDE	
Q1018=+300 ;MATING VED AVRETTING	
Q1016=+1 ;AVRETTERSTRATEGI	
Q1019=+2 ;ANTALL TILFOERSLER	
Q1020=+3 ;TOMGANGSSLAG	
Q1022=+0 ;INNRETT TELLER	
Q330=-1 ;VERKTOEY	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Deaktiver avretting
15 STOP M30	Programslutt
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

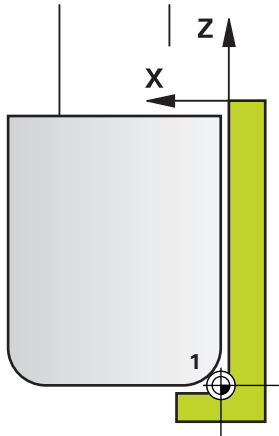
Eksempel profilprogram

Slipeskivekant nummer 1

Dette eksempelprogrammet viser avretting ved bruk av slipeverktøy. Slipeverktøyet har en radius på utsiden. Et gruppenavn må være en lukket kontur. Den aktive kanten er profilens nullpunkt. Du programmerer veien som skal kjøres. (Det grønne området på bildet)

Brukte data:

- Slipeskivekant: 1
- Sikkerhetsavstand: 5 mm
- Stiftens bredde: 40 mm
- Hjørneradius: 2 mm
- Dybde: 6 mm



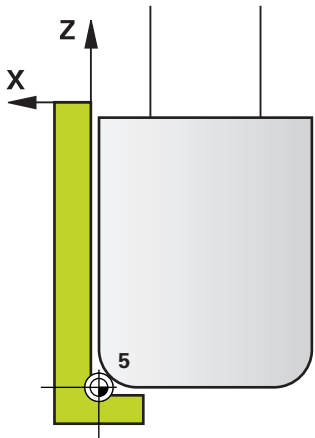
0	BEGIN PGM PROFIL MM	
1	L X-5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
2	L Z+45 RL FMAX	Kjøre frem til startposisjon
3	L X+0 FQ1018	Q1018 = Mating ved avretting
4	L Z+0 FQ1018	Kjøre til radiuskant
5	RND R+2 FQ1018	Avrunding
6	L X+6 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen X
7	L Z-5 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen Z
8	L X-5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
9	END PGM PROFIL MM	

Slipeskivekant nummer 5

Dette eksempelprogrammet viser avretting ved bruk av slipeverktøy. Slipeverktøyet har en radius på utsiden. Et gruppenavn må være en lukket kontur. Den aktive kanten er profilens nullpunkt. Du programmerer veien som skal kjøres. (Det grønne området på bildet)

Brukte data:

- Slipeskivekant: 5
- Sikkerhetsavstand: 5 mm
- Stiftens bredde: 40 mm
- Hjørneradius: 2 mm
- Dybde: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
2 L Z+45 RR FMAX	Kjøre frem til startposisjon
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Mating ved avretting
4 L Z+0 FQ1018	Kjøre til radiuskant
5 RND R+2 FQ1018	Avrunding
6 L X-6 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen X
7 L Z-5 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
9 END PGM PROFIL MM	

16

**Arbeide med
touch-probe-
sykluser**

16.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser



Styringen må være klargjort av maskinprodusenten for bruk av 3D-touch-prober.

Touch-probe-funksjoner deaktiverer **Globale programinnstillinger** midlertidig.



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesykluserne hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Funksjon

Når styringen kjører en touch-probe-syklus, kjører 3D-touch-proben akseparallellelt mot emnet (også når grunnroteringen er aktivert og arbeidsplanet er dreid). Maskinprodusenten fastsetter probematingen i en maskinparameter.

Mer informasjon: "Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser", Side 593

Når nålen berører emnet,

- sender 3D-touch-proben et signal til styringen: Koordinatene til den probede posisjonen lagres.
- stopper 3D-touch-proben
- kjører i ilgang tilbake til startposisjonen til probesyklusen

Hvis nålen ikke får utslag under en fastlagt bevegelse, viser styringen en feilmelding (bevegelse: **DIST** fra touch-probe-tabellen).

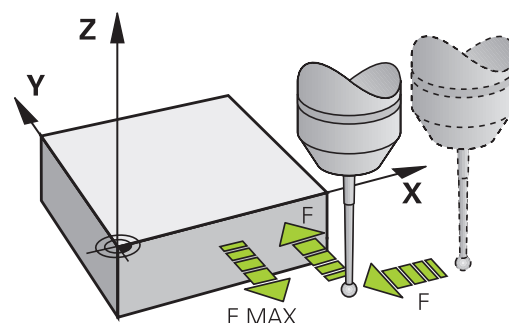
Ta hensyn til grunnroteringen i manuell drift

Styringen tar hensyn til probeprosessen ved aktiv grunnrotering og kjører på skrå mot verktøyet.

Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

Med styringens tilgjengelige touch-probe-sykluser i driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** kan du gjøre følgende:

- kalibrere touch-prober
- kompensere for emner som ligger skjevt
- fastsette nullpunkter



Touch-probe-sykluser for automatisk drift

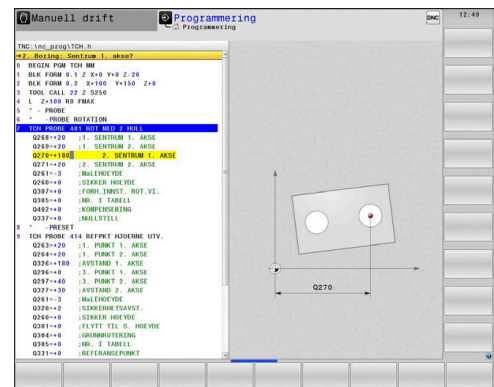
I tillegg til touch-probe-sykluserne som brukes i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt, finnes det mange tilgjengelige sykluser for ulike bruksområder i automatisk drift:

- kalibrere koblende touch-probe
- kompensere for emner som ligger skjevt
- fastsette nullpunkter
- automatisk emnekontroll
- automatisk verktøymåling

Touch-probe-sykluserne programmeres ved hjelp av tasten

TOUCH PROBE i driftsmodusen **Programmering**. Bruk touch-probe-sykluser fra og med nummer 400. Bruk også nyere bearbeidingssykluser og Q-parametere som konfigurasjonsparametere. Parametere med lik funksjon og som styringen trenger i forskjellige sykluser, har alltid samme nummer: f.eks. **Q260** er alltid sikker høyde, **Q261** er alltid målehøyde osv.

For å gjøre programmeringen enklere vises det et hjelpebilde i styringen under syklusdefinisjonen. Den parameteren som du skal legge inn, vises i hjelpebildet (se bildet til høyre).



Definer touch-probe-syklus i driftsmodusen Programmering

Slik går du frem:



- Trykk på tasten **TOUCH PROBE**



- Velg touch-probe-syklusgruppe, f.eks. fastsetting av nullpunkt.
- Sykluser for automatisk verktøyoppmåling er bare tilgjengelige hvis maskinen er klargjort for disse funksjonene.



- Velg syklus, f.eks. fastsette nullpunkt for sentrum av lommen.
- I styringen åpnes det en dialog hvor du skal taste inn verdiene. På høyre halvdel av skjermen vises det samtidig en grafikk hvor parameteren som skal legges inn, er markert med lys bakgrunn.
- Angi alle parameterne som kreves av styringen.
- Bekreft hver inntasting med **ENT**-tasten.
- Når du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen.

Funksjons-tast	Målesyklusgruppe	Side
	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	600
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	646
	Sykluser for automatisk emnekontroll	704
	Spesialsykluser	750
	TS-kalibrering	762
	Kinematikk	801
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	840
	Overvåking med kamera (alternativ 136 VSC)	778

NC-blokker

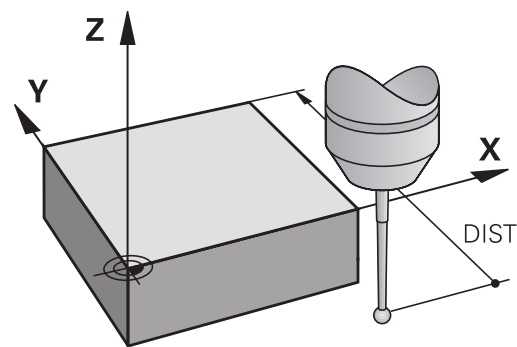
5 TCH PROBE 410 NULLPKT FIRKANT INNVEDIG
Q321=+50 ;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50 ;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60 ;1. SIDELENGDE
Q324=20 ;2. SIDELENGDE
Q261=-5 ;MALEHOEYDE
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10 ;NR. I TABELL
Q331=+0 ;REFERANSEPUNKT
Q332=+0 ;REFERANSEPUNKT
Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1 ;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85 ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50 ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0 ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+0 ;REFERANSEPUNKT

16.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser

For å kunne løse så mange måleoppgaver som mulig, kan du foreta forskjellige innstillinger via maskinparameterne. Disse innstillingene styrer alle touch-probe-sykluserne.

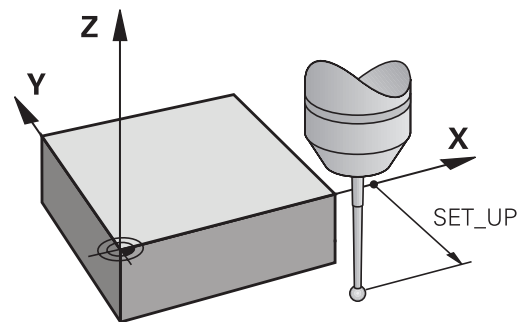
Maks. avstand til probepunktet: DIST i touch-probe-tabellen

Hvis nålen ikke får utslag i bevegelsen som er definert i **DIST**, viser styringen en feilmelding.



Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell

I **SET_UP** fastsetter du hvor langt touch-proben skal forposisjoneres fra probepunktet som er definert eller beregnet i syklusen. Jo mindre verdi du angir, desto nøyaktigere må du definere probeposisjonen. I mange touch-probe-sykluser kan du i tillegg definere en sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden fungerer i tillegg til **SET_UP**.



Orienterer infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell

Hvis **TRACK** = ON, oppnår du større målenøyaktighet. Før hver probeprosess blir en infrarød touch-probe rettet inn mot den programmerte proberetningen. Dermed får nålen alltid utslag i samme retning.



Hvis du endrer **TRACK** = ON, må touch-proben kalibreres på nytt.

Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell

I **F** fastlegger du matingen som styringen skal probe emnet med.

F kan aldri bli større enn det som er stilt inn i den valgbare maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602).

Ved touch-probe-sykluser kan matepotensiometeret være aktivt. Maskinprodusenten fastsetter de nødvendige innstillingene. (Parameter **overrideForMeasure** (nr. 122604) må være tilsvarende konfigurert.)

Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX

I **FMAX** fastsetter du matingen som styringen forposisjonerer touch-proben med, og som styringen posisjonerer mellom målepunktene.

Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell

I **F_PREPOS** fastsetter du om styringen skal posisjonere touch-proben med matingen som er definert i **FMAX**, eller med maskinilgang.

- Inndataverdi = **FMAX_PROBE**: Posisjonere med mating fra **FMAX**
- Inndataverdi = **FMAX_MACHINE**: Forposisjonere med mating fra hurtiggang

Kjøre touch-probe-sykluser

Alle touch-probe-sykluserne er DEF-aktive. Styringen går automatisk gjennom syklusen når syklusdefinisjonene kjøres av styringen i programkjøringen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 1400 til 1499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **8 SPEILING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren **chkTiltingAxes** (nr. 204600) blir det kontrollert ved probingen om stillingen til roteringsaksene stemmer overens med dreievinklène (3D-ROT). Hvis det ikke er tilfellet, viser styringen en feilmelding.



Touch-probe-syklus 408 til 419 samt 1400 til 1499 kan også utføres når grunnroteringen er aktivert. Pass på at grunnroteringsvinkelen ikke forandrer seg når du arbeider med syklus 7 Nullpunktsforskyvning etter målesyklusen.

Touch-probe-sykluser med et nummer 400 til 499 eller 1400 til 1499 posisjonerer touch-proben i henhold til en posisjoneringslogikk:

- Hvis den aktuelle koordinaten til sydpolen på nålen er mindre enn koordinaten til den sikre høyden (definert i syklusen), trekker styringen først touch-proben tilbake til den sikre høyden på probeaksen og posisjonerer den deretter på det første probepunktet på arbeidsplanet.
- Hvis den aktuelle koordinaten til sydpolen på nålen er større enn koordinatene til den sikre høyden, posisjonerer styringen touch-probe først på det første probepunktet på arbeidsplanet og deretter med touch-probeaksen direkte i målehøyde.

16.3 Touch-probe-tabell

Generelt

Forskjellige data som lagrer fremgangsmåten i probeprosessen, er lagret i touch-probe-tabellen. Hvis du har flere touch-prober på maskinen, kan du lagre data separat for hver touch-probe.



Dataene i touch-probe-tabellen kan også vises og redigeres i den utvidede verktøyadministrasjonen (alternativ #93).

Redigere touch-probe-tabeller

Slik går du frem:



- Trykk på tasten **Manuell drift**

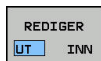


- Trykk på funksjonstasten **MÅLEFUNKSJON**

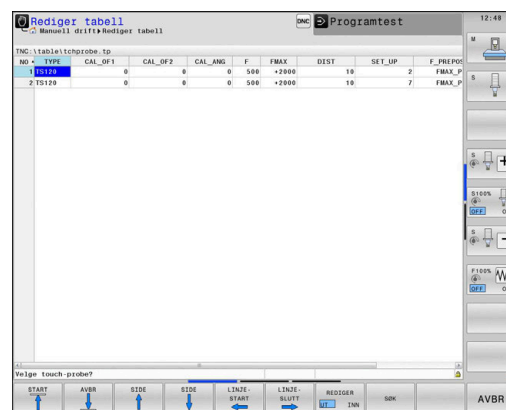


- > Styringen viser flere funksjonstaster.

- Trykk på funksjonstasten **TOUCH-PR.TABELL**



- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- Velg ønsket innstilling med piltastene
- Utfør ønskede endringer
- Forlate touch-probe-tabell: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**



Touch-probe-data

Fork.	Inndata	Dialog
NO	Nummer på touch-proben: Dette nummeret må registreres i verktøytabellen (kolonne: TP_NO) under det tilsvarende verktøynummeret	–
TYPE	Velge touch-proben som brukes	Velge touch-probe?
CAL_OF1	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hovedaksen	TS-senterforskyvn. hovedakse? [mm]
CAL_OF2	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hjelpeaksen	TS-senterforskyvn. hjelpeakse? [mm]
CAL_ANG	Styringen orienterer touch-proben til orienteringsvinkelen før kalibrering eller probing (hvis orientering er mulig)	Spindelvinkel ved kalibrering?
F	Mating som styringen prøver verktøyet med F kan aldri bli større enn det som er stilt inn i den valgbare maskinparameteren maxTouchFeed (nr. 122602).	Probemating? [mm/min]
FMAX	Mating som touch-proben blir forhåndsposisjonert med og posisjonert mellom målepunktene med	Hurtiggang i probesyklus? [mm/min]
DIST	Hvis nålen ikke får utslag i verdien som er definert her, viser styringen en feilmelding	Maks. måleområde? [mm]
SET_UP	I set_up fastsetter du hvor langt touch-proben skal forposisjoneres fra probepunktet som er definert eller beregnet i syklusen. Jo mindre verdi du angir, desto nøyaktigere må du definere probeposisjonen. I mange touch-probe-sykluser kan du i tillegg definere en sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden fungerer i tillegg til set_up .	Sikkerhetsavstand? [mm]
F_PREPOS	Fastsette hastighet ved forhåndsposisjonering: ■ Forhåndsposisjonering med hastighet fra FMAX: FMAX_PROBE ■ Forhåndsposisjonering med maskinhurtiggang: FMAX_MACHINE	Forposisjon. med hurtigg.? ENT/NOENT
TRACK	Hvis TRACK = ON , oppnår du større målenøyaktighet. Før hver probeprosess retter styringen en infrarød touch-probe inn mot den programmerte proberetningen. Dermed får nålen alltid utslag i samme retning: ■ ON: Utfør sporing av spindelen ■ OFF: Ikke utfør sporing av spindelen	Touch-probe orien.? Ja=ENT/Nei=NOENT
SERIAL	Du må ikke foreta noen oppføring i denne kolonnen. Styringen fører automatisk inn serienummeret til touch-proben hvis den har et EnDat-grensesnitt	Serienummer?

Fork.	Inndata	Dialog
REACTION	Touch-prober med kollisjonsbeskyttelsesadapter tilbakes-tiller beredskapssignalet så snart en kollisjon registreres. Oppføringen bestemmer hvordan styringen skal reagere på en tilbakestilling av beredskapssignalet. ■ NCSTOP: avbrudd av NC-programmet ■ EMERGSTOP: nødstop, rask bremsing av aksene	Reaksjon?



For en touch-probe **TS 642** kan du i kolonnen **TYPE** velge mellom **TS642-3** og **TS642-6**. Verdiene 3 og 6 tilsvarer bryterinnstillingene i batteriboksen til touch-proben.

- **3**: for aktivering av touch-proben med en kjeglebryter. Ikke bruk denne modusen. Denne støttes ikke av HEIDENHAIN-styringen.
- **6**: for aktivering av touch-proben med et infrarødt signal. Bruk denne modusen.

17

**Touch-probe-
sykluser:
automatisk
registrering av
skråstilt emne**

17.1 Oversikt



Styringen må være klargjort av maskinprodusenten for bruk av 3D-touch-prober.
HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Funksjons-tast	Syklus	Side
	1420 PROBENIVÅ Automatisk registrering via to punkter, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen	609
	1410 PROBEKANT Automatisk registrering via to punkter, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen eller rundbordrotering	613
	1411 PROBE TO SIRKLER Automatisk registrering via to to borer eller tapper, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen eller rundbordrotering	617
	400 GRUNNROTERTING Automatisk registrering via to punkter, kompensering via funksjonen Grunnrotering	623
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering via to borer, kompensering via funksjonen Grunnrotering	626
	402 ROT 2 TAPPER Automatisk registrering via to tapper, kompensering via funksjonen Grunnrotering	630
	403 ROT 2 VIA ROTERINGSKSE Automatisk registrering via to punkter, kompensering via rundbordrotering	635
	405 ROT VIA C-AKSE Automatisk justering av en vinkelforskyvning mellom et boringssentrum og den positive Y-aksen, kompensering via rundbordrotering	639
	404 ANGI GRUNNROTERTING Angi en ønsket grunnrotering	642

17.2 Grunnlag for touch-probe-syklusene 14xx

Fellestrekkene til touch-probe-syklusene for dreiiinger

Det finnes tre sykluser for å registrere dreiiinger:

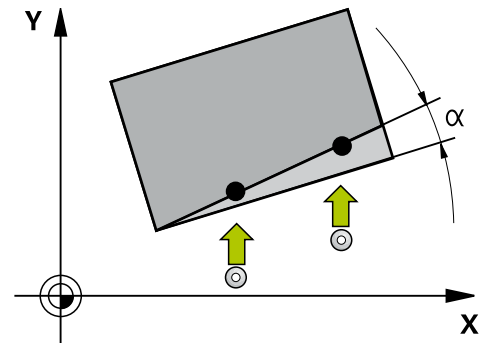
- 1410 **PROBEKANT**
- 1411 **PROBE TO SIRKLER**
- 1420 **PROBENIVA**

Disse syklusene omfatter:

- Hensyn til den aktive maskinkinematikken
- Halvautomatisk probing
- Overvåking av toleranser
- Hensyn til en 3D-kalibrering
- Samtidig bestemmelse av dreiiing og posisjon



Probeposisjonene refererer til de programmerte nominelle koordinatene i I-CS.
Finn de nominelle koordinatene i tegningen din.
Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.



Begrepsforklaringer

Betegnelse	Kort beskrivelse
Nominell posisjon	Koordinater på tegningen, f.eks. boringens koordinater
Nominelt mål	Mål på tegningen, f.eks. boringens diameter
Faktisk posisjon	Koordinatens måleresultat, f.eks. boringens posisjon
Faktisk mål	Måleresultat, f.eks. boringens diameter
I-CS	Inntasting koordinatsystem I-CS: Input Coordinate System
W-CS	Emne koordinatsystem W-CS: Workpiece Coordinate System
Objekt	Probeobjekt: sirkel, tapp, nivå, kant

Evaluerings – nullpunkt:

- Forskyvninger kan skrives i basis-transformasjonen til referansepunktstabellen hvis det probes med konsistent arbeidsplan eller ved objekter med aktiv TCPM.
- Dreiiinger kan skrives som grunndreiiing i basis-transformasjonen til referansepunktstabellen eller som akseforskyvning av den første dreiebordaksen fra emnet.



Ved probing blir det tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene. Hvis disse kalibreringsdataene ikke er tilgjengelige, kan det oppstå avvik.

Hvis du ikke bare vil bruke dreiiingen, men også en målt posisjon, må du probe flaten i flatenormalen i størst mulig grad. Jo større vinkelfeilen og probekuleradiusen er, desto større blir posisjonsfeilen. Ved store vinkelavvik i utgangsposisjonen kan det her oppstå tilsvarende avvik i posisjonen.

Protokoll:

De beregnede resultatene blir protokollført i **TCHPRAUTO.html** og lagres i Q-parameteren som er beregnet på syklusen.

De målte avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen. Hvis det ikke er angitt noen toleranse, refererer den til det nominelle målet.

Halvautomatisk modus

Hvis probeposisjonene som er referert til aktuelt nullpunkt ikke er kjent, kan syklusen utføres i halvautomatisk modus. Her kan du bestemme startposisjonen ved hjelp av manuell forposisjonering før utføring av probeprosedyren.

Du setter et **"?"** foran den nødvendige nominelle posisjonen. Dette kan du gjøre med funksjonstasten **ANGI TEKST**. Avhengig av objekt må du definere de nominelle posisjonene som bestemmer retningen til probeprosedyren se "Eksempler".

Syklusforløp:

- 1 Syklusen avbryter NC-programmet.
- 2 Et dialogvindu vises.

Slik går du frem:

- ▶ Forposisjoner touch-proben på ønsket punkt med akseretningstastene.
- ▶ Alternativet er å bruke håndrattet til forposisjonering
- ▶ Endre probebetingelsene, f.eks. proberetningen, hvis nødvendig
- ▶ Trykk på **NC start**
- Hvis du har programmert verdiene 1 eller 2 til retur til sikker høyde **Q1125**, åpner styringen et overlappingsvindu. I dette vinduet beskrives at modus for retur til sikker høyde ikke er mulig.
- ▶ Kjør med aksetastene til en sikker posisjon så lenge overlappingsvinduet er åpent.
- ▶ Trykk på **NC start**
- Programmet fortsetter.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen ignorerer de programmerte verdiene 1 og 2 for retur til sikker høyde ved utførelse av halvautomatisk modus. Avhengig av posisjonen verktøyet befinner seg på i forkant, kan det være kollisjonsfare.

- ▶ Kjør manuelt til sikker høyde etter hvert probeforløp i halvautomatisk modus.

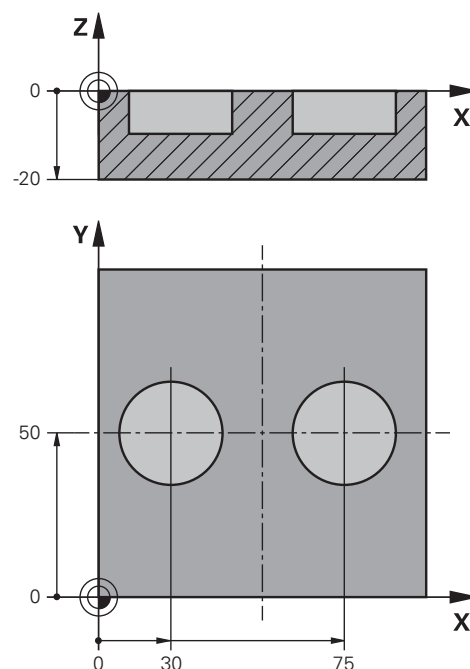


Finn de nominelle koordinatene i tegningen din.
Den halvautomatiske modusen gjennomføres bare i maskindriftsmodusene, altså ikke i programtesten.
Hvis du ikke definerer nominelle koordinater i noen retninger ved et probepunkt, vil styringen vise en feilmelding.
Hvis du ikke har definert en nominell posisjon, utføres det en overføring fra faktisk til nominell verdi etter probingen av objektet. Det betyr at den målte faktiske posisjonen etterpå godtas som nominell posisjon. Som følge av dette er det ikke noe avvik for denne posisjonen og derfor ingen posisjonskorrigering.

Eksempler

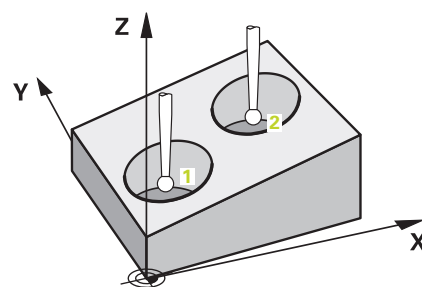
Viktig: Angi de **nominelle koordinatene** fra tegningen din.

I de tre eksemplene brukes de nominelle koordinatene fra tegningen din.



Boring

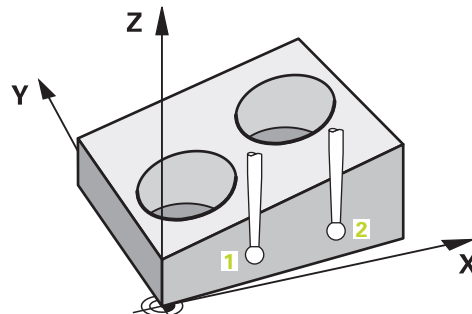
I dette eksemplet justerer du to borer. Probingen gjøres i X-aksen (hovedakse) og Y-aksen (hjelpeakse). Det er derfor svært viktig at du definerer den nominelle posisjonen for disse aksene! Den nominelle posisjonen til Z-aksen (verktøyakse) er ikke nødvendig siden du ikke bruker noen mål i denne retningen.



5 TCH PROBE 1411 PROBE TO SIRKLER		Definere syklus
QS1100= "?30"	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1101= "?50"	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1102= "?"	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse ukjent
Q1116=+10	;DIAMETER 1	Diameter 1. posisjon
QS1103= "?75"	;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1104= "?50"	;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1105= "?"	;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse ukjent
Q1117=+10	;DIAMETER 2	Diameter 2. posisjon
Q1115=+0	;GEOMETRITYPE	Geometrityper to borer
...	;	

Kant

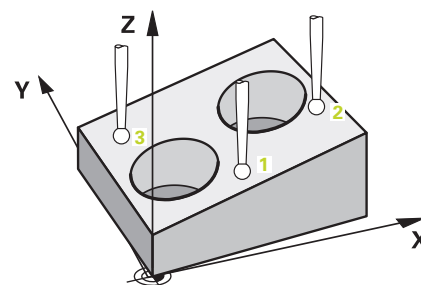
I dette eksempelet justerer du en kant. Probingen gjøres i Y-aksen (hjelpeakse). Det er derfor svært viktig at du definerer den nominelle posisjonen for disse aksene! Den nominelle posisjonen til X-aksen (hovedakse) og Z-aksen (verktøyakse) er ikke nødvendig siden du ikke bruker noen mål i denne retningen.



5 TCH PROBE 1410 PROBEKANT		Definere syklus
QS1100= "?"	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse ukjent
QS1101= "?0"	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1102= "?"	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse ukjent
QS1103= "?"	;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse ukjent
QS1104= "?0"	;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1105= "?"	;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse ukjent
Q372=+2	;PROBERETNING	Proberetning Y+
...	;	

plan

I dette eksempelet justerer du et nivå. Det er derfor svært viktig at du definerer de tre nominelle posisjonene. For å beregne vinkler er det nemlig viktig at alle de tre aksene tas hensyn til for hver probeposisjon.



5 TCH PROBE 1420 PROBENIVA		Definere syklus
QS1100= "?50"	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1101= "?10"	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1102= "?0"	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1103= "?80"	;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1104= "?50"	;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1105= "?0"	;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1106= "?20"	;3. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 3 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1107= "?80"	;3. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 3 hjelpeakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1108= "?0"	;3. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 3 verktøyakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
Q372=-3	;PROBERETNING	Proberetning Z-
...	;	

Evaluerer av toleranser

Syklusene kan overvåke toleansegrensene hvis dette velges. Slik kan man overvåke posisjonen og dimensjonen til et objekt.

Når det er oppgitt en målangivelse med toleranser, overvåkes dette målet, og feilstatusen angis i returparameter **Q183**.

Toleranseovervåkingen og statusen refererer alltid til situasjonen under probingen. Først deretter korrigerer syklusen eventuelt nullpunktet.

Syklusforløp:

- Hvis feilreaksjonen **Q309=1**, kontrollerer styringen kassering og etterarbeid. Hvis du har definert **=2**, kontrollerer styringen kun kassering.
- Hvis den registrerte faktiske posisjonen er feil, avbryter styringen NC-programmet. Et dialogvindu vises. Samtlige nominelle verdier og faktiske verdier for objektet vises
- Du kan velge om du vil fortsette eller avbryte NC-programmet. For å fortsette NC-programmet trykker du på **NC start**. For å avbryte trykker du på funksjonstasten **AVBRUDD**



Vær oppmerksom på at touch-probe-syklusene returnerer avvikene i forhold til midten av toleransen i Q-parametrene **Q98x** og **Q99x**. Dermed viser disse verdiene de samme korrigeringsstørrelsene som syklusen utfører hvis inndataparameter **Q1120** og **Q1121** er stilt inn i henhold til det. Hvis det ikke er programmert en automatisk evaluering, lagrer styringen disse verdiene i henhold til midten av toleransen i Q-parameteren som er beregnet på dette, og du kan bearbeide disse verdiene videre.

5 TCH PROBE 1410 PROBE TO SIRKLER		Definere syklus
Q1100=+50	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse
Q1101= +50	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse
Q1102= -5	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse
QS1116="+9-1-0,5";DIAMETER 1		Diameter 1 med angivelse av en toleranse
Q1103= +80	;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse
Q1104=+60	;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse
QS1105= -5	;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse
QS1117="+9-1-0,5";DIAMETER 2		Diameter 2 med angivelse av en toleranse
...	;	
Q309=2	;FEILREAKSJON	
...	;	

overføring av en faktisk posisjon

Du kan beregne den faktiske posisjonen på forhånd og definere touch-probe-syklusen som faktisk posisjon. Både den nominelle posisjonen og den faktiske posisjonen overføres til objektet. Syklusen beregner de nødvendige korrigeringene ut fra differansen og bruker toleranseovervåkingen.

Du setter en “@” etter den nødvendige nominelle posisjonen. Dette kan du gjøre med funksjonstasten **ANGI TEKST**. Etter “@” kan du angi den faktiske posisjonen.



Det probes ikke når du bruker @. Styringen beregner bare faktisk posisjon og nominell posisjon.

Du må definere de faktiske posisjonene for alle tre aksene (hoved-, hjelpe- og verktøyakse). Hvis du bare definerer én akse med den faktiske posisjonen, sender styringen ut en feilmelding.

De faktiske posisjonene kan også defineres med Q-parametere **Q1900-Q1999**.

Eksempel:

Med denne muligheten kan du f.eks.:

- beregne sirkelmønstre fra forskjellige objekter
- innrette tannhjul ved hjelp av midten av tannhjulet og posisjonen til en tann

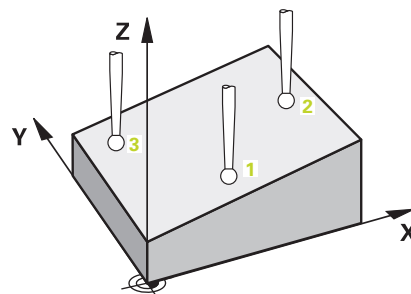
5 TCH PROBE 1410 PROBEKANT	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse med toleranseovervåking og den faktiske posisjonen
QS1101="50@50.0321"	
;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse med toleranseovervåking og den faktiske posisjonen
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 WZ-akse med toleranseovervåking og den faktiske posisjonen
...	;

17.3 PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1420 beregner vinkelen til et plan ved å måle tre punkter og legger til verdiene i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk ("Kjøre touch-probe-sykluser") til det programmerte probepunktet **1**, og måler første nivåpunktet. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Når du har programmert retur til sikker høyde, kjører touch-probe-systemet tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**). Deretter til probepunkt **2** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det andre punktet måles.
- 3 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**) og deretter til probepunkt **3** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det tredje punktet måles
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**), og lagrer de beregnede verdiene i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q950 til Q952	1. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q953 til Q955	2. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q956 til Q958	3. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q961 til Q963	Målt romvinkel SPA, SPB og SPC i WP-CS
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene
Q986 til Q988	3. målte avvik for posisjonene
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du ikke kjører på en sikker høyde mellom objektene eller probepunktene, er det fare for kollisjon.

- Kjør på sikker høyde mellom hvert objekt og mellom hvert probepunkt.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

HEIDENHAIN anbefaler at du ikke bruker en aksevinkel i denne syklusen!

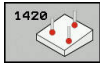
De tre probepunktene må ikke ligge på en rett linje for at styringen skal kunne beregne vinkelverdiene.

Den nominelle romvinkelen er et resultat av definisjonen av den nominelle posisjonen. Syklusen lagrer den målte romvinkelen i parameterne **Q961** til **Q963**. Styringen bruker differansen mellom målt romvinkel og nominell romvinkel for bruk i 3D-grunnroteringen.

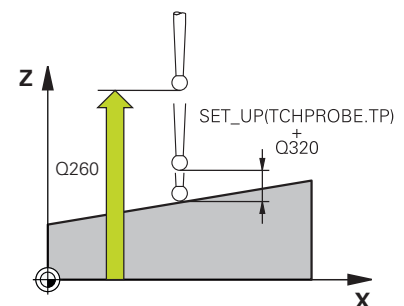
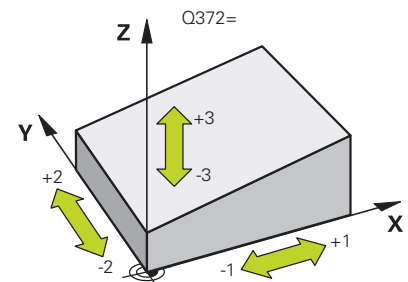
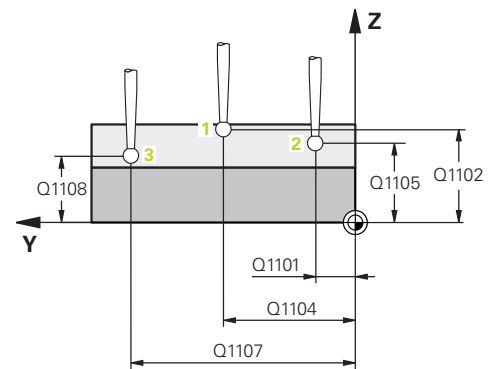
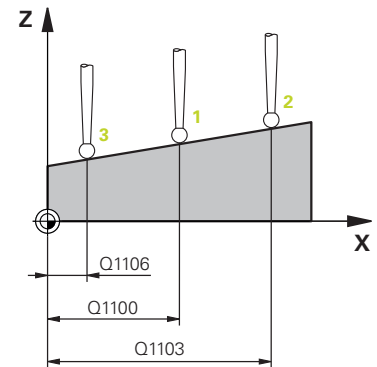
Justere rotasjonsakser:

- Justering med roteringsakser kan bare utføres hvis det er to roteringsakser i kinematikken.
- For å justere roteringsaksene (**Q1126** ulik 0) må rotasjonen godkjennes (**Q1121** ulik 0). Ellers vil du motta en feilmelding. Du kan nemlig ikke justere roteringsaksen uten å definere evaluering av rotasjon.

Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for tredje probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q372 Proberetning (-3 - +3)?**: Bestem akseretningen som proberetningen skal utføres i. Med fortegnet definerer du den positive og negative bevegelsesretningen til probeaksen. Inndataområde -3 til +3
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999



- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1125 Vil du flytte til sikker høyde?:** Bestem hvordan touch-proben skal bevege seg mellom probepunktene:
 - 1: Ikke kjør til sikker høyde
 - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
 - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert objekt
 - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert probepunkt
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
 - 0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
 - 1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
 - 2: Hvis den registrerte faktiske posisjonen er kassering, viser styringen en melding og avbryter programkjøringen. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien befinner seg i et område for justering.
- ▶ **Q1126 Justere rotasjonsakser?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
 - 0: Behold aktuell rotasjonsakseposisjon:
 - 1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre probespissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og touch-probe blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
 - 2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre probespissen etter (TURN)
- ▶ **Q1120 Posisjon for overføring?:** Bestem hvilket probepunkt som korrigerer det aktive nullpunktet:
 - 0: Ingen korreksjon
 - 1: Korreksjon i forhold til 1. probepunkt:
 - 2: Korreksjon i forhold til 2. probepunkt:
 - 3: Korreksjon i forhold til 3. probepunkt:
 - 4: Korreksjon i forhold til fastsatt probepunkt
- ▶ **Q1121 Overføre grunnrotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
 - 0: Ikke grunnrotering
 - 1: Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnrotering

Eksempel

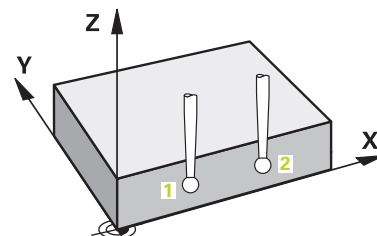
5 TCH PROBE 1420 PROBENIVA	
Q1100=+0	;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0	;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0	;1. PUNKT VT-AKSE
Q1103=+0	;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0	;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0	;2. PUNKT VT-AKSE
Q1106=+0	;3. PUNKT HOVEDAKSE
Q1107=+0	;3. PUNKT HJELPEAKSE
Q1108=+0	;3. PUNKT HJELPEAKSE
Q372=+1	;PROBERETNING
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q1125=+2	;MODUS SIKKER HOYDE
Q309=+0	;FEILREAKSJON
Q1126=+0	;ROTASJ.AKSER JUSTERT
Q1120=+0	;OVERTAKELSESPOSISJON
Q1121=+0	;OVERFOR ROTERING

17.4 PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1410 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en kant. Syklusen registrerer roteringen ut fra differensen mellom målt vinkel og nominell vinkel.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk ("Kjøre touch-probe-sykluser") til det programmerte probepunktet **1**. Summen av **Q320**, **SET_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved hver probing i hver proberetning. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører den andre probingen
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**), og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:



Parameternummer	Beskrivelse
Q950 til Q952	1. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q953 til Q955	2. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q964	Målt roteringsvinkel i I-CS
Q965	Målt dreievinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene
Q994	Målt vinkelavvik i I-CS
Q995	Målt vinkelavvik i koordinatsystemet til dreiebordet
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du ikke kjører på en sikker høyde mellom objektene eller probepunktene, er det fare for kollisjon.

- Kjør på sikker høyde mellom hvert objekt og mellom hvert probepunkt.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

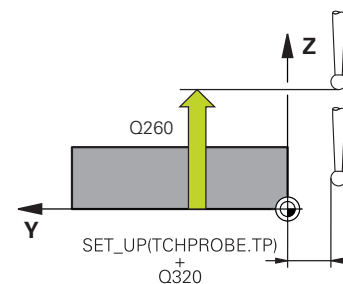
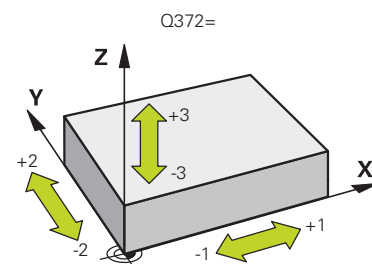
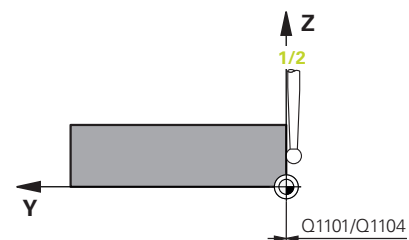
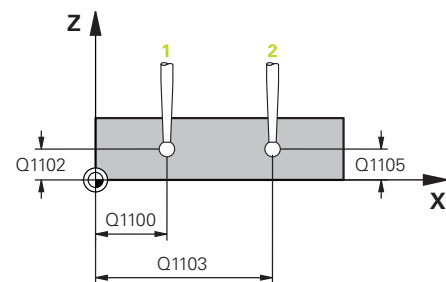
Justere rotasjonsakser:

- Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis den målte rotasjonen kan korrigeres ved hjelp av en roteringsakse. Dette må være den første roteringsaksen som går ut fra emnet.
- For å justere roteringsaksene (**Q1126** ulik 0) må rotasjonen godkjennes (**Q1121** ulik 0). Ellers vil du motta en feilmelding. Du kan nemlig ikke innrette roteringsaksene og samtidig aktivere grunndreiningen.

Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q372 Proberetning (-3 - +3)?**: Bestem akseretningen som proberetningen skal utføres i. Med fortegnet definerer du den positive og negative bevegelsesretningen til probeaksen. Inndataområde -3 til +3
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q1125 Vil du flytte til sikker høyde?:** Bestem hvordan touch-proben skal bevege seg mellom probepunktene:
 - 1: Ikke kjør til sikker høyde
 - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
 - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert objekt
 - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert probepunkt
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
 - 0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
 - 1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
 - 2: Hvis den registrerte faktiske posisjonen er kassering, viser styringen en melding og avbryter programkjøringen. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien befinner seg i et område for justering.
- ▶ **Q1126 Justere rotasjonsakser?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
 - 0: Behold aktuell rotasjonsakseposisjon:
 - 1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre probespissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og touch-probe blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
 - 2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre probespissen etter (TURN)
- ▶ **Q1120 Posisjon for overføring?:** Bestem hvilket probepunkt som korrigerer det aktive nullpunktet:
 - 0: Ingen korreksjon
 - 1: Korreksjon i forhold til 1. probepunkt:
 - 2: Korreksjon i forhold til 2. probepunkt:
 - 3: Korreksjon i forhold til fastsatt probepunkt
- ▶ **Q1121 Overfør rotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
 - 0: Ikke grunnrotering
 - 1: Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnrotering
 - 2: Utfør rundbordretering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i referansepunktstabellen

Eksempel

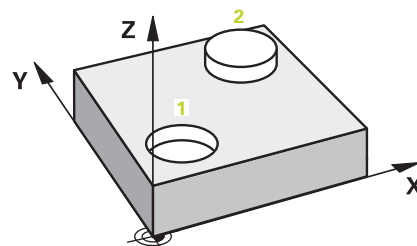
5 TCH PROBE 1410 PROBEKANT	
Q1100=+0	;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0	;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0	;1. PUNKT VT-AKSE
Q1103=+0	;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0	;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0	;2. PUNKT VT-AKSE
Q372=+1	;PROBERETNING
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q1125=+2	;MODUS SIKKER HOYDE
Q309=+0	;FEILREAKSJON
Q1126=+0	;ROTASJ.AKSER JUSTERT
Q1120=+0	;OVERTAKELSESPosisjon
Q1121=+0	;OVERFOR ROTERING

17.5 PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO; G1411)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1411 registrerer sentrum til to borer eller tapper og beregner en rett forbindelse ut fra de to midtpunktene. Syklusen registrerer roteringen i arbeidsplanet ut fra differensen mellom målt vinkel og nominell vinkel.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk ("Kjøre touch-probe-sykluser") til det programmerte midtpunktet **1**. Summen av **Q320**, **SET_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved hver probing i hver proberetning. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer ved hjelp av probene (avhengig av antall prober **Q423**) midtpunktet i første boring eller tapp
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring eller andre tapp **2**
- 4 Styringen beveger touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer ved hjelp av probene (avhengig av antall prober **Q423**) midtpunktet i andre boring eller tapp
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**), og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:



Parameternummer	Beskrivelse
Q950 til Q952	1. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q953 til Q955	2. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q964	Målt roteringsvinkel i I-CS
Q965	Målt dreievinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q966 til Q967	Målt første og andre diameter
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene
Q994	Målt vinkelavvik i I-CS
Q995	Målt vinkelavvik i koordinatsystemet til dreiebordet
Q996 til Q997	Målt avvik for første og andre diameter
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du ikke kjører på en sikker høyde mellom objektene eller probepunktene, er det fare for kollisjon.

- Kjør på sikker høyde mellom hvert objekt og mellom hvert probepunkt.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

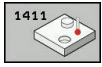
Hvis boringen er for liten til at den kan overholde programmert sikkerhetsavstand, vil en dialog åpnes. Dialogen viser den boringens nominelle verdi og den mulige sikkerhetsavstanden.

Denne dialogen kan kvitteres med **NC start** eller avbrytes med funksjonstast. Hvis du kvitterer med **NC start**, reduseres den aktive sikkerhetsavstanden bare for dette objektet til den viste verdien.

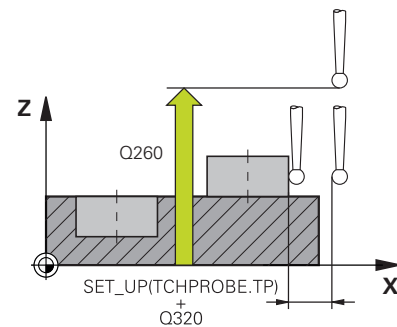
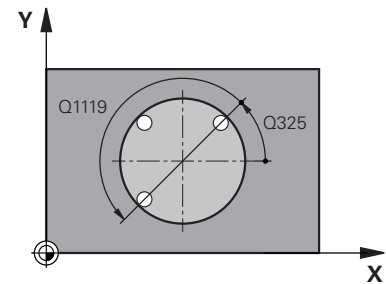
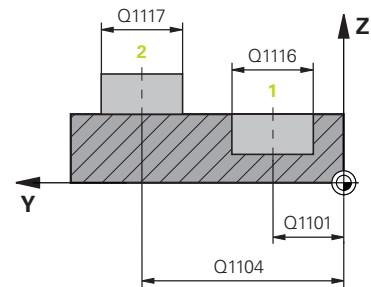
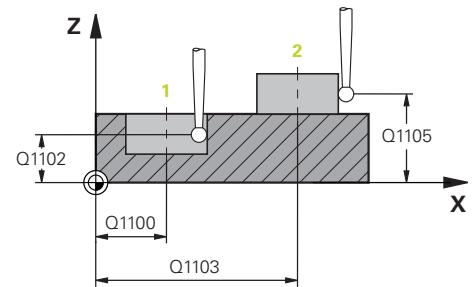
Justere roteringsakser:

- Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis den målte rotasjonen kan korrigeres ved hjelp av en roteringsakse. Dette må være den første roteringsaksen som går ut fra emnet.
- For å justere roteringsaksene (**Q1126** ulik 0) må rotasjonen godkjennes (**Q1121** ulik 0). Ellers vil du motta en feilmelding. Du kan nemlig ikke innrette roteringsaksene og samtidig aktivere grunnndreingen.

Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1116 Diameter 1. posisjon?:** diameteren til første boring eller første tapp. Inndataområde 0 til 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominell posisjon for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1117 Diameter 2. posisjon?:** diameteren til andre boring eller andre tapp. Inndataområde 0 til 9999,9999
- ▶ **Q1115 Geometritype (0-3)?:** Bestem objektenes geometri
0: 1. posisjon=boring og 2. posisjon=boring
1: 1. posisjon=tapping og 2. posisjon=tapping
2: 1. posisjon=boring og 2. posisjon=tapping
3: 1. posisjon=tapping og 2. posisjon=boring
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall probepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000



- ▶ **Q1119 Sirkel åpningsvinkel?**: vinkelområdet probene er fordelt i. Inndataområde -359,999 til +360,000
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1125 Vil du flytte til sikker høyde?**: Bestem hvordan touch-proben skal bevege seg mellom probepunktene:
 - 1: Ikke kjør til sikker høyde
 - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
 - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert objekt
 - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert probepunkt
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
 - 0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
 - 1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
 - 2: Hvis den registrerte faktiske posisjonen er kassering, viser styringen en melding og avbryter programkjøringen. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien befinner seg i et område for justering.
- ▶ **Q1126 Justere rotasjonsakser?**: Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
 - 0: Behold aktuell rotasjonsakseposisjon:
 - 1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre probespissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og touch-probe blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
 - 2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre probespissen etter (TURN)
- ▶ **Q1120 Posisjon for overføring?**: Bestem hvilket probepunkt som korrigerer det aktive nullpunktet:
 - 0: Ingen korleksjon
 - 1: Korleksjon i forhold til 1. probepunkt:
 - 2: Korleksjon i forhold til 2. probepunkt:
 - 3: Korleksjon i forhold til fastsatt probepunkt

Eksempel

5 TCH PROBE 1410 PROBE TO SIRKLER	
Q1100=+0	;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0	;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0	;1. PUNKT VT-AKSE
Q1116=0	;DIAMETER 1
Q1103=+0	;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0	;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0	;2. PUNKT VT-AKSE
Q1117=+0	;DIAMETER 2
Q1115=0	;GEOMETRITYPE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q1119=+360	;ÅPNINGSVINKEL
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q1125=+2	;MODUS SIKKER HOYDE
Q309=+0	;FEILREAKSJON
Q1126=+0	;ROTASJ.AKSER JUSTERT
Q1120=+0	;OVERTAKELSESPosisjon
Q1121=+0	;OVERFOR ROTERING

- ▶ **Q1121 Overfør rotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
 - 0:** Ikke grunnrotering
 - 1:** Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen
 - 2:** Utfør rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i referansepunktstabellen

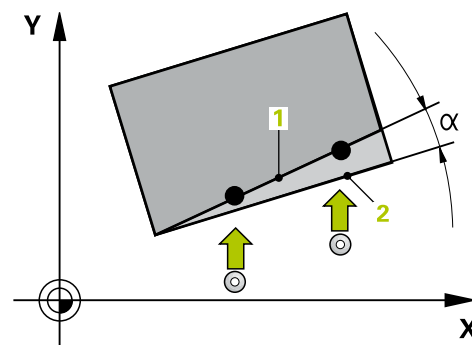
17.6 Grunnlag for touch-probe-sykluserne 14xx

Fellestrekk for touch-probe-sykluserne for registrering av skråstilte emner

Med syklusene 400, 401 og 402 kan du via parameteren **Q307 Forhåndsinnstilt grunnrotering** definere om måleresultatet skal korrigeres med en kjent vinkel # (se bildet til høyre). På den måten kan du måle grunnroteringen for en hvilken som helst rett linje **1** på emnet i forhold til den egentlige 0°-retningen **2**.



Disse syklusene fungerer ikke med 3D-Rot! Bruk i så fall syklusene 14xx. **Mer informasjon:** "Grunnlag for touch-probe-sykluserne 14xx", Side 601

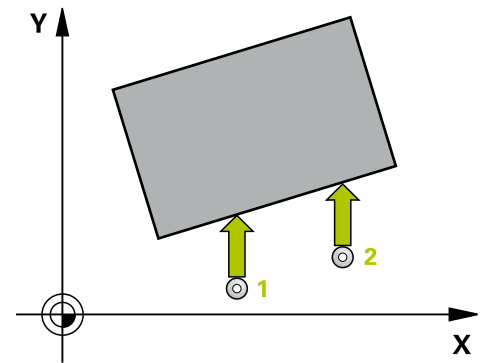


17.7 GRUNNROTTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 400 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en rett linje. Styringen korrigerer den målte verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe.
- 4 Styringen flytter touch-proben tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Styringen tilbakestiller en aktiv grunnroterering når syklusen starter.

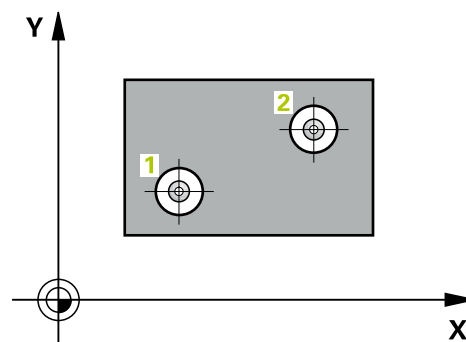
- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt):
Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen styringen skal lagre den beregnede grunnroteringen. Hvis verdien **Q305=0** angis, oppretter styringen den beregnede grunnroteringen i ROT-menyen for manuell drift. Inndataområde 0 til 99999

17.8 GRUNNROTTERING via to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 401 registrerer midtpunktene i to boringer. Deretter beregner styringen vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom midtpunktene til boringene. Styringen korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**.
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Så flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og utfører den beregnede grunnroteringen



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

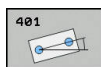
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

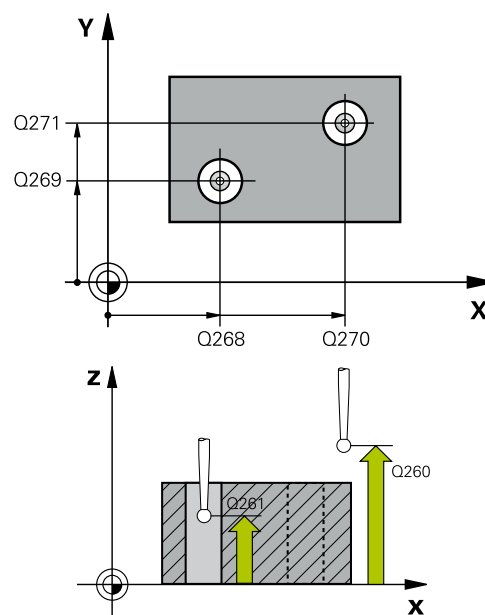
Hvis du vil kompensere for den skjeve stillingen med en rundbordrotering, bruker styringen automatisk følgende roteringsakser:

- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

Syklusparametere



- ▶ **Q268 1. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt): Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000



Eksempel

5 TCH PROBE 401 ROT MED 2 HULL	
Q268=-37	;1. SENTRUM 1. AKSE
Q269=+12	;1. SENTRUM 2. AKSE
Q270=+75	;2. SENTRUM 1. AKSE
Q271=+20	;2. SENTRUM 2. AKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q307=0	;FORH.INNST. ROT.VI.
Q305=0	;NR. I TABELL

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret til en linje i referansepunktstabellen. I denne linjen gjør styringen den respektive oppføringen: Inndataområde 0 til 99 999
Q305 = 0: Roteringsaksen nullstilles i linje 0 i referansepunktstabellen. Dette gir en oppføring i **OFFSET**-kolonnen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C_OFFS**). I tillegg brukes alle andre verdier (X, Y, Z osv.) for det aktive nullpunktet i linje 0 i referansepunktstabellen. Dessuten aktiveres nullpunktet fra linje 0.
Q305 > 0: Roteringsaksen nullstilles i linjen i referansepunktstabellen som er angitt her. Dette gir en oppføring i den respektive **OFFSET**-kolonnen i referansepunktstabellen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C_OFFS**).
Q305 er avhengig av følgende parametere:
Q337 = 0 og samtidig Q402 = 0: Det stilles inn en grunnrotering i linjen som er angitt med **Q305**. (Eksempel: Ved verktøyakse Z gjøres en oppføring av grunnroteringen i kolonnen **SPC**)
Q337 = 0 og samtidig Q402 = 1: Parameter **Q305** er ikke aktiv
Q337 = 1 Parameter **Q305** fungerer som beskrevet ovenfor
- ▶ **Q402 Grunnrotering/justering (0/1):** Fastsett om styringen skal stille inn den beregnede skråstillingen som grunnrotering eller rette inn med rundbordrotering:
0: Stille inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **SPC**)
1: Utføre rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i nullpunkttabellen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **C_Offs**), i tillegg dreier den respektive aksene
- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?:** Definer om styringen skal stille inn posisjonsvisningen til den respektive roteringsaksen på 0 etter justeringen:
0: Etter justeringen stilles posisjonsvisningen ikke inn på 0
1: Etter justeringen blir posisjonsvisningen stilt inn på 0 hvis du har definert **Q402=1** på forhånd

Q402=0 ;KOMPENSERING

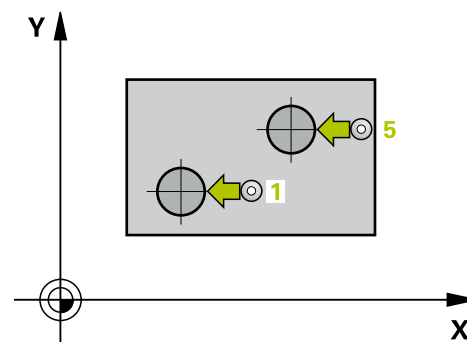
Q337=0 ;NULLSTILL

17.9 GRUNNROTTERING via to tappinger (syklus 402, DIN/ISO: G402)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 402 registrerer midtpunktene til to tapper. Deretter beregner styringen vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom midtpunktene til tappene. Styringen korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.

- 1 Styringen posisjonerer touch-probe-systemet med ilgang (verdi fra kolonne FMAX) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) på probepunktet **1** til første tapp
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt **målehøyde 1**, og registrerer midtpunktet på første tapp gjennom fire prober. Touch-proben beveger seg i en bue mellom probepunktene, som er forskjøvet 90° i forhold til hverandre.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på probepunktet **5** for andre tapp.
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt **målehøyde 2**, og registrerer midtpunktet på andre tapp gjennom fire prober
- 5 Så flytter styringen touch-probe-systemet tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

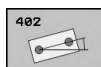
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

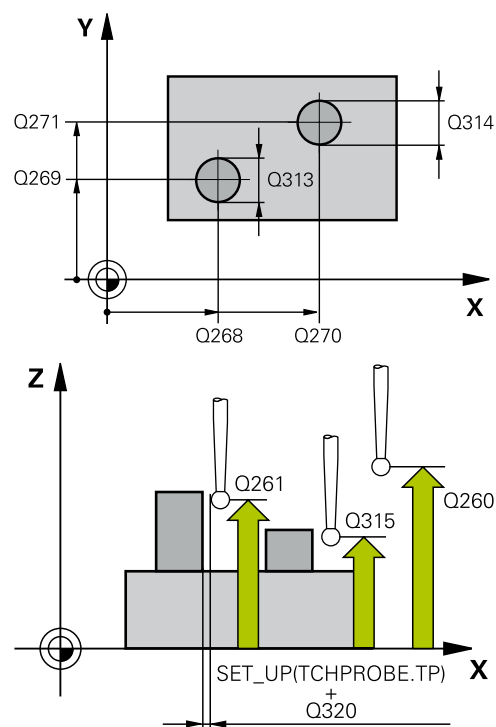
Hvis du vil kompensere for den skjeve stillingen med en rundbordrotering, bruker styringen automatisk følgende roteringsakser:

- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

Syklusparametere



- ▶ **Q268 1. Tapp: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første tapp på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Tapp: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første tapp på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q313 Diameter tapp 1?**: omtrentlig diameter på 1. senkebor. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde tapp 1 i TS-akse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der måling av 1. tapp skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Tapp: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av den andre tappen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Tapp: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av den andre tappen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q314 Diameter tapp 2?**: omtrentlig diameter på 2. senkebor. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q315 Målehøyde tapp 2 i TS-akse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der måling av 2. tapp skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde



Eksempel

5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPER	
Q268=-37	;1. SENTRUM 1. AKSE
Q269=+12	;1. SENTRUM 2. AKSE
Q313=60	;DIAMETER TAPP 1
Q261=-5	;MALEHOEYDE 1
Q270=+75	;2. SENTRUM 1. AKSE
Q271=+20	;2. SENTRUM 2. AKSE
Q314=60	;DIAMETER TAPP 2
Q315=-5	;MALEHOEYDE 2
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q307=0	;FORH.INNST. ROT.VI.
Q305=0	;NR. I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;NULLSTILL

- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt):
Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret til en linje i referansepunktstabellen. I denne linjen gjør styringen den respektive oppføringen:
Inndataområde 0 til 99 999
Q305 = 0: Roteringsaksen nullstilles i linje 0 i referansepunktstabellen. Dette gir en oppføring i **OFFSET**-kolonnen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C_OFFS**). I tillegg brukes alle andre verdier (X, Y, Z osv.) for det aktive nullpunktet i linje 0 i referansepunktstabellen. Dessuten aktiveres nullpunktet fra linje 0.
Q305 > 0: Roteringsaksen nullstilles i linjen i referansepunktstabellen som er angitt her. Dette gir en oppføring i den respektive **OFFSET**-kolonnen i referansepunktstabellen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C_OFFS**).
Q305 er avhengig av følgende parametere:
Q337 = 0 og samtidig Q402 = 0: Det stilles inn en grunnrotering i linjen som er angitt med **Q305**. (Eksempel: Ved verktøyakse Z gjøres en oppføring av grunnroteringen i kolonnen **SPC**)
Q337 = 0 og samtidig Q402 = 1: Parameter **Q305** er ikke aktiv
Q337 = 1 Parameter **Q305** fungerer som beskrevet ovenfor

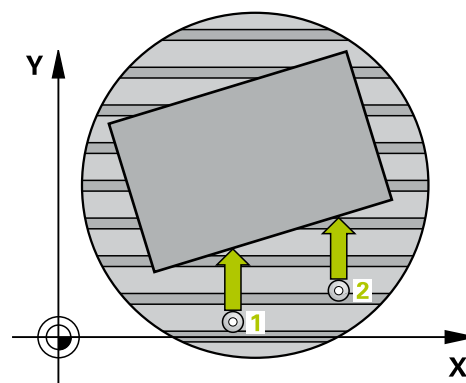
- ▶ **Q402 Grunnrotering/justering (0/1):** Fastsett om styringen skal stille inn den beregnede skråstillingen som grunnrotering eller rette inn med rundbordrotering:
 - 0:** Stille inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **SPC**)
 - 1:** Utføre rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i nullpunkttabellen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **C_Offs**), i tillegg dreier den respektive aksen
- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?:** Definer om styringen skal stille inn posisjonsvisningen til den respektive roteringsaksen på 0 etter justeringen:
 - 0:** Etter justeringen stilles posisjonsvisningen ikke inn på 0
 - 1:** Etter justeringen blir posisjonsvisningen stilt inn på 0 hvis du har definert **Q402=1** på forhånd

17.10 Korrigere GRUNNROTTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 403 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en rett linje. Styringen korrigerer emnets skråstilling ved å rotere A-, B- eller C-aksen. Emnet kan spennes fast hvor som helst på rundbordet.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe.
- 4 Styringen flytter touch-proben tilbake til sikker høyde, og dreier roteringsaksen som er definert i syklusen, ut fra den beregnede verdien. Alternativt kan du fastslå om den beregnede roteringsvinkelen skal stilles inn til 0 i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen.



Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis styringen posisjonerer roteringsaksen automatisk, kan det oppstå en kollisjon.

- ▶ Vær oppmerksom på mulige kollisjoner mellom eventuelle elementer på bordet og verktøyet
- ▶ Velg en sikker høyde som gjør at det ikke kan oppstå kollisjoner

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du angir verdien 0 i parameteren **Q312** Akse for utjevningsbevegelse?, beregner syklusen automatisk roteringsaksen som skal justeres (anbefalt innstilling). Avhengig av rekkefølgen til probepunktene beregnes dermed en vinkel. Den beregnede vinkelen peker fra første til andre probepunkt. Hvis du velger A-, B- eller C-aksen som utligningsakse i parameteren **Q312**, beregner syklusen vinklene uavhengig av rekkefølgen til probepunktene. Den beregnede vinkelen ligger i området -90° til +90°.

- ▶ Kontroller posisjonen til roteringsaksen etter justeringen

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

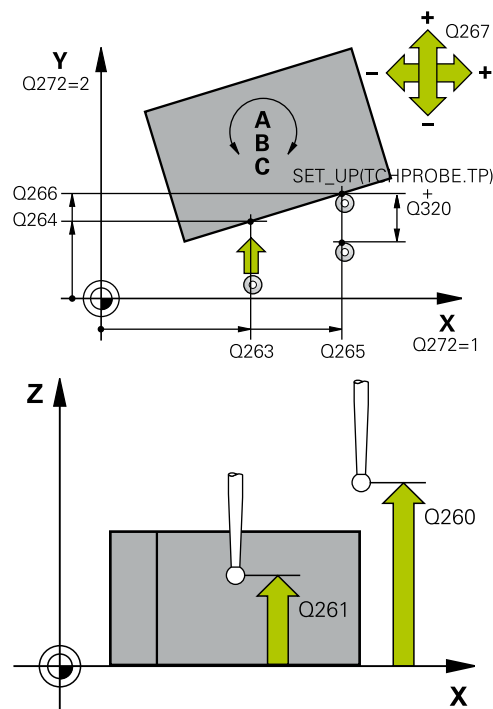
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

403



5 TCH PROBE 403	ROT I DREIEAKSE
Q263=+0	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+0	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+20	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MALEAKSE
Q267=-1	;KJOERERETNING
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q312=0	;KOMPENSERINGSAKSE
Q337=0	;NULLSTILL
Q305=1	;NR. I TABELL
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q380=+90	;REFERANSEVINKEL

- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?:** Definer om styringen skal stille inn vinkelen til den justerte roteringsakselen på 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller nullpunktstabellen etter justeringen.
0: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter justeringen
1: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter justeringen
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret der styringen skal føre opp grunnroteringen i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
Q305 = 0: Roteringsaksen nullstilles i nummer 0. Det gjøres en oppføring i **OFFSET**-kolonnen. I tillegg brukes alle andre verdier (X, Y, Z osv.) for det aktive nullpunktet i linje 0 i referansepunktstabellen. Dessuten aktiveres nullpunktet fra linje 0.
Q305 > 0: Angi linjen i nullpunktstabellen der styringen skal nullstille roteringsaksen. Det gjøres en oppføring i **OFFSET**-kolonnen i referansepunktstabellen.
Q305 er avhengig av følgende parametere:
Q337 = 0 Parameter **Q305** er ikke aktiv
Q337 = 1 Parameter **Q305** fungerer som beskrevet ovenfor
Q312 = 0: Parameter **Q305** fungerer som beskrevet ovenfor
Q312 > 0: Oppføringen i **Q305** ignoreres. Det gjøres en oppføring i **OFFSET**-kolonnen i linjen i referansepunktstabellen som er aktiv ved syklusoppkallet
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:**
Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
0: Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i nullpunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?:** vinkelen som styringen skal justere den probede rette linjen i forhold til. Fungerer bare hvis roteringsakse = automatisk modus eller C er valgt (**Q312 = 0** eller 6). Inndataområde 0 til 360,000

17.11 Rotering via C-akse (syklus 405, DIN/ISO: G405)

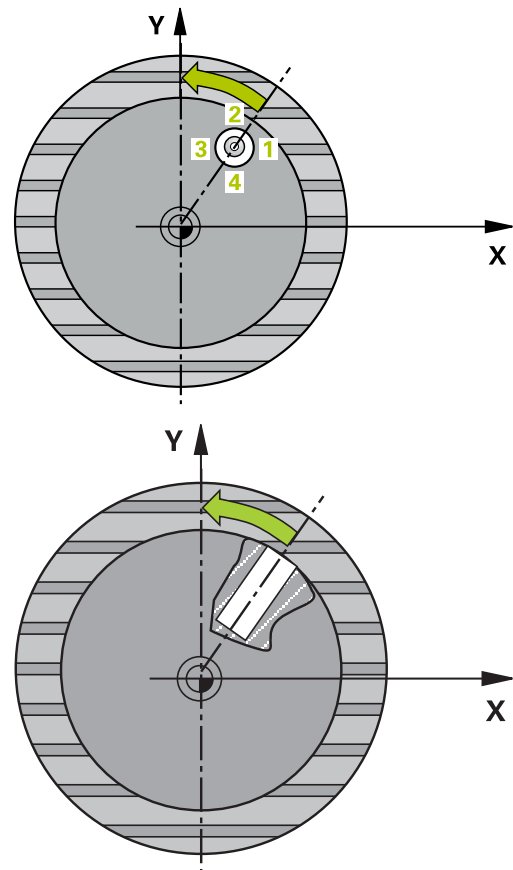
Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 405 kan du måle

- vinkelforskyvningen mellom den positive Y-aksen i det aktive koordinatsystemet og midtlinjen i en boring eller
- vinkelforskyvningen mellom den nominelle og faktiske posisjonen til midtpunktet i en boring.

Styringen korrigerer den beregnede vinkelforskyvningen ved å rotere C-aksen. Emnet kan spennes fast hvor som helst på rundbordet, men boringens Y-koordinat må være positiv. Hvis du måler boringens vinkelforskyvning med probeakse Y (boringens horisontale posisjon), kan det være nødvendig å kjøre syklusen flere ganger, fordi målestrategien kan ha et avvik på ca. 1 %.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
- 4 Styringen flytter touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, der tredje og fjerde måling utføres, før touch-proben plasseres på det beregnede midtpunktet i boringen.
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og retter inn emnet ved å rotere rundbordet. Etter korrigeringen dreier styringen rundbordet slik at boringens midtpunkt ligger langs den positive Y-aksen eller i den nominelle posisjonen for boringens midtpunkt, uansett om probeaksen er vertikal eller horisontal. Den målte vinkelforskyvningen er også tilgjengelig i parameter **Q150**.



Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

- ▶ Det må ikke være noe materiale lenger innenfor lommen/boringen
- ▶ For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet er det bedre å angi for **lav** verdi for lommens (boringens) nominelle diameter enn for høy verdi.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

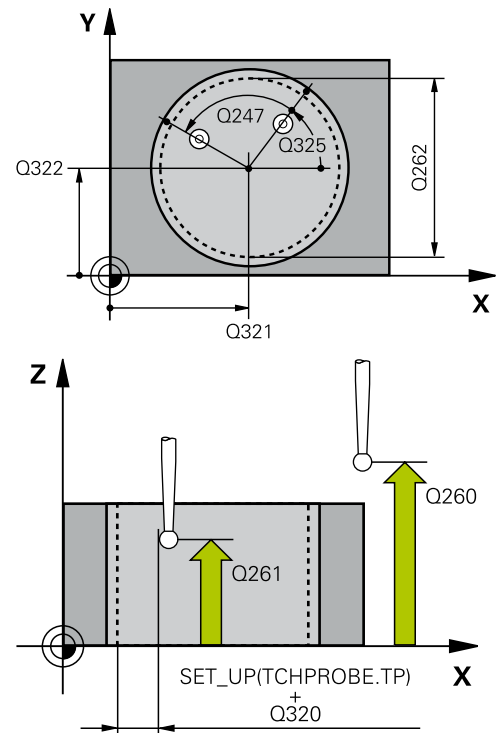
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Jo lavere vinkeltrinnverdi som programmeres, desto mer unøyaktig vil styringen beregne sirkelens sentrum. Minste inndataverdi: 5°.

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Hvis du programmerer at **Q322 = 0**, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis du angir at **Q322** er forskjellig fra 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen (vinkelen som dannes av boringens midtpunkt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?**:
0: Still inn visningen av C-aksen på 0, og beskriv **C_Offset** for den aktive linjen i nullpunktstabellen
>0: Skriv den målte vinkelforskyvningen i nullpunktstabellen. Linjenummer = verdi fra **Q337**. Hvis en C-forskyvning allerede er lagt inn i nullpunktstabellen, tilføyer styringen den målte vinkelforskyvningen med riktig fortegn.



Eksempel

5 TCH PROBE 405 ROED OVER C-AKSE

Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q337=0	;NULLSTILL

17.12 FASTSETTE GRUNNROTTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404)

Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 404 kan ønsket grunnrotering angis automatisk mens programmet kjører eller den kan lagres i nullpunktstabellen. Du kan også bruke syklusen 404 når du vil tilbakestille en aktiv grunnrotering.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

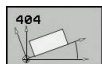
Eksempel

**5 TCH PROBE 404 FASTSETT
GR.ROTTERING**

Q307=+0 ;FORH.INNST. ROT.VI.

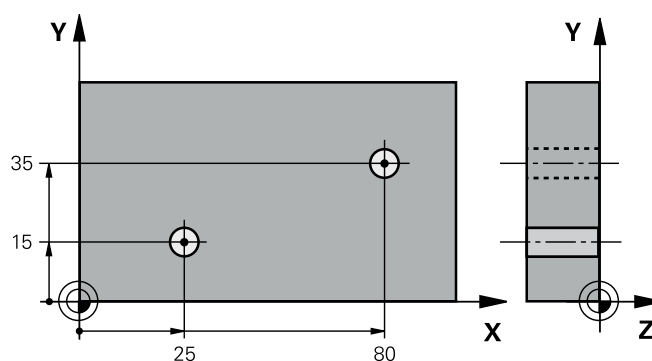
Q305=-1 ;NR. I TABELL

Syklusparametere



- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel:**
vinkelverdien som skal benyttes for grunnroteringen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?:** Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen styringen skal lagre den beregnede grunnroteringen. Inndataområde -1 til 99999. Hvis verdien **Q305=0** eller **Q305=-1** angis, oppretter styringen i tillegg den beregnede grunnroteringen i Grunnroteringsmenyen (**Probe rot**) i driftsmodusen **Manuell drift**.
-1 = overskriv og aktiver aktivt nullpunkt
0 = kopier aktivt nullpunkt til nullpunktlinje 0, skriv grunnrotering i nullpunktlinje 0 og aktiver nullpunkt 0
>1 = lagre grunnrotering i det angitte nullpunktet. Nullpunktet blir ikke aktivert

17.13 Eksempel: Definere grunnrotering via to borer



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT MED 2 HULL		
Q268=+25	;1. SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i 1. boring: X-koordinat
Q269=+15	;1. SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i 1. boring: Y-koordinat
Q270=+80	;2. SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i 2. boring: X-koordinat
Q271=+35	;2. SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i 2. boring: Y-koordinat
Q261=-5	;MALEHOEYDE	Koordinat på touch-probe-aksen som målingen skal utføres etter
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q307=+0	;FORH.INNST. ROT.VI.	Referanselinjevinkel
Q305=0	;NR. I TABELL	
Q402=1	;KOMPENSERING	Kompenser for skjevstillingen ved å rotere rundbordet
Q337=1	;NULLSTILL	Null ut indikatoren etter justeringen
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

18

**Touch-probe-
sykluser: registrere
nullpunkter
automatisk**

18.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har tolv sykluser som kan brukes ved automatisk fastsetting av nullpunkter. Slik kan nullpunktene bearbejdes:

- Fastsette de beregnede verdiene som direkte visningsverdier
- Legge de beregnede verdiene inn i nullpunktstabellen
- Legge de beregnede verdiene inn i en nullpunktstabel

Funksjons-tast	Syklus	Side
	410 NULLPKT FIRKANT INNVEDIG Måle lengden og bredden til en firkant innvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	649
	411 NULLPKT FIRKANT UTVEDIG Måle lengden og bredden til en firkant utvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	653
	412 NULLPKT SIRKEL INNV.: Måle fire valgfrie sirkelpunkter inne i en sirkel, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	657
	413 NULLPKT SIRKEL UTVENDIG Måle fire valgfrie sirkelpunkter utvendig, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	662
	414 NULLPKT HJOERNE UTVEDIG Måle to rette linjer utvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	667
	415 NULLPKT HJOERNE INNVEDIG Måle to rette linjer innvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	672
	416 NULLPKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle tre valgfrie boringer i hullsirkelen, definere hullsirkelens sentrum som nullpunkt	677
	417 NULLPKT TS.-AKSE (2. funksjonstastnivå): Måle et valgfritt punkt på touch-probeaksen og definere dette som nullpunkt	682

Funksjons- tast	Syklus	Side
	418 NULLPKT 4 BORINGER (2. funksjonstastnivå) Måle 2 boringer på tvers, definere skjæringspunktet til forbindelses- linjene som nullpunkt	684
	419 NULLPKT ENKEL AKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i en valgfri akse og definere det som nullpunkt	689
	408 NULLPKT SENTRUM NOT Måle bredden til en not innven- dig, definere notsentrum som nullpunkt	692
	409 RFPKT STEGSENTRUM Måle bredden på steget utvendig, definere midten av steget som nullpunkt	696



Styringen må være klargjort av maskinprodusenten for bruk av 3D-touch-prober.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren **CfgPresetSettings** (nr. 204600) blir det ved probingen kontrollert om stillingen til roteringsaksene stemmer overens med dreievinklene **3D ROT**. Hvis det ikke er tilfelle, viser styringen en feilmelding.

Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt



Du kan bruke touch-probe-syklusene 408 til 419 selv om en grunnrotering er aktivert (grunnrotering eller syklus 10).

Nullpunkt og touch-probe-akse

Styringen fastsetter nullpunktet i arbeidsplanet avhengig av touch-probe-aksen som du har definert i måleprogrammet

Aktiv touch-probe-akse	Fastsette nullpunkt i
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

Lagre beregnet nullpunkt

I alle sykluser for fastsetting av nullpunkt kan du ved hjelp av inndataparameterne **Q303** og **Q305** bestemme hvordan styringen skal lagre det beregnede nullpunktet:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Det aktive referansepunktet kopieres til linje 0 og aktiverer linje 0, dermed slettes enkelte transformasjoner
- **Q305 ulik 0, Q303 = 0:**
Resultatet skrives inn i nullpunktstabellen linje Q305. **Q305. Aktivere nullpunkt over syklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulik 0, Q303 = 1:**
Resultatet skrives inn i referansepunktstabellen linje Q305. Referansesystemet er maskinkoordinatsystemet (REF-kordinater). **Du må aktivere referansepunktet med syklus 247 i NC-programmet**
- **Q305 ikke lik 0, Q303 = -1**



Denne kombinasjonen er bare mulig hvis du:

- Les inn NC-programmer med syklusene 410 til 418, som er opprettet på en TNC 4xx
- Les inn NC-programmer med syklusene 410 til 418, opprettet med en eldre programvareversjon for iTNC 530
- ikke eksplisitt har overført måleverdien med parameteren **Q303** under syklusdefinisjonen

I så fall viser styringen en feilmelding. Hele systemet med referansepunktavhengige nullpunktstabeller er endret, og du må definere en spesifikk måleverdioverføring via parameteren **Q303**.

Måleresultater i Q-parametre

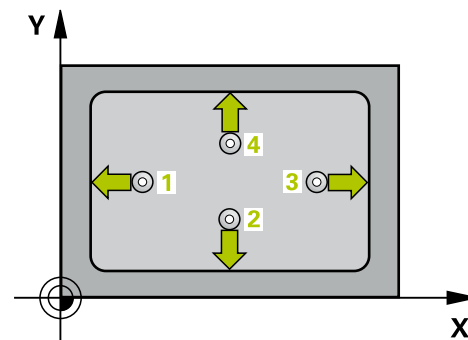
Styringen lagrer måleresultatene fra den aktuelle touch-probe-syklusen i de globale Q-parametrene **Q150** til **Q160**. Denne parameteren kan du fortsette å bruke i NC-programmet. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

18.2 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 410 beregner midtpunktet til en firkantlomme og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med akse til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
- 6 Hvis du ønsker det, kan deretter nullpunktet til touch-probe-aksen fastsettes i en egen probe. De aktuelle verdiene lagres i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** 1. og 2. sidelengde for lommen enn for stor. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

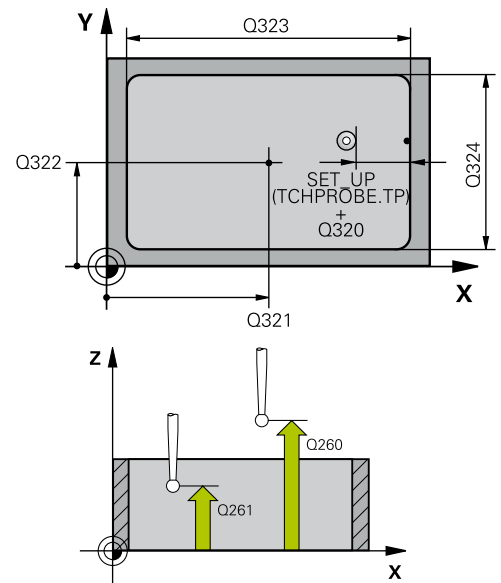


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivisering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 410 REFPKT FIRKANT INNV.	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60	;1. SIDELENGDE
Q324=20	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

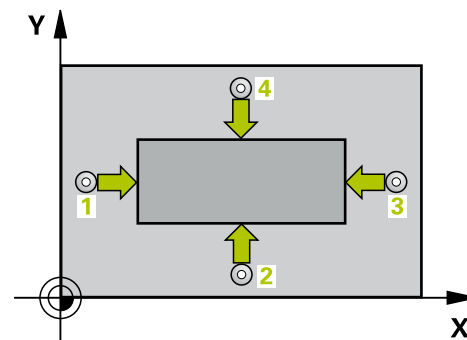
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunkttabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.
 Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
 (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
 koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):
 koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):
 koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

18.3 NULLPUNKT FIRKANT UTVENDIG (syklus 411, DIN/ISO: G411)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 411 beregner midtpunktet til en rektangulær tapp og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksene til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
- 6 Hvis du ønsker det, kan deretter nullpunktet til touch-probe-aksen fastsettes i en egen probe. De aktuelle verdiene lagres i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

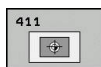
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** 1. og 2. sidelengde for tappen enn for liten.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

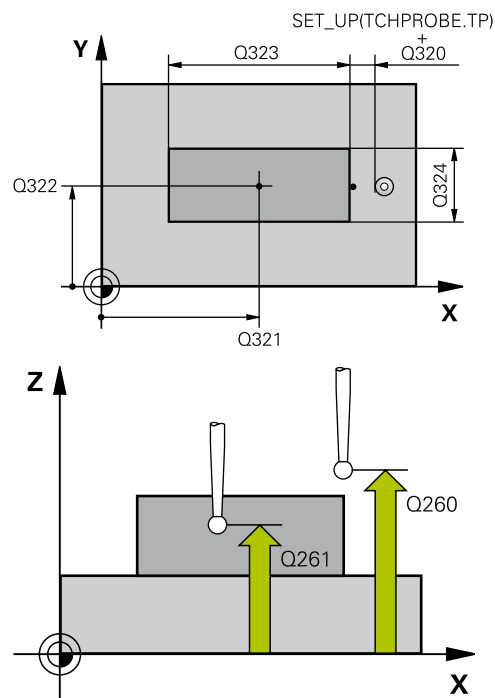


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Sidelengde?** (inkrementell): tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Sidelengde?** (inkrementell): tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivisering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 411 REFPKT FIRKANT UTV.	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60	;1. SIDELENGDE
Q324=20	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=0	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

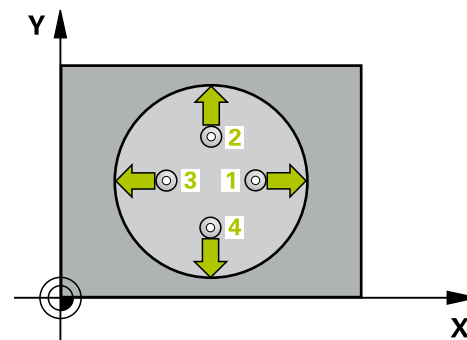
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunkttabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.
 Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
 (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
 koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):
 koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):
 koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

18.4 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412)

Syklusforløp

Touch-probe-syklusen 412 beregner sentrum av en sirkellomme (boring) og setter dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 6 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet er det bedre å angi for **lav** verdi for lommens (boringens) nominelle diameter enn for høy verdi. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid proben i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

- ▶ Posisjonering av probepunktene
- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

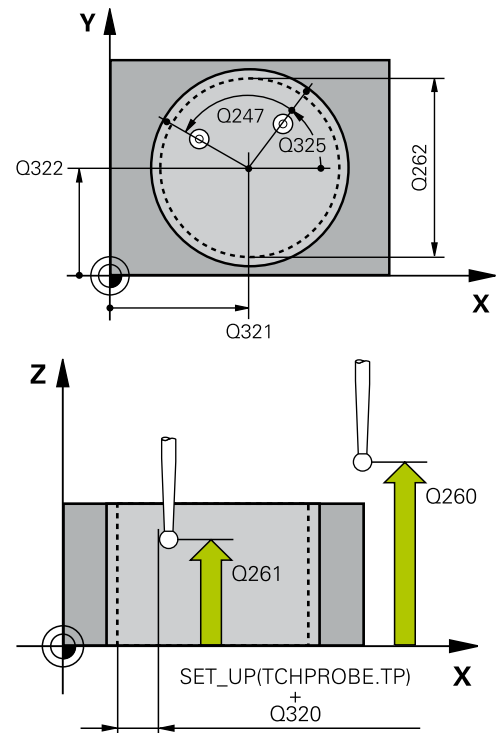
Jo lavere vinkeltrinnverdi **Q247** du angir, desto mer unøyaktig vil styringen beregne nullpunktet. Minste inndataverdi: 5°

Programmer et vinkelskritt mindre enn 90°, inndataområde -120° - 120°

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Med parameterverdien **Q322** = 0 retter styringen inn boringens midtpunkt etter den positive Yaksen. Hvis **Q322** er forskjellig fra 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 412 REFPKT SIRKEL INNV.	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE

- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**., beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=12	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

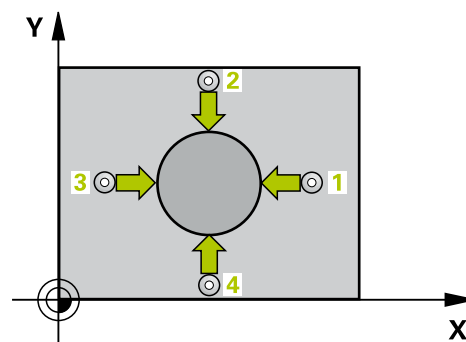
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:
4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
3: Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1:** Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (**Q301**=1) er aktiv:
0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

18.5 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 413 beregner midtpunktet til en sirkeltapp og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 6 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD

Kollisjonsfare!

For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **høy** verdi for tappens nominelle diameter enn for lav verdi.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

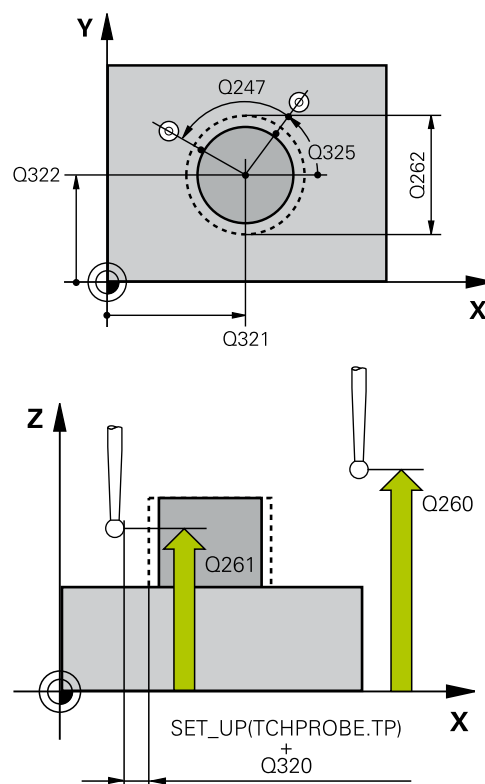
Jo lavere vinkeltrinnverdi **Q247** du angir, desto mer unøyaktig vil styringen beregne nullpunktet. Minste inndataverdi: 5°

Programmer et vinkelskritt mindre enn 90°, inndataområde -120° - 120°

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Med parameterverdien **Q322** = 0 retter styringen inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis **Q322** er forskjellig fra 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** omtrentlig diameter på tappens. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Måle høyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i måle høyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde



Eksempel

5 TCH PROBE 413 REFPKT SIRKEL UTV.

Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=15	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1:**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivisering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk.
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse? (absolutt):** koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse? (absolutt):** koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:** Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

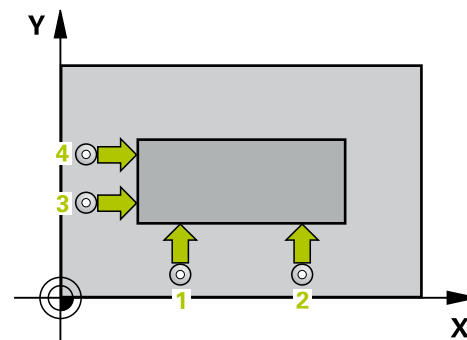
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:
4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
3: Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (**Q301**=1) er aktiv:
0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

18.6 NULLPUNKT HJØRNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 414 beregner skjæringspunktet mellom to rette linjer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. Stylingen kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Stylingen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) Til første probepunkt **1** (se bildet til høyre). Stylingen beveger samtidig touch-proben mot den respektive kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Stylingen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert 3. målepunkt.
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Stylingen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter stylingen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer koordinatene til det beregnede hjørnet i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 6 Ved behov kan stylingen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

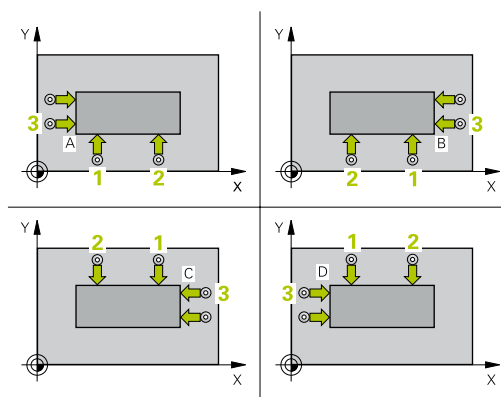
Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Styringen måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse. Definer hjørnet som styringen skal bruke som nullpunkt, ut fra målepunktene **1** og **3** (se bildet til høyre og tabellen nedenfor).

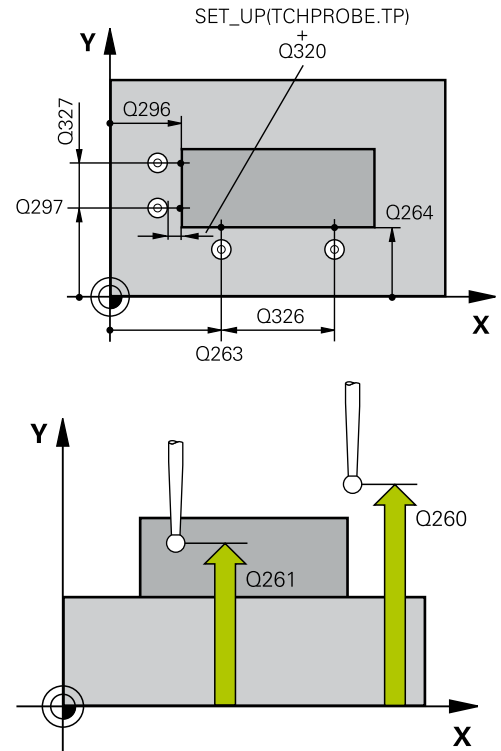


Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt 1 høyere punkt 3	Punkt 1 lavere punkt 3
B	Punkt 1 lavere punkt 3	Punkt 1 lavere punkt 3
C	Punkt 1 lavere punkt 3	Punkt 1 høyere punkt 3
D	Punkt 1 høyere punkt 3	Punkt 1 høyere punkt 3

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q326 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom første og andre målepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q327 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom tredje og fjerde målepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Måle høyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i måle høyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde



Eksempel

5 TCH PROBE 414 REFPKT HJOERNE INNV.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+7	;1. PUNKT 2. AKSE
Q326=50	;AVSTAND 1. AKSE
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AKSE
Q327=45	;AVSTAND 2. AKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTTERING

- ▶ **Q304 Utføre grunnrotering (0/1)?**: Definer om styringen skal kompensere for emnets skråstilling ved hjelp av en grunnrotering:
0: Ikke utfør grunnrotering
1: Utfør grunnrotering
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for hjørnet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

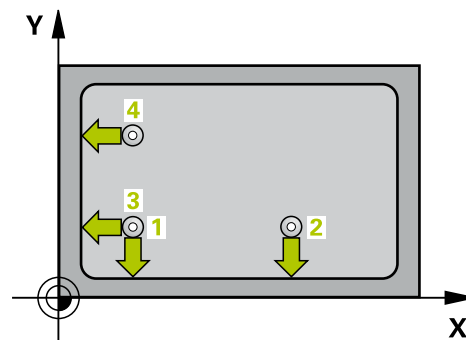
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):
koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

18.7 NULLPUNKT HJØRNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 415 beregner skjæringspunktet mellom to rette linjer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" til første probepunkt **1** (se bildet til høyre). Styringen forskyver touch-proben i hoved- og hjelpeaksen med sikkerhetsavstanden **Q320 + SET_UP** + probekuleradius (mot aktuell kjøreretning)
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Hjørnenummeret bestemmer proberetningen
- 3 Deretter kjører touch-proben til neste probe **2**, styringen forflytter da touch-proben på hjelpeaksen med sikkerhetsavstanden **Q320 + SET_UP** + touch-probe-radius og utfører det andre probeforløpet der.
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** (posisjoneringslogikk som ved 1. Probepunkt) og utfører dette.
- 5 Deretter kjører touch-proben til probepunkt **4**. Styringen forskyver da touch-proben på hovedaksen med sikkerhetsavstanden **Q320 + SET_UP** + probekuleradius og gjennomfører det fjerde probeforløpet der.
- 6 Til slutt posisjonerer TNC verktøyet i sikker høyde Bearbeider der registrerte referansepunktet avhengig av syklusparameteren **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluserne for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer koordinatene til det beregnede hjørnet i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 7 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

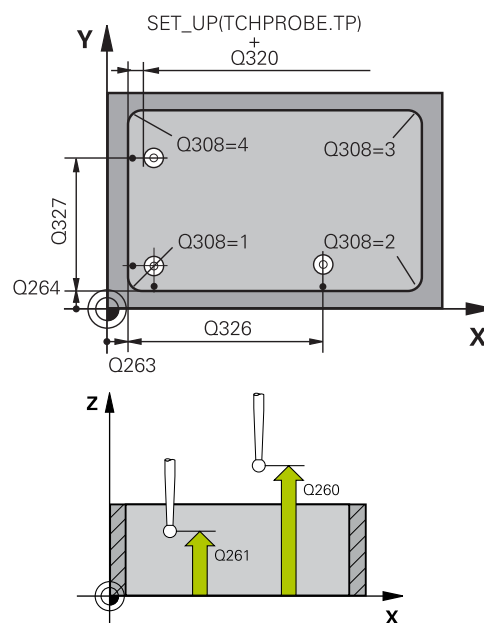
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse.

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for hjørne på arbeidsplanets hovedakse
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for hjørne på arbeidsplanets hjelpeakse
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q326 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom første og andre målepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q327 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom tredje og fjerde målepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q308 Hjørne? (1/2/3/4):** hjørnenummeret der styringen skal sette nullpunktet. Inndataområde 1 til 4
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q304 Utføre grunnrotering (0/1)?**: Definer om styringen skal kompensere for emnets skråstilling ved hjelp av en grunnrotering:
0: Ikke utfør grunnrotering
1: Utfør grunnrotering
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for hjørnet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**;, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering
Hvis **Q303 = 0**;, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk



Eksempel

5 TCH PROBE 415 REFPKT HJOERNE UTV.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+7	;1. PUNKT 2. AKSE
Q326=50	;AVSTAND 1. AKSE
Q327=45	;AVSTAND 2. AKSE
Q308=+1	;HJOERNE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERING
Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt):
koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt):
koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdieroverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunkttabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

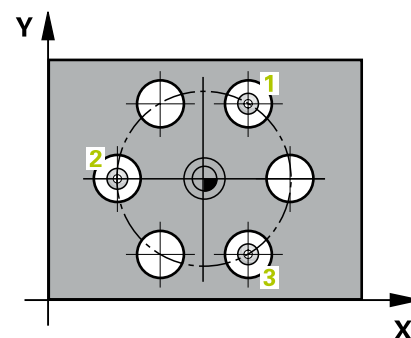
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):
koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

18.8 REFERANSEPUNKT MIDTPUNKT FOR HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 416 beregner midtpunktet i en hullsirkel ved å måle tre borer og definere dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabel.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i tredje boring **3**
- 6 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i tredje boring gjennom fire prober
- 7 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 8 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Faktisk verdi hullsirkeldiameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

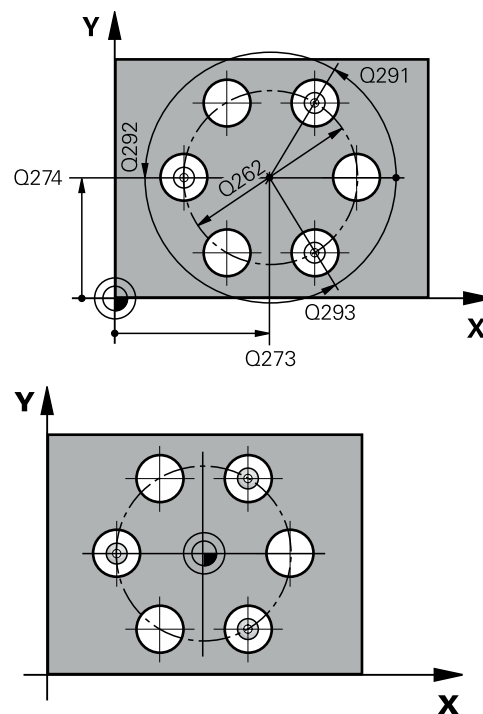
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

416



5 TCH PROBE 416	REFPKT
HULLS.SENTR.	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=90	;NIOMINELL DIAMETER
Q291=+34	;VINKEL 1. BORING
Q292=+70	;VINKEL 2. BORING
Q293=+210	;VINKEL 3. BORING
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q305=12	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.

- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt):
koordinat på hjelpeaksen der styringen skal
plassere beregnet midtpunkt for hullsirkelen.
Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999
til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer
om det beregnede nullpunktet skal lagres i
nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle
NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene
til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av
nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den
aktive nullpunkttabellen. Det aktive
emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt
i referansepunktstabellen.
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem
(REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om
styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-
probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på
arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som
nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** =
1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på arbeidsplanets
hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for
touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

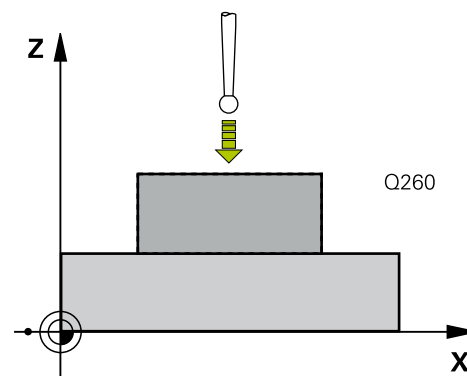
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):
koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell):
ytterligere avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999

18.9 REFERANSEPUNKT TOUCH-PROBE-AKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 417 måler en valgfri koordinat på touch-probe-aksen og definerer denne koordinaten som nullpunkt. Styringen kan også lagre de målte koordinatene i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) Til programmert probepunkt **1** Styringen flytter samtidig touch-proben mot den positive touch-probe-aksen for å skape en sikkerhetsavstand
- 2 Deretter flyttes touch-proben langs touch-probe-aksen til den angitte koordinaten for probepunkt **1**, og avleser den faktiske posisjonen
- 3 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer den faktiske verdien i Q-parameteren som er oppført nedenfor



Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Aktuell verdi for målt punkt

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- Tilbakestill koordinatomregninger først

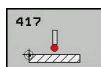


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

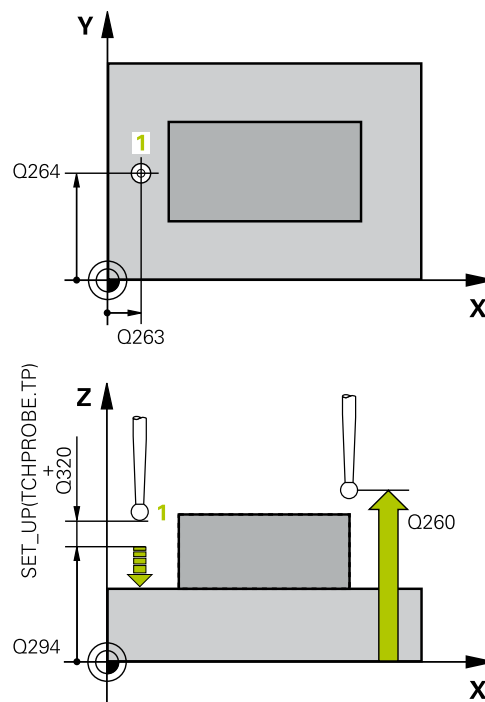
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen setter så nullpunktet i denne aksen.

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene, inndataområde 0 til 9999.
Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:** Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)



Eksempel

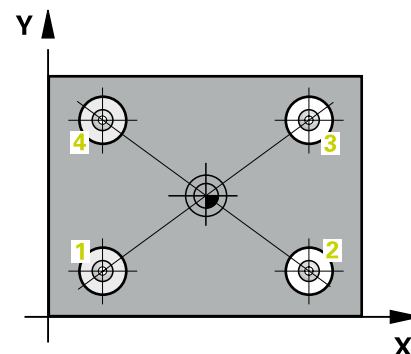
5 TCH PROBE 417 NULLPKT TS.-AKSE	
Q263=+25	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q294=+25	; 1. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+50	;SIKKER HOEYDE
Q305=0	;NR. I TABELL
Q333=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING

18.10 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 418 beregner skjæringspunktet for forbindelseslinjene mellom to borer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) i midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Styringen gjentar prosessen for boringene **3** og **4**
- 6 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648). Styringen beregner nullpunktet som skjæringspunktet til forbindelseslinjene til boringsmidtpunkt **1/3** og **2/4**. De faktiske verdiene lagres i følgende Q-parametre
- 7 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for skjæringspunktet til hovedaksen
Q152	Aktuell verdi for skjæringspunkt til hjelpeaksen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



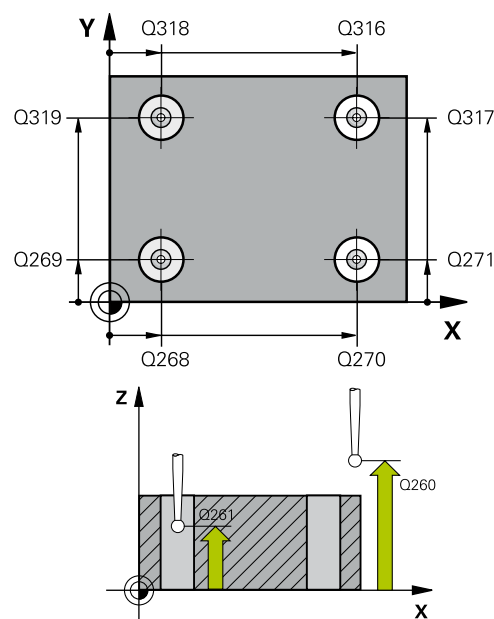
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Syklusparametere



- ▶ **Q268 1. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q316 3. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 3. boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q317 3. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 3. boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q318 4. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 4. boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q319 4. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 4. boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for skjæringspunktet til forbindelseslinjene, inndataområde 0 til 9999. Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivisering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk



Eksempel

5 TCH PROBE 418 REFPKT 4 BORINGER	
Q268=+20	;1. SENTRUM 1. AKSE
Q269=+25	;1. SENTRUM 2. AKSE
Q270=+150	;2. SENTRUM 1. AKSE
Q271=+25	;2. SENTRUM 2. AKSE
Q316=+150	;3. SENTRUM 1. AKSE
Q317=+85	;3. SENTRUM 2. AKSE
Q318=+22	;4. SENTRUM 1. AKSE
Q319=+80	;4. SENTRUM 2. AKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q305=12	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+0	;NULLPUNKT

- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt):
koordinat på hovedaksen som styringen skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt):
koordinat på hjelpeaksen som styringen skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdieroverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunkttabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

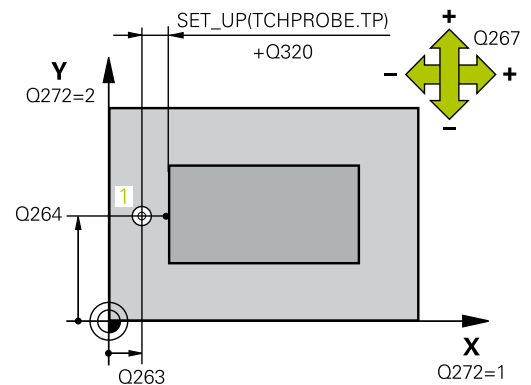
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):
koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

18.11 NULLPUNKT FOR ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 419 måler en valgfri koordinat på en valgfri akse, og definerer denne koordinaten som nullpunkt. Stylingen kan også lagre de målte koordinatene i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Stylingen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) Til programmert probepunkt **1** Stylingen beveger samtidig touch-proben mot den programmerte proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Deretter flyttes touch-proben til angitt målehøyde og avleser den faktiske posisjonen.
- 3 Til slutt flytter stylingen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- Tilbakestill koordinatomregninger først

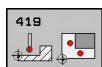


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

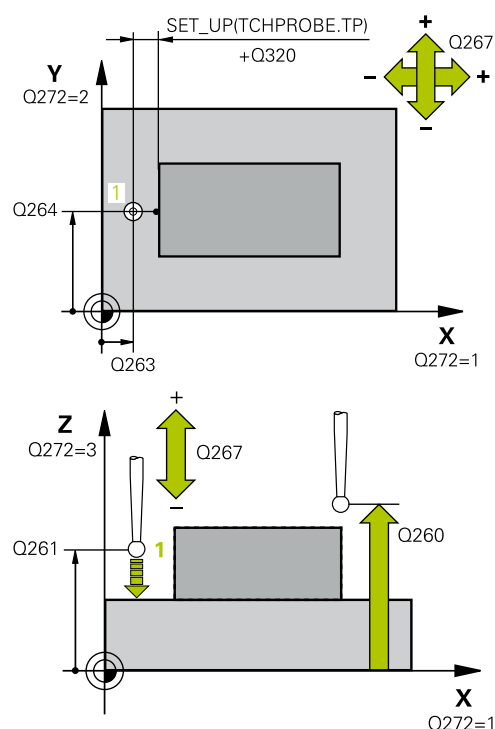
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Hvis du vil lagre nullpunktet i flere akser i referansepunktstabellen, kan du bruke syklus 419 flere ganger etter hverandre. Du må da aktivere nullpunktnummeret etter hver utførelse av syklus 419. Hvis du arbeider med nullpunkt 0 som aktivt nullpunkt, faller denne prosedyren bort.

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksens der målingen skal utføres:
 - 1: hovedakse = måleakse
 - 2: hjelpeakse = måleakse
 - 3: touch-probe-akse = måleakse



Eksempel

5 TCH PROBE 419 NULLPUNKT ENKEL AKSE

Q263=+25 ; 1. PUNKT 1. AKSE

Q264=+25 ; 1. PUNKT 2. AKSE

Q261=+25 ; MALEHOEYDE

Q320=0 ; SIKKERHETSAVST.

Q260=+50 ; SIKKER HOEYDE

Q272=+1 ; MALEAKSE

Q267=+1 ; KJOERERETNING

Q305=0 ; NR. I TABELL

Q333=+0 ; NULLPUNKT

Q303=+1 ; MALEVERDIOVERFOERING

Aksetilordninger

Aktiv touch-probe-akse: Q272 = 3	Tilhørende hoved-akse: Q272= 1	Tilhørende hjelpe-akse: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
 - 1: negativ kjøreretning
 - +1: positiv kjøreretning
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene, inndataområde 0 til 9999. Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivisering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk.

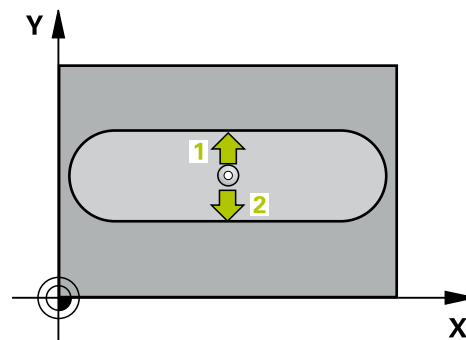
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat som styringen skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
 - 1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648)
 - 0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunkttabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
 - 1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

18.12 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 408 beregner midtpunktet i en not og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksene til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 5 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q166	Faktisk verdi for målt notbredde
Q157	Faktisk verdi posisjon midtakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD

Kollisjonsfare!

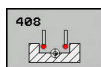
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** notbredde enn for stor. Hvis notbredden og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktene, utfører styringen alltid probingen i forhold til notens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de to målepunktene.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

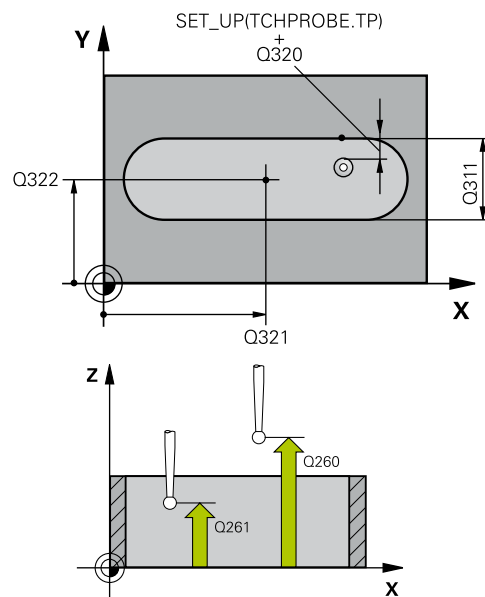


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i noten på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i noten på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Bredde på not?** (inkrementell): bredden på noten uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksens til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
1: hovedakse = måleakse
2: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivisering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q405 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat på måleaksen der styringen skal plassere beregnet notsentrum. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 408 NLPKT NOTSENTRUM	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q311=25	;NOTBREDD
Q272=1	;MALEAKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q405=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

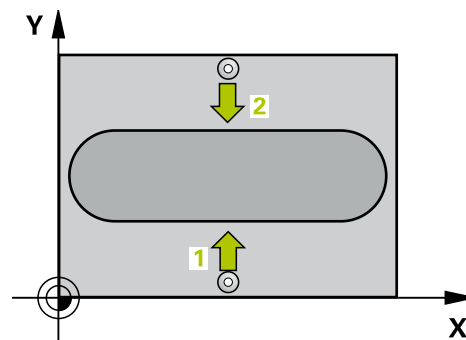
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:**
Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
0: Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i nullpunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

18.13 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 409 beregner midtpunktet til steget og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt **2** og gjennomfører andre probe der
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter **Q303** og **Q305** (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 648) og lagrer de faktiske verdiene i Q-parameterne som er oppført nedenfor
- 5 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q166	Aktuell verdi for målt stegbredde
Q157	Aktuell verdi for mellommaksens posisjon

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD

Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** stegbredde enn for liten

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

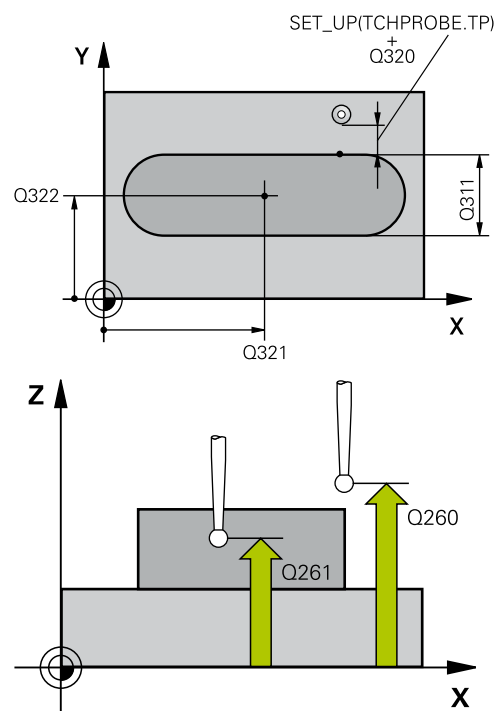


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): stegets midtpunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): stegets midtpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Stegbredde?** (inkrementell): bredden på steget uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
 1: hovedakse = måleakse
 2: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk



Eksempel

5 TCH PROBE 409 NLPKT STEGSENTRUM	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q311=25	;STEGBREDDE
Q272=1	;MALEAKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q405=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE

- ▶ **Q405 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat på måleaksen der styringen skal plassere det beregnede stegsentrumet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
0: Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg inn beregnet nullpunkt i nullpunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis **Q381** = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

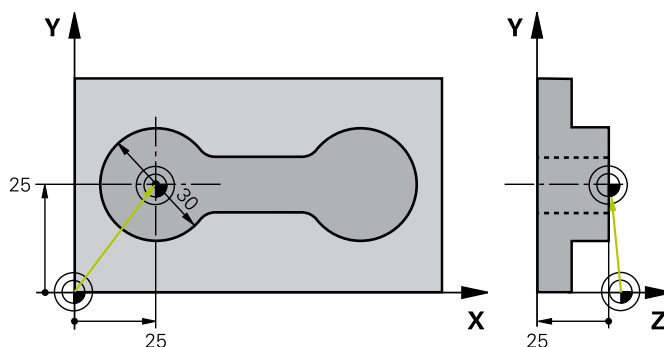
Q382=+85 ;1. KOOR. FOR TS-AKSE

Q383=+50 ;2. KOOR. FOR TS-AKSE

Q384=+0 ;3. KOOR. FOR TS-AKSE

Q333=+1 ;NULLPUNKT

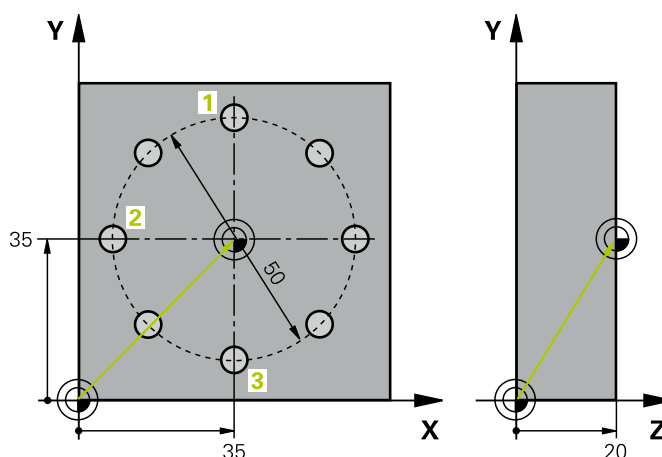
18.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 REFPKT SIRKEL UTV.		
Q321=+25	;SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i sirkel: X-koordinat
Q322=+25	;SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i sirkel: Y-koordinat
Q262=30	;NIOMINELL DIAMETER	Sirkelens diameter
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinatvinkel for 1. probepunkt
Q247=+45	;VINKELSKRITT	Vinkeltrinn for beregning av probepunkt 2 til 4
Q261=-5	;MALEHOEYDE	Koordinat på touch-probe-aksen som målingen skal utføres etter
Q320=2	;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
7+10	;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE	Ikke flytt mellom målepunktene i sikker høyde
Q305=0	;NR. I TABELL	Definer visning
Q331=+0	;NULLPUNKT	Sett visning av X til 0
Q332=+10	;NULLPUNKT	Sett visning av Y til 10
Q303=+0	;MALEVERDIOVERFOERING	Ikke aktuelt fordi visningen skal være definert
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE	Definer også nullpunkt på TS-aksen
Q382=+25	;1. KOOR. FOR TS-AKSE	X-koordinat for probepunkt
Q383=+25	;2. KOOR. FOR TS-AKSE	Y-koordinat for probepunkt
Q384=+25	;3. KOOR. FOR TS-AKSE	Z-koordinat for probepunkt
Q333=+0	;NULLPUNKT	Sett visning av Z til 0
Q423=4	;ANTALL PROBER	Måle sirkel med 4 probinger
Q365=0	;KJOEREMATE	Kjør på sirkelbane mellom målepunktene
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

18.15 Eksempel: Fastsette nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen

Det målte midtpunktet i hullsirkelen kan lagres i referansepunktstabellen for senere bruk.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH POBE 417 NULLPKT TS.-AKSE	
	Syklusdefinisjon for fastsettelse av nullpunkt i touch-probe-aksen
Q263=+7,5 ;1. PUNKT 1. AKSE	Probepunkt: X-koordinat
Q264=+7,5 ;1. PUNKT 2. AKSE	Probepunkt: Ykoordinat
Q294=+25 ;1. PUNKT 3. AKSE	Probepunkt: Z-koordinat
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
Q260=+50 ;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q305=1 ;NR. I TABELL	Legg inn Z-koordinat i linje 1
Q333=+0 ;NULLPUNKT	Definer probeakse 0
Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i nullpunktstabellen PRESET.PR.
3 TCH PROBE 416 REFPKT HULLS.SENTR.	
Q273=+35 ;SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i hullsirkel: X-koordinat
Q274=+35 ;SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i hullsirkel: Ykoordinat
Q262=50 ;NIOMINELL DIAMETER	Hullsirkelens diameter
Q291=+90 ;VINKEL 1. BORING	Polarkoordinatvinkel for 1. boringens midtpunkt 1
Q292=+180 ;VINKEL 2. BORING	Polarkoordinatvinkel for 2. boringens midtpunkt 2
Q293=+270 ;VINKEL 3. BORING	Polarkoordinatvinkel for 3. boringens midtpunkt 3
Q261=+15 ;MALEHOEYDE	Koordinat på touch-probe-aksen som målingen skal utføres etter
7+10 ;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q305=1 ;NR. I TABELL	Legg inn hullsirkelsentrum (X og Y) i linje 1
Q331=+0 ;NULLPUNKT	
Q332=+0 ;NULLPUNKT	
Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i nullpunktstabellen PRESET.PR.

Q381=0	;PROBE I TS-AKSE	Ikke definer nullpunkt på TS-aksen
Q382=+0	;1. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q383=+0	;2. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q333=+0	;NULLPUNKT	Uten funksjon
Q320=0	;SIKKERHETSAVST..	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
4 CYCL DEF 247 FASTSETT NULLPUNKT		Aktiver nytt nullpunkt med syklus 247
Q339=1	;NULLPUNKTNUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Start behandlingsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

19

**Touch-probe-
sykluser:
kontrollere emner
som ligger skjevt,
automatisk**

19.1 Grunnlag

Oversikt

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Styringen må være klargjort av maskinprodusenten for bruk av 3D-touch-prober.
HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Styringen har 12 sykluser for automatisk måling av emner:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	0 REFERANSEPLAN Måle en koordinat i en valgfri akse	710
	1 REFERANSEPLAN POLAR Mål et punkt, proberetning via vinkel	711
	420 MAALE VINKEL Måle vinkel i arbeidsplan	712
	421 MAALE BORING Måle posisjon og diameter for en boring	715
	422 MAALE SIRKEL UTVENDIG Måle posisjon og diameter for en sirkelformet tapp	720
	423 MAALE FIRKANT INNENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær lomme	725
	424 MAALE FIRKANT UTVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær tapp	728
	425 MAALE BREDDE INNENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle notbredde innvendig	731

Funksjons-tast	Syklus	Side
	426 MAALE STEG UTVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle steg utvendig	734
	427 MAALE KOORDINATER (2. funksjonstastnivå) Måle ønsket koordinat i valgfri akse	737
	430 MÅLE HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå): Mål posisjon og diameter for en hullsirkel	740
	431 MAALE PLAN (2. funksjonstastnivå) Måle A- og B-aksevinkel for et plan	743

Protokollere måleresultater

En styringen kan opprette en måleprotokoll for alle syklusene som du kan måle emner automatisk med (unntak: syklus 0 og 1). I den aktuelle probesyklusen kan du definere om styringen

- skal lagre måleprotokollen i en fil
- skal vise måleprotokollen på skjermen og avbryte programmet
- ikke skal generere noen måleprotokoll

Hvis du vil lagre måleprotokollen i en fil, er standardinnstillingen at styringen lagrer informasjonen som en ASCII-fil. Styringen velger som lagringssted den katalogen som også inneholder det tilhørende NC-programmet.



Bruk HEIDENHAINs programvare for dataoverføring TNCremo hvis du vil vise måleprotokollen via datagrensesnittet.

Eksempel: protokollfil for probesyklus 421:

Måleprotokoll probesyklus 421, måling av boring

Dato: 30-06-2005

Tidspunkt: 6:55:04

Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominelle verdier

Sentrum hovedakse: 50.0000

Sentrum hjelpeakse 65.0000

Diameter: 12.0000

Forhåndsdefinerte grenseverdier:

Størstemål sentrum hovedakse: 50.1000

Minstemål sentrum hovedakse: 49.9000

Størstemål sentrum hjelpeakse: 65.1000

Minstemål sentrum hjelpeakse: 64.9000

Størstemål boring: 12.0450

Minstemål boring: 12.0000

Aktuelle verdier:

Sentrum hovedakse: 50.0810

Sentrum hjelpeakse 64.9530

Diameter: 12.0259

Avvik:

Sentrum hovedakse: 0.0810

Sentrum hjelpeakse -0.0470

Diameter: 0.0259

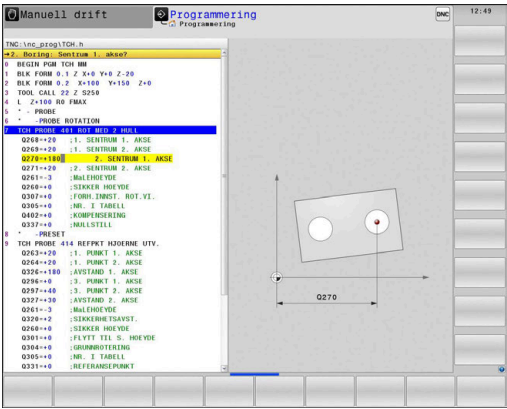
Andre måleresultater: Målehøyde: -5.0000

Måleprotokollslutt

Måleresultater i Q-parametere

Styringen lagrer måleresultatene fra den aktuelle touch-probe-syklusen i de globale Q-parametere **Q150** til **Q160**. Avvik fra nominelle verdier lagres i parameterne **Q161** til **Q166**. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

I hjelpevinduet for hver syklus viser styringen også resultatparametere sammen med syklusdefinisjonen (se bildet til høyre). En resultatparameter vises på lys bakgrunn sammen med hver inndataparameter.



Status for målingen

I enkelte sykluser kan du åpne statusen for målingen via den globalt gjeldende Q-parameteren **Q180** til **Q182**.

Målestatus	Parameterverdi
Måleverdiene ligger innenfor toleransen	Q180 = 1
Krever justering	Q181 = 1
Kassering	Q182 = 1

Styringen fastsetter justerings- eller kasseringsmerkeren med en gang måleverdiene ligger utenfor toleransegrensen. For å avgjøre hvilken måleverdi som ligger utenfor toleransegrensene, bør du sammenligne med måleprotokollen eller kontrollere grenseverdiene for hvert enkelt måleresultat (**Q150** til **Q160**).

For syklus 427 går styringen ut fra at du måler et utvendig mål (tapp). Målestatusen kan korrigeres via tilsvarende valg av størstemål og minstemål i forbindelse med proberetningen.



Styringen viser også statusmerker hvis grenseverdier eller største-/minstemål ikke er angitt.

Toleranseovervåking

I de fleste sykluser for emnekontroll kan styringen overvåke toleransene. For å aktivere denne funksjonen må du definere aktuelle grenseverdier under syklusdefinisjonen. Hvis du ikke ønsker overvåking av grenseverdiene, angir du verdien 0 (= forhåndsinnstilt verdi) for denne parameteren.

Verktøyovervåking

I noen sykluser for emnekontroll kan styringen overvåke verktøyet. Styringen overvåker da om

- verktøyradiusen skal korrigeres på grunn av avvik fra den nominelle verdien (verdier i **Q16x**)
- avvikene fra den nominelle verdien (verdier i **Q16x**) er større enn verktøyets bruddtoleranse

Korrigerer verktøyet



Funksjonen er bare tilgjengelig

- ved aktiv verktøytabell
- når du kobler inn verktøyovervåkingen i syklusen: **Q330** er ulik 0 eller angir et verktøynavn. Angi verktøynavn ved hjelp av funksjonstastene. Styringen viser ikke høyre apostrof mer.

Når du utfører flere korrigeringsmålinger, blir hvert målt avvik tilføyd til verdien som allerede er lagret i verktøytabellen.

Freseverktøy: Hvis du henviser til et freseverktøy i parameter **Q330**, blir de tilhørende verdiene korrigert på følgende måte: Styringen korrigerer alltid verktøyradiusen i DR-kolonnen i verktøytabellen selv om det målte avviket ligger innenfor de forhåndsdefinerte toleransene. Hvis du må justere, kan du åpne NC-programmet via parameteren **Q181** (**Q181=1**: justering nødvendig).

Dreieverktøy: (Gjelder bare for syklusene 421, 422, 427) Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, blir de tilhørende verdiene korrigert i kolonnene DZL eller DXL. Styringen overvåker også bruddtoleransen som er definert i kolonnen LBREAK. Hvis du må justere, kan du åpne NC-programmet via parameteren **Q181** (**Q181=1**: justering nødvendig).

Hvis du vil korrigere et indikert verktøy automatisk, må du gå frem slik:

- **Q50**="VERKTØYNAVN"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0** Nummeret til **QS-parameteren**-parameteren angis med **IDX**
- **Q0**= **Q0** +0.2; Tilføy nummeret til basisverktøyet
- I syklusen: **Q330** = **Q0**; Bruk verktøynummer med indeks

Verktøybruddovervåkning



Funksjonen er bare tilgjengelig

- ved aktiv verktøytabell
- når verktøyovervåkingen er aktivert i syklusen (**Q330** forskjellig fra 0)
- når bruddtoleransen RBREAK for det angitte verktøynummeret er angitt som større enn 0 i tabellen

Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Styringen viser en feilmelding og stanser programmet hvis det målte avviket er større enn verktøyets bruddtoleranse. Samtidig blir verktøyet sperret i verktøytabellen (kolonne TL = L).

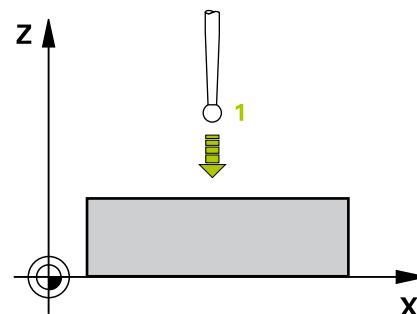
Referansesystem for måleresultater

Styringen viser alle måleresultatene for det aktive koordinatsystemet i resultatparameterne og i protokollfilen, selv om koordinatsystemet er rotert/forskjøvet.

19.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55)

Syklusforløp

- 1 Touch-proben kjører i en 3D-bevegelse med ilgang (verdi fra kolonnen **FMAX**) til den programmerte forposisjonen **1** i syklusen
- 2 Deretter utfører touch-proben probeprosessen med probemating (kolonne **F**). Proberetningen må defineres i syklusen.
- 3 Etter at styringen har registrert posisjonen, flyttes touch-proben tilbake til startpunktet for probeprosedyren, og lagrer den målte koordinaten i en Q-parameter. Styringen lagrer også koordinatene for posisjonen, der touch-proben er på tidspunktet for koblingssignalet, i parameterne **Q115** til **Q119**. Styringen tar ikke hensyn til nålens lengde og radius i disse parameterverdiene.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen flytter touch-proben i en tredimensjonal bevegelse i ilgang til forhåndsposisjonen som er programmert i syklusen. Avhengig av posisjonen verktøyet befinner seg på i forkant kan det være kollisjonsfare!

- Forhåndsposisjoner slik at det ikke oppstår kollisjon ved kjøring til den programmerte forposisjonen



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Syklusparametere



- **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameternummeret som koordinatverdien skal tilordnes. Inndataområde 0 til 1999
- **Probeakse/proberetning?:** Angi touch-probe-aksen og et fortegn for proberetningen med aksevalgtasten eller via alfatastaturet. Bekreft med **ENT**-tasten. Inndataområde for alle NC-akser
- **Posisjonsverdi?:** Angi alle koordinatene for forposisjoneringen av touch-proben via aksevalgtasten eller alfatastaturet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Avslutte inntasting: Trykk på **ENT**-tasten.

Eksempel

67 TCH PROBE 0.0 REFERANSEPLAN Q5 X-

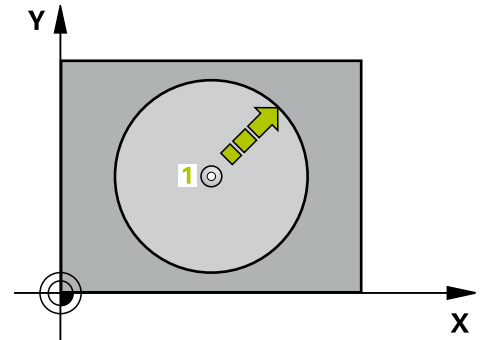
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

19.3 REFERANSEPLAN Polar (syklus 1)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1 beregner en valgfri posisjon på emnet i en valgfri proberetning.

- 1 Touch-proben kjører i en 3D-bevegelse med ilgang (verdi fra kolonnen **FMAX**) til den programmerte forposisjonen **1** i syklusen
- 2 Deretter utfører touch-proben probeprosessen med probemating (kolonne **F**). Under probeprosedyren flytter styringen touch-proben langs 2 akser (avhengig av målevinkel). Polarvinkelen i syklusen definerer proberetningen
- 3 Etter at styringen har registrert posisjonen, flyttes touch-proben tilbake til startpunktet for probeprosedyren. Styringen lagrer koordinatene for posisjonen der touch-proben er på tidspunktet for koblingssignalet, i parameterne **Q115** til **Q119**.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen flytter touch-proben i en tredimensjonal bevegelse i ilgang til forhåndsposisjonen som er programmert i syklusen. Avhengig av posisjonen verktøyet befinner seg på i forkant kan det være kollisjonsfare!

- Forhåndsposisjoner slik at det ikke oppstår kollisjon ved kjøring til den programmerte forposisjonen



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

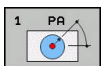
Probeaksen som er definert i syklusen fastsetter probeplanet:

Probeakse X: X/Y-plan

Probeakse Y: Y/Z-plan

Probeakse Z: Z/X-plan

Syklusparametere



- **Probeakse?**: Angi touch-probe-aksen med aksevalgtasten eller via alfatastaturet. Bekreft med **ENT**-tasten. Inndataområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Probevinkel?**: Vinkelen til probeaksen som touch-proben skal kjøres til. Inndataområde -180,0000 til 180,0000
- **Posisjonsverdi?**: Angi alle koordinatene for forposisjoneringen av touch-proben via aksevalgtasten eller alfatastaturet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Avslutte inntasting: Trykk på **ENT**-tasten.

Eksempel

67 TCH PROBE 1.0 NULLPUNKT POLAR

68 TCH PROBE 1.1 X WINKEL: +30

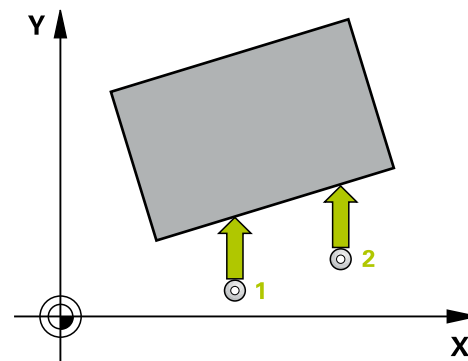
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

19.4 MÅLE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 420 beregner vinkelen, som omfatter en valgfri rett linje mot arbeidsplanets hovedakse.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) Til programmert probepunkt **1** Summen av **Q320**, **SET_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved probing i hver proberetning. Midten av probekulen er forskjøvet med denne summen fra probepunktet mot proberetningen når probebevegelsen startes.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der.
- 4 Styringen flytter touch-proben tilbake til sikker høyde og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:



Parameternummer	Beskrivelse
Q150	Målt vinkel i forhold til arbeidsplanets hovedakse

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

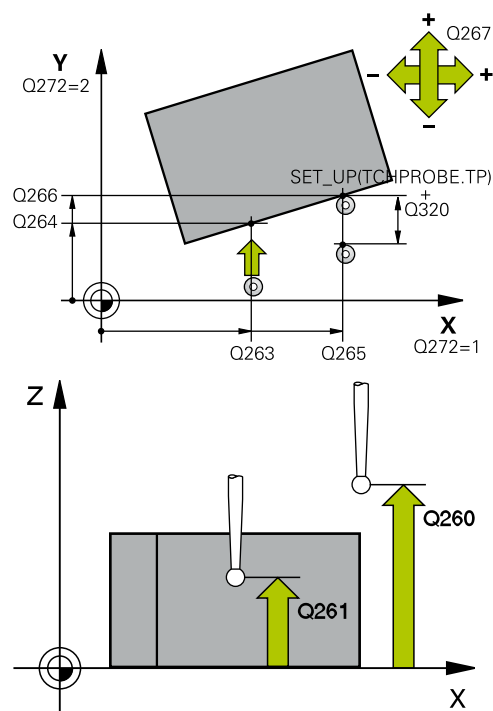
Hvis touch-probe-akse = måleakse, kan du måle vinkelen i retning A-aksen eller B-aksen:

- Hvis vinkelen skal måles i retning A-aksen, velger du **Q263** lik **Q265** og **Q264** ulik **Q266**
- Hvis vinkelen skal måles i retning B-aksen, velger du **Q263** ulik **Q265** og **Q264** lik **Q266**

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksene der målingen skal utføres:
1: hovedakse = måleakse
2: hjelpeakse = måleakse
3: touch-probe-akse = måleakse
- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
-1: negativ kjøreretning
+1: positiv kjøreretning
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Probebevegelsen starter også ved probing i verktøyakseretningen forskjøvet med summen fra **Q320**, **SET_UP** og probekuleradiusen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 420 MAL VINKEL	
Q263=+10	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+10	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+15	; 2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+95	; 2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	; MALEAKSE
Q267=-1	; KJOERERETNING
Q261=-5	; MALEHOEYDE
Q320=0	; SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	; SIKKER HOEYDE
Q301=1	; FLYTT TIL S. HOEYDE
Q281=1	; MALEPROTOKOLL

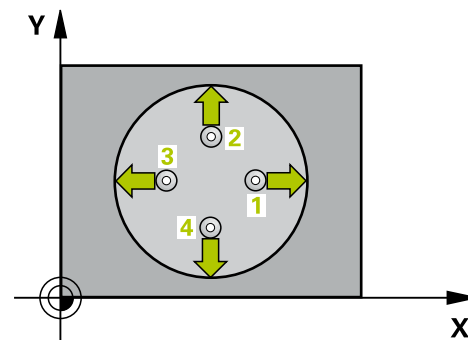
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
 - 0**: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
 - 1**: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
 - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
 - 1**: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR420.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
 - 2**: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen (deretter kan du fortsette **NC-programmet** med NC-start)

19.5 MÅLE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 421 beregner sentrum og diameter for en boring (sirkellomme). Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonnen SET_UP i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

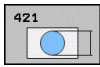
Jo mindre vinkeltrinn som angis, desto mer unøyaktig beregner styringen boringens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, gjelder følgende:

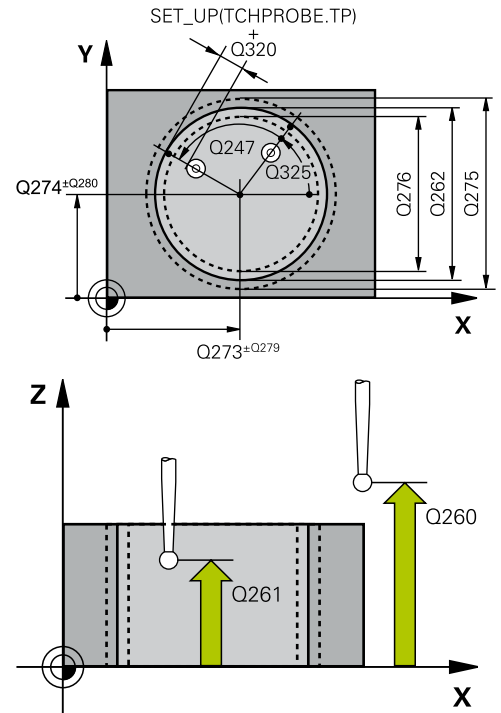
- Parameter **Q498** og **Q531** må beskrives.
- Angivelsene for parameter **Q498**, **Q531** fra f.eks. syklus 800 må stemme overens med disse angivelsene.
- Hvis styringen gjennomfører en korrigering av dreieverktøyet, blir de tilhørende verdiene korrigert i kolonnene **DZL** eller **DXL**.
- Styringen overvåker også bruddtoleransen som er definert i kolonnen **LBREAK**

Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, har angivelsene i parameterne **Q498** og **Q531** ingen innvirkning.

Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi diameter for boringen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definerer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 421 MAL BORING	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL

- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q275 Maks. grense for hullstørrelse?**: største tillatte diameter på boringen (sirkellomme).
 Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q276 Minste grense for størrelse?**: minste tillatte diameter på boringen (sirkellomme).
 Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet.
 Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet.
 Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: Styringen legger som standard **protokollfilen TCHPR421.TXT** i den katalogen der det tilhørende NC-programmet også er plassert.
2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding

Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q275=75,12	;MAKS. GRENSE
Q276=74,95	;MINSTE GRENSE
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE
Q498=0	;SNU VERKTOY
Q531=0	;POSISJONERINGSVINKEL

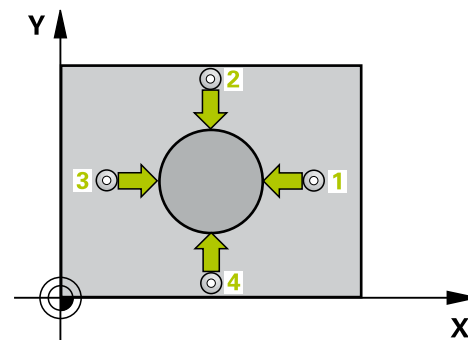
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåking ikke aktiv
>0: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?:** Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:
4: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
3: Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1:** Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (**Q301=1**) er aktiv:
0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren
- ▶ **Q498 Snu verktøy (0=nei/1=ja)?:** Bare relevant hvis du tidligere har angitt et dreieverktøy i parameter **Q330**. For å kunne overvåke dreieverktøy korrekt må styringen vite den nøyaktige bearbeidingssituasjonen. Angi derfor følgende:
1: Dreieverktøyet blir speilet (dreid 180°), f.eks. via syklus 800 og parameteren **Snu verktøy Q498=1**
0: Dreieverktøyet tilsvarer beskrivelsen i dreieverktøytabellen toolturn.trn, ingen endring ved hjelp av f.eks. syklus 800 og parameteren **Snu verktøy Q498=0**
- ▶ **Q531 Posisjoneringsvinkel?:** Bare relevant hvis du tidligere har angitt et dreieverktøy i parameter **Q330**. Angi posisjoneringsvinkelen mellom dreieverktøy og emne under bearbeidingen, f.eks. fra syklus 800 og parameter **Posisjoneringsvinkel? Q531**. Inndataområde: -180° til +180°

19.6 MÅLE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 422 beregner midtpunktet og diameteren for en sirkelformet tapp. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, diameter

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Jo mindre vinkeltrinn som programmeres, desto mer unøyaktig beregner styringen tappens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, gjelder følgende:

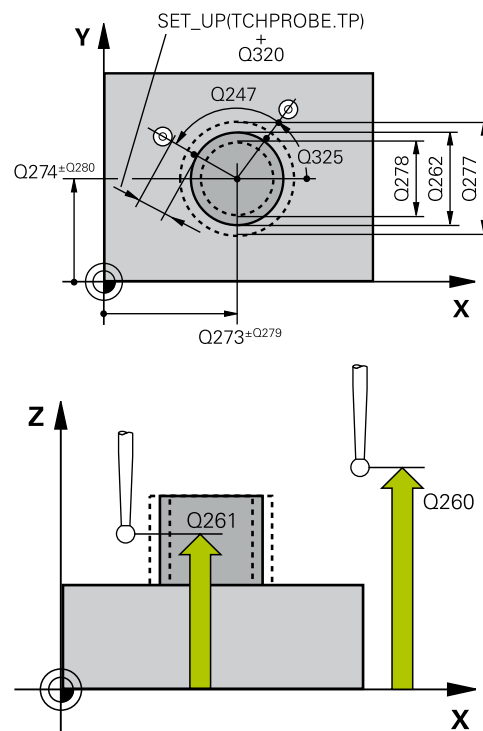
- Parameter **Q498** og **Q531** må beskrives.
- Angivelsene for parameter **Q498**, **Q531** fra f.eks. syklus 800 må stemme overens med disse angivelsene.
- Hvis styringen gjennomfører en korrigering av dreieverktøyet, blir de tilhørende verdiene korrigert i kolonnene **DZL** eller **DXL**.
- Styringen overvåker også bruddtoleransen som er definert i kolonnen **LBREAK**

Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, har angivelsene i parameterne **Q498** og **Q531** ingen innvirkning.

Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi diameter for tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn angir arbeidsretningen (- = med klokka). Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,0000 til 120,0000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde



Eksempel

5 TCH PROBE 422 MAL SIRKEL UTVENDIG

Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE

Q274=+50 ;SENTRUM 2. AKSE

Q262=75 ;NOMINELL DIAMETER

Q325=+90 ;STARTVINKEL

Q247=+30 ;VINKELSKRITT

Q261=-5 ;MALEHOEYDE

- ▶ **Q277 Størstemål tapp?:** største tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q278 Minstemål tapp?:** minste tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?:** Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
 - 0:** Ikke opprett noen måleprotokoll
 - 1:** Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR422.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
 - 2:** Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
 - 0:** Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
 - 1:** Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
 - 0:** overvåking ikke aktiv
 - >0:** verktøynummer i verktøytabellen TOOL.T
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?:** Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:
 - 4:** Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
 - 3:** Bruk 3 målepunkter

Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q277=35,15	;MAKS. GRENSE
Q278=34,9	;MINSTE GRENSE
Q279=0,05	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,05	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE
Q498=0	;SNU VERKTOY
Q531=0	;POSISJONERINGSVINKEL

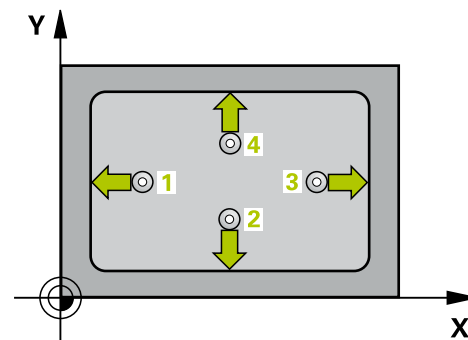
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1:** Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (**Q301=1**) er aktiv:
 - 0:** kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
 - 1:** kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delskeldiameteren
- ▶ **Q498 Snu verktøy (0=nei/1=ja)?**: Bare relevant hvis du tidligere har angitt et dreieverktøy i parameter **Q330**. For å kunne overvåke dreieverktøy korrekt må styringen vite den nøyaktige bearbeidingssituasjonen. Angi derfor følgende:
 - 1:** Dreieverktøyet blir speilet (dreid 180°), f.eks. via syklus 800 og parameteren **Snu verktøy Q498=1**
 - 0:** Dreieverktøyet tilsvarer beskrivelsen i dreieverktøytabelen toolturn.trn, ingen endring ved hjelp av f.eks. syklus 800 og parameteren **Snu verktøy Q498=0**
- ▶ **Q531 Posisjoneringsvinkel?**: Bare relevant hvis du tidligere har angitt et dreieverktøy i parameter **Q330**. Angi posisjoneringsvinkelen mellom dreieverktøy og emne under bearbeidingen, f.eks. fra syklus 800 og parameter **Posisjoneringsvinkel? Q531**. Inndataområde: -180° til +180°

19.7 MÅLE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 423 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær lomme. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksene til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q164	Avvik sidelengde hovedakse
Q165	Avvik sidelengde sideakse

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

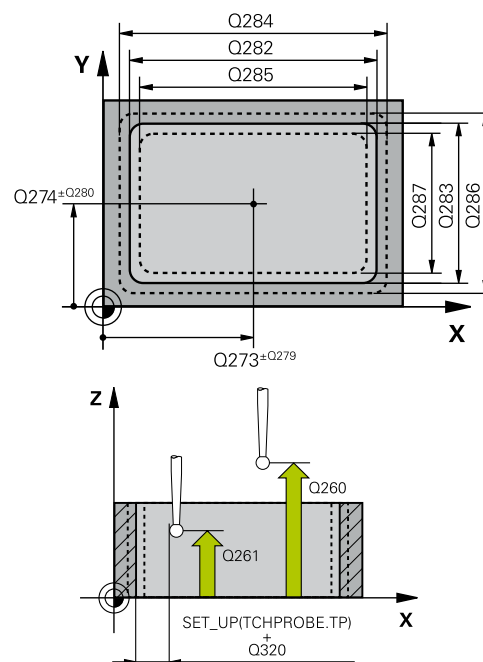
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Sidelengde (nominell)?**: lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Sidelengde (nominell)?**: lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q284 Størstemål 1. sidelengde?**: største tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q286 Størstemål 2. sidelengde?**: største tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 423 MAL FIRKANT INNV.

Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDELENGDE
Q283=60	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q284=0	;STOERSTEMAL 1. SIDE
Q285=0	;MINSTEMAL 1. SIDE
Q286=0	;STOERSTEMAL 2. SIDE
Q287=0	;MINSTEMAL 2. SIDE

- ▶ **Q287 Minstemål 2. sidelengde?:** minste tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?:** Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR423.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
2: Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen.Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåking ikke aktiv
>0: verktøynummer i verktøytabelen TOOL.T

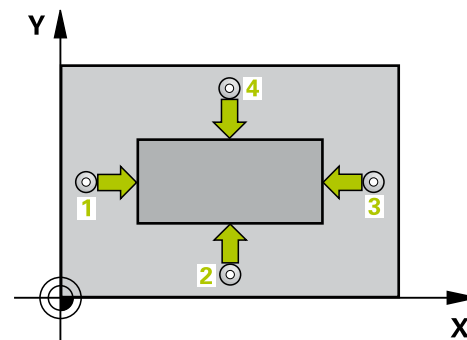
Q279=0	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

19.8 MÅLE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 424 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær tapp. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med akse til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q164	Avvik sidelengde hovedakse
Q165	Avvik sidelengde sideakse

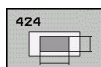
Legg merke til følgende under programmeringen!



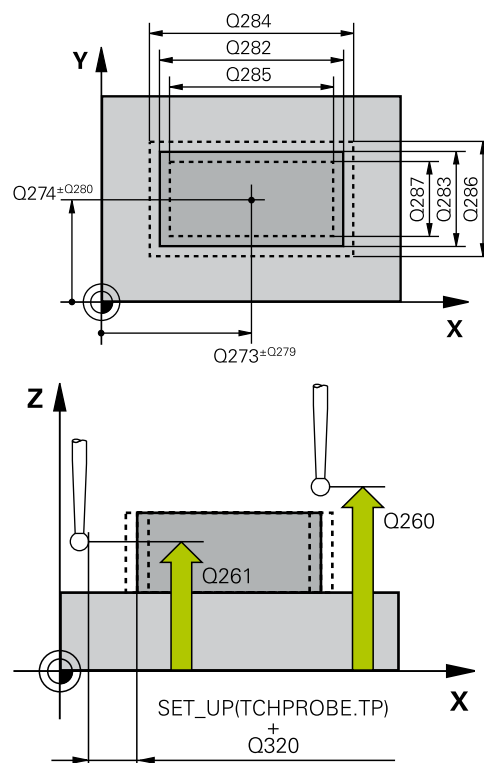
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt)
tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt):
tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Sidelengde (nominell)?**: tappens
lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse.
Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Sidelengde (nominell)?**: tappens
lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse.
Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt):
koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på
touch-probe-aksen der målingen skal utføres.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer
ekstra avstand mellom probepunkt og probekule.
Q320 virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-
tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat
på touch-probe-aksen der touch-proben og
emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere.
Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer
hvordan verktøyet skal kjøre mellom
målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q284 Størstemål 1. sidelengde?**: største tillatte
lengde på tappens. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte
lengde på tappens. Inndataområde 0 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 424 MAL FIRKANT UTV.	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;2. SENTRUM 2. AKSE
Q282=75	;1. SIDELENGDE
Q283=35	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE

- ▶ **Q286 Størstemål 2. sidelengde?:** største tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q287 Minstemål 2. sidelengde?:** minste tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?:** Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer protokollen **protokollfil TCHPR424.TXT** i samme mappe som .h-filen.
2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåkning ikke aktiv
>0: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.

Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q284=75,1	;STOERSTEMAL 1. SIDE
Q285=74,9	;MINSTEMAL 1. SIDE
Q286=35	;STOERSTEMAL 2. SIDE
Q287=34,95	;MINSTEMAL 2. SIDE
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

19.9 MÅLE INNVENDIG BREDDE (syklus 425, DIN/ISO: G425)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 425 beregner posisjon og bredde for en not (lomme). Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i en Q-parameter.

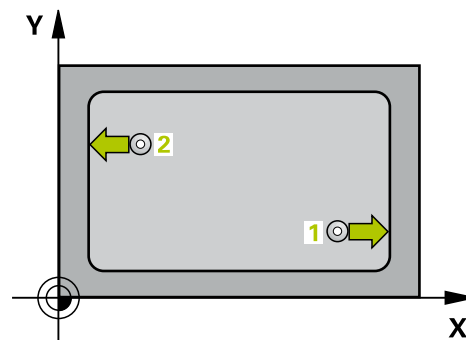
- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" til probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i positiv retning av den programmerte aksens
- 3 Hvis du angir en forskyvning for den andre målingen, fører styringen touch-proben (ev. i sikker høyde) til neste probepunkt **2** og utfører der den andre probingen. I forbindelse med store nominelle lengder posisjonerer styringen ved hjelp av ilmating til det andre probepunktet. Hvis du ikke legger inn noen forskyvning, måler styringen bredden direkte i motsatt retning.
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avviket i følgende Q-parametre:

Parameternummer	Beskrivelse
Q156	Aktuell verdi for målt lengde
Q157	Faktisk verdi posisjon midtakse
Q166	Avvik for målt lengde

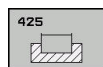
Legg merke til følgende under programmeringen!



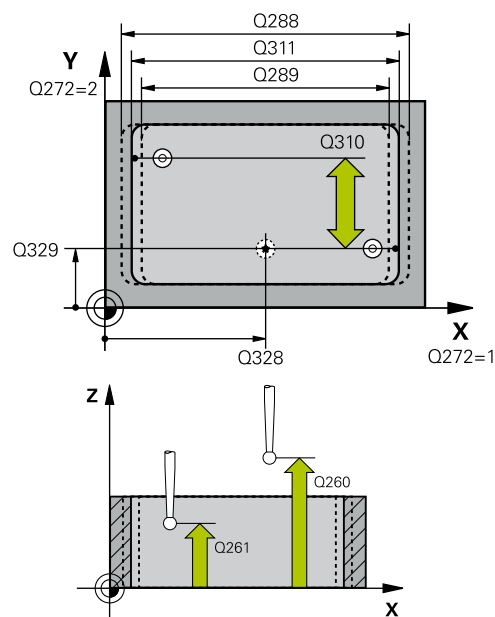
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.



Syklusparametere



- ▶ **Q328 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): startpunkt for probeprosessen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q329 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): startpunkt for probeprosessen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q310 Forskyvning for 2. måling (+/-)?** (inkrementell): verdi som angir om touch-proben skal forskyves før andre måling. Hvis 0 testes inn, forskyver ikke styringen touch-proben. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksens til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
1: hovedakse = måleakse
2: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Måle høyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell lengde?** : nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q288 Størstemål?**: største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer protokollen **protokollfil TCHPR425.TXT** i samme mappe som .h-filen.
2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding



Eksempel

5 TCH PROBE 425 MAL BREDDE INNVENDIG	
Q328=+75	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q329=-12.5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q310=+0	;FORSKYVN. 2. MALING
Q272=1	;MALEAKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q311=25	;NOMINELL LENGDE
Q288=25.05	;MAKS. GRENSE
Q289=25	;MINSTE GRENSE
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE

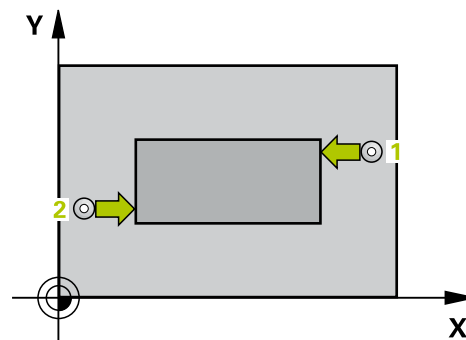
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåking ikke aktiv
>0: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?:** Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

19.10 MÅLE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 426 beregner posisjon og bredde for et steg. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i negativ retning av den programmerte aksene
- 3 Deretter flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt og gjennomfører andre probe der
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avviket i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q156	Aktuell verdi for målt lengde
Q157	Aktuell verdi for mellomaksens posisjon
Q166	Avvik for målt lengde

Legg merke til følgende under programmeringen!

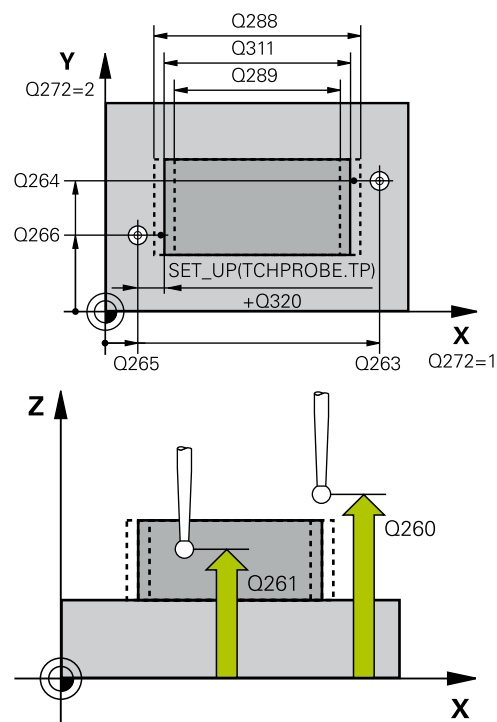


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksens til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
1: hovedakse = måleakse
2: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Måle høyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell lengde?** : nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q288 Størstemål?**: største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR426.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
2: Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**



Eksempel

5 TCH PROBE 426 MAL STYKKE UTVENDIG

Q263=+50 ;1. PUNKT 1. AKSE

Q264=+25 ;1. PUNKT 2. AKSE

Q265=+50 ;2. PUNKT 1. AKSE

Q266=+85 ;2. PUNKT 2. AKSE

Q272=2 ;MÅLEAKSE

Q261=-5 ;MALEHOEYDE

Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.

Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE

Q311=45 ;NOMINELL LENGDE

Q288=45 ;MAKS. GRENSE

Q289=44.95;MINSTE GRENSE

Q281=1 ;MALEPROTOKOLL

Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL

Q330=0 ;VERKTOEY

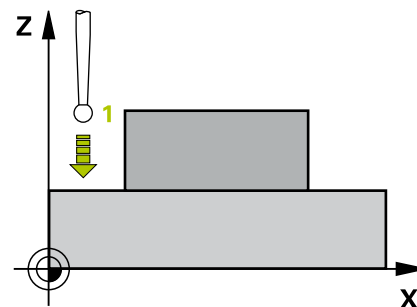
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåking ikke aktiv
>0: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.

19.11 MÅLE KOORDINAT (syklus 427, DIN/ISO: G427)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 427 beregner en koordinat på en valgt akse og legger inn verdien i en Q-parameter. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk. "Arbeide med touch-probe-sykluser" til probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben med sikkerhetsavstanden mot den valgte kjøreretningen.
- 2 Deretter flytter styringen touch-proben til arbeidsplanet og det angitte probepunktet **1**, og måler den reelle verdien for den valgte akse der
- 3 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer den beregnede koordinaten i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Målt koordinat

Legg merke til følgende under programmeringen!



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Hvis en akse i det aktive arbeidsplanet er definert som måleakse (**Q272** = 1 eller 2), utfører styringen en verktøyradiuskorrigering. Styringen definerer korrigeringsretningen ut fra den definerte kjøreretningen (**Q267**).

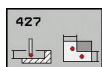
Hvis en touch-probe-akse er valgt som måleakse (**Q272** = 3), utfører styringen en verktøylengdekorrigering

Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, gjelder følgende:

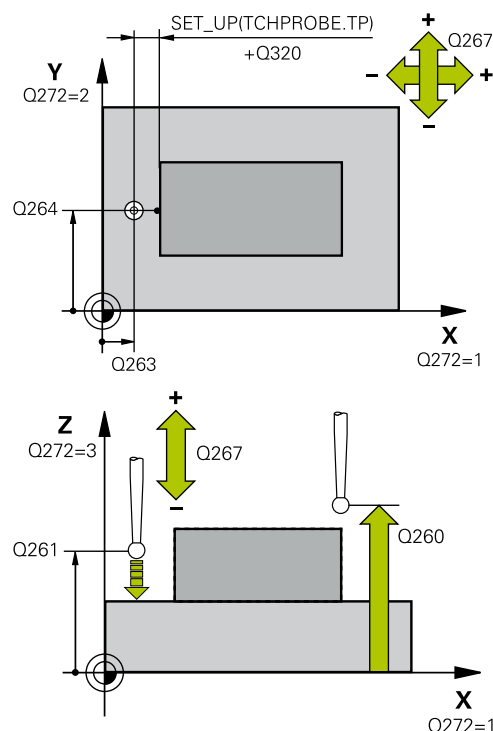
- Parameter **Q498** og **Q531** må beskrives.
- Angivelsene for parameter **Q498**, **Q531** fra f.eks. syklus 800 må stemme overens med disse angivelsene.
- Hvis styringen gjennomfører en korrigering av dreieverktøyet, blir de tilhørende verdiene korrigert i kolonnene **DZL** eller **DXL**.
- Styringen overvåker også bruddtoleransen som er definert i kolonnen **LBREAK**

Hvis du henviser til et dreieverktøy i parameter **Q330**, har angivelsene i parameterne **Q498** og **Q531** ingen innvirkning.

Syklusparameter



- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksene der målingen skal utføres:
 - 1**: hovedakse = måleakse
 - 2**: hjelpeakse = måleakse
 - 3**: touch-probe-akse = måleakse
- **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
 - 1**: negativ kjøreretning
 - +1**: positiv kjøreretning
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
 - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
 - 1**: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR427.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
 - 2**: Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- **Q288 Størstemål?**: største tillatte måleverdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q289 Minstemål?**: minste tillatte måleverdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 427 MAL KOORDINATER	
Q263=+35	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+45	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q261=+5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q272=3	;MALEAKSE
Q267=-1	;KJOERERETNING
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q288=5.1	;MAKS. GRENSE
Q289=4.95	;MINSTE GRENSE
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q498=0	;SNU VERKTOY
Q531=0	;POSISJONERINGSVINKEL

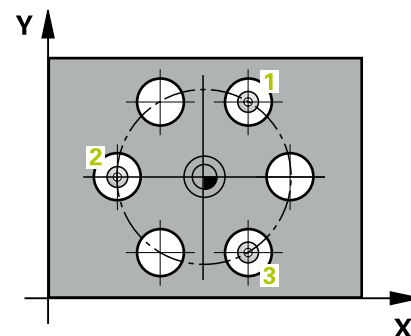
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåking ikke aktiv
>0: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.
- ▶ **Q498 Snu verktøy (0=nei/1=ja)?:** Bare relevant hvis du tidligere har angitt et dreieverktøy i parameter **Q330**. For å kunne overvåke dreieverktøy korrekt må styringen vite den nøyaktige bearbeidingssituasjonen. Angi derfor følgende:
1: Dreieverktøyet blir speilet (dreid 180°), f.eks. via syklus 800 og parameteren **Snu verktøy Q498=1**
0: Dreieverktøyet tilsvarer beskrivelsen i dreieverktøytabelen toolturn.trn, ingen endring ved hjelp av f.eks. syklus 800 og parameteren **Snu verktøy Q498=0**
- ▶ **Q531 Posisjoneringsvinkel?:** Bare relevant hvis du tidligere har angitt et dreieverktøy i parameter **Q330**. Angi posisjoneringsvinkelen mellom dreieverktøy og emne under bearbeidingen, f.eks. fra syklus 800 og parameter **Posisjoneringsvinkel? Q531**. Inndataområde: -180° til +180°

19.12 MÅLE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 430 beregner sentrum og diameter for en hullsirkel ved å måle tre borer. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**.
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i tredje boring **3**.
- 6 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i tredje boring gjennom fire prober
- 7 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Faktisk verdi hullsirkeldiameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik hullsirkeldiameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

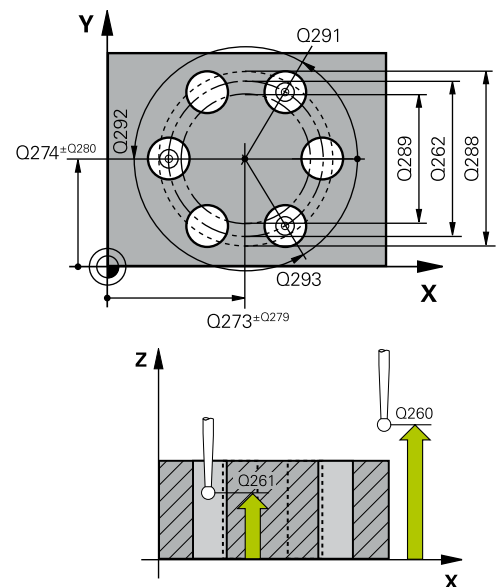


Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Syklus 430 utfører bare bruddovervåking, ingen automatisk verktøykorrigering.

Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi diameter for boringen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q291 Vinkel 1. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i første boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q292 Vinkel 2. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i andre boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q293 Vinkel 3. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i tredje boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q288 Størstemål?** største tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 430 MAL HULLSIRKEL
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50 ;SENTRUM 2. AKSE
Q262=80 ;NIOMINELL DIAMETER
Q291=+0 ;VINKEL 1. BORING
Q292=+90 ;VINKEL 2. BORING
Q293=+180 ;VINKEL 3. BORING
Q261=-5 ;MALEHOEYDE
Q260=+10 ;SIKKER HOEYDE
Q288=80.1 ;MAKS. GRENSE

- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer **protokollfilen TCHPR430.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet
2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 708). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
0: overvåking ikke aktiv
>0: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.

Q289=79.9 ;MINSTE GRENSE

Q279=0.15 ;TOLERANSE 1. SENTRUM

Q280=0.15 ;TOLERANSE 2. SENTRUM

Q281=1 ;MALEPROTOKOLL

Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL

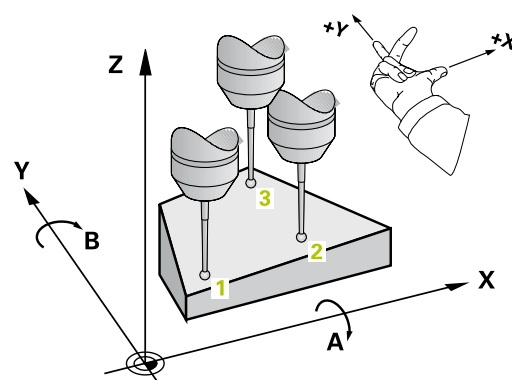
Q330=0 ;VERKTOEY

19.13 MÅLE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 431 beregner vinkelen til et plan ved å måle tre punkter og legger til verdiene i Q-parametere.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595) til det programmerte probepunktet **1**, og måler det første nivåpunktet. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde og deretter til probepunkt **2** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det andre punktet måles
- 3 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde og deretter til probepunkt **3** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det tredje punktet måles
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer den beregnede vinkelverdiene i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q158	A-aksens projeksjonsvinkel
Q159	B-aksens projeksjonsvinkel
Q170	Romvinkel A
Q171	Romvinkel B
Q172	Romvinkel C
Q173 til Q175	Måleverdier på touch-probe-aksen (første til tredje måling)

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du lagrer vinklene i referansepunktstabellen og deretter roterer med **PLANE SPATIAL** til **SPA=0**, **SPB=0**, **SPC=0**, får du flere løsninger der rotasjonsaksene står på 0.

► Programmer **SYM (SEQ)** + eller **SYM (SEQ)** -



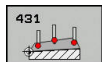
Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

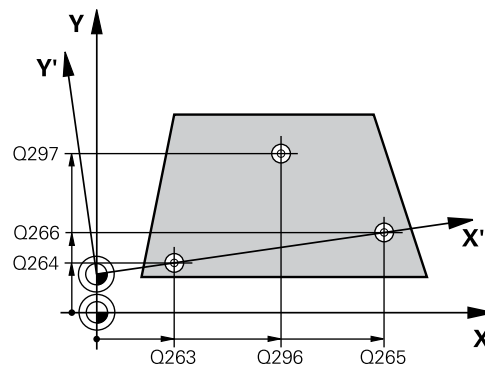
Hvis styringen skal kunne beregne vinkelverdier, kan ikke de tre målepunktene ligge på en rett linje.

I parameterne **Q170** til **Q172** lagres romvinklene som brukes av funksjonen **Drei arbeidsplan**. De to første målepunktene definerer innretningen av hovedaksen når arbeidsplanet dreies.

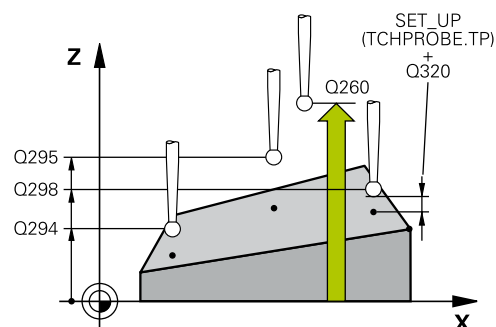
Det tredje målepunktet definerer retningen til verktøyaksen. Definer det tredje målepunktet langs den positive Y-aksen slik at verktøyaksen i det høyroterende koordinatsystemet ligger riktig.

Syklusparametere

- **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q295 2. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q298 3. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
0: Ikke opprett noen måleprotokoll
1: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer **protokollfilen TCHPR431.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet
2: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**



Eksempel

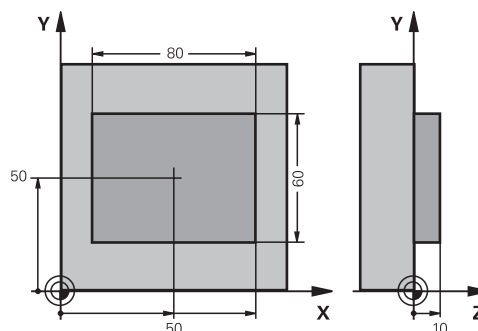
5 TCH PROBE 431 MAL PLAN	
Q263=+20	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+20	;1. PUNKT 2. AKSE
Q294=-10	;1. PUNKT 3. AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+80	;2. PUNKT 2. AKSE
Q295=+0	;2. PUNKT 3. AKSE
Q296=+90	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+35	;3. PUNKT 2. AKSE
Q298=+12	;3. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+5	;SIKKER HOEYDE
Q281=1	;MALEPROTOKOLL

19.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måle og bearbeide rektangulær tapp

Programutføring

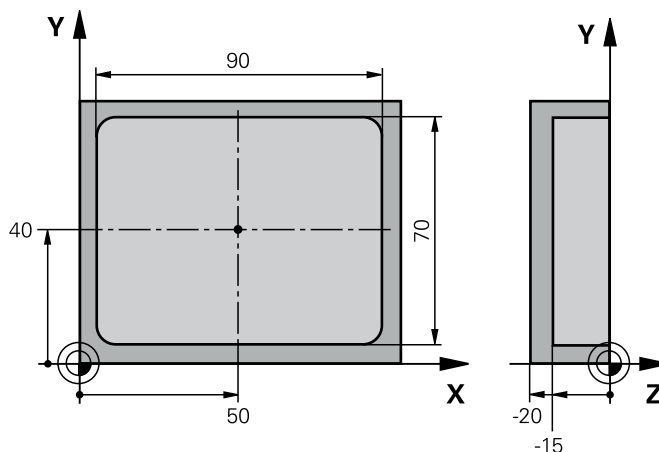
- Grovfrese rektangulær tapp med toleranse 0,5
- Måle rektangulær tapp
- Slettfrese rektangulær tapp med hensyn til måleverdiene



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Verktøyoppkalling klargjøring
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
3 FN 0: Q1 = +81	Firkantlengde i X (grovfresmå)
4 FN 0: Q2 = +61	Firkantlengde i Y (grovfresmå)
5 CALL LBL 1	Start underprogram for bearbeiding
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
7 TOOL CALL 99 Z	Start probe
8 TCH PROBE 424 MAL FIRKANT UTV.	Mål frest firkant
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q274=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDELENGDE	Nominell X-lengde (endelig mål)
Q283=60 ;2. SIDELENGDE	Nominell Y-lengde (endelig mål)
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+30 ;SIKKER HOEYDE	
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q284=0 ;STOERSTEMAL 1. SIDE	Inndataverdier for toleransekontroll er ikke nødvendig
Q285=0 ;MINSTEMAL 1. SIDE	
Q286=0 ;STOERSTEMAL 2. SIDE	
Q287=0 ;MINSTEMAL 2. SIDE	
Q279=0 ;TOLERANSE 1. SENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANSE 2. SENTRUM	
Q281=0 ;MALEPROTOKOLL	Ikke vis måleprotokoll
Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding
Q330=0 ;VERKTOEY	Ingen verktøyovervåking
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregn X-lengde ut fra målt avvik
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregn Y-lengde ut fra målt avvik
11 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør probe

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling slettfresing
13 CALL LBL 1	Start underprogram for bearbeiding
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
15 LBL 1	Underprogram med bearbeidingssyklus rektangulær tapp
16 CYCL DEF 213 SLETTFRES TAPP	
Q200=20 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=500 ;MATING FRESING	
Q203=+10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q216=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q218=Q1 ;1. SIDELENGDE	Lengde i X-variabel for skrubbing og slettfresing
Q219=Q2 ;2. SIDELENGDE	Lengde i Y-variabel for skrubbing og slettfresing
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q221=0 ;TOLERANSE 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling
18 LBL 0	Underprogramslutt
19 END PGM BEAMS MM	

Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Verktøyoppkalling probe
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør probe
3 TCH PROBE 423 MAL FIRKANT INNV.	
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q274=+40 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q282=90 ;1. SIDELENGDE	Nominell X-lengde
Q283=70 ;2. SIDELENGDE	Nominell Y-lengde
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE	
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q284=90.15 ;STOERSTEMAL 1. SIDE	Største X-mål
Q285=89.95 ;MINSTEMAL 1. SIDE	Minste X-mål
Q286=70.1 ;STOERSTEMAL 2. SIDE	Største Y-mål
Q287=69.9 ;MINSTEMAL 2. SIDE	Minste Y-mål
Q279=0.15 ;TOLERANSE 1. SENTRUM	Tillatt X-posisjonsavvik
Q280=0.1 ;TOLERANSE 2. SENTRUM	Tillatt Y-posisjonsavvik
Q281=1 ;MALEPROTOKOLL	Vise måleprotokollen i en fil
Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding når toleransegrenser overskrides
Q330=0 ;VERKTOEY	Ingen verktøyovervåking
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
5 END PGM BSMESS MM	

20

**Touch-probe-
sykluser:
spesialfunksjoner**

20.1 Grunnleggende

Oversikt

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Kontrollsystemet må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side.
HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Styringen har sykluser for følgende spesialprogram:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	3 MALE Målesyklus for å opprette produsentsykluser	751
	4 MALING 3D Måle en ønsket posisjon	753
	444 BERORING 3D Måle en ønsket posisjon	755
	441 HURTIGSOEK Målesyklus for definisjon av ulike touch-probe-parametere	760

20.2 MÅLE (syklus 3)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 3 beregner en valgfri posisjon på emnet i en valgfri proberetning. I motsetning til andre målesykluser kan du i syklus 3 angi måleområdet **AVST** og målematingen **F** direkte. Etter at måleverdien er registrert kan tilbaketrekkingen også utføres via en definerbar verdi **MB**.

- 1 Touch-proben kjører fra den gjeldende posisjonen i den fastsatte proberetningen med den angitte matingen. Polarvinkelen i syklusen definerer proberetningen
- 2 Etter at styringen har registrert posisjonen, stopper touch-proben. Styringen lagrer koordinatene for probekulens midtpunkt (X, Y, Z) i tre påfølgende Q-parametere. Styringen utfører ikke lengde- og radiuskorrigering. Nummeret til den første resultatparameteren definerer du i syklusen
- 3 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake i motsatt retning av proberetningen på grunnlag av verdien som er angitt for parameteren **MB**

Legg merke til følgende under programmeringen!



Maskinprodusenten eller en programvareprodusent avgjør hvordan touch-probe-syklus 3 fungerer. Syklus 3 skal brukes innenfor spesielle touch-probe-sykluser.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Touch-probe-dataene **DIST** (maks. avstand til probepunktet) og **F** (probemating) som brukes i andre målesykluser, fungerer ikke i touch-probe-syklus 3.

Vær oppmerksom på at styringen nesten alltid beskriver fire parametere som følger etter hverandre.

Hvis styringen ikke kan fastsette et gyldig probepunkt, fortsetter NC-programmet uten at det vises feilmelding. I dette tilfellet refererer styringen til verdi -1 for 4. resultatparameter, slik at du kan utføre en tilsvarende feilbehandling.

Styringen fører touch-proben tilbake via returbevegelsesbanen **MB**, men ikke over startpunktet til målingen. Slik kan kollisjon unngås under returen.

Med funksjonen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan du definere om syklusen skal påvirke probeinngang X12 eller X13.

Syklusparametere



- **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameternummeret som styringen skal tilordne verdien for første koordinat (X). Verdiene Y og Z finnes i følgende Q-parametere. Inndataområde 0 til 1999
- **Probeakse?:** Angi aksen i proberetningen, og bekreft med tasten **ENT**. Inndataområde X, Y eller Z
- **Probevinkel?:** Angi vinkelen i forhold til den definerte **touch-probe-aksen** som touch-proben skal bevege seg etter, og bekreft med tasten **ENT**. Inndataområde -180,0000 til 180,0000
- **Maks. måleområde?:** Angi hvor langt fra startpunktet touch-proben skal bevege seg, og bekreft med tasten ENT. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Mating ved måling:** Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- **Maksimal returbev.bane?:** kjøreavstand mot proberetningen etter at nålen har svingt ut. Styringen fører touch-probe-systemet maksimalt tilbake til startpunktet, slik at kollisjon unngås. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Referansesystem? (0=FAKT/1=REF):** Definer om proberetningen og måleresultatet skal forholde seg til det gjeldende koordinatsystemet (**FAKTISK**, kan med andre ord være forskjøvet eller vridd) eller maskinens koordinatsystem (**REF**):
 0: Prob i det gjeldende systemet og lagre måleresultatet i **FAKTISK**-systemet
 1: Prob i maskinens REF-system. Lagre måleresultatet i REF-systemet
- **Feilmodus? (0=AV/1=PÅ):** Definer om styringen skal vise feilmelding eller ikke ved begynnelsen av syklusen når nålen har svingt ut. Hvis modus **1** er valgt, lagrer styringen verdien **-1** i 4. resultatparameter og arbeider videre i syklusen
 0: Vis feilmelding
 1: Ikke vis feilmelding

Eksempel

4 TCH PROBE 3.0 MALE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 REFERANSESYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

20.3 MÅLE 3D (syklus 4)

Syklusforløp



Syklus 4 er en hjelpesyklus som du kan bruke til probe-bevegelser med et ønsket touch-probe (TS, TT eller TL). Styringen har ingen syklus som du kan kalibrere touch-proben TS i ønsket proberetning med.

Touch-probe-syklus 4 beregner en valgfri posisjon på emnet i en proberetning som defineres ved hjelp av en vektor. I motsetning til andre målesykluser kan du angi probeområde og probemating direkte i syklus 4. Tilbaketrekkingen etter at probeverdien er registrert, utføres også ut fra en definerbar verdi.

- 1 Styringen kjører fra den gjeldende posisjonen i den fastsatte proberetningen med den angitte matingen. Proberetningen fastsettes i syklusen ved hjelp av en vektor (deltaverdier i X, Y og Z)
- 2 Etter at styringen har registrert posisjonen, stopper styringen probebevegelsen. Styringen lagrer koordinatene for probeposisjonen X, Y og Z i tre påfølgende Q-parametere. Første parameternummer må angis i syklusen. Når du bruker touch-proben TS, blir proberesultatet korrigert med den kalibrerte senterforskyvningen.
- 3 Deretter utfører styringen en posisjonering mot proberetningen. Kjøreavstanden definerer du i parameteren **MB**, og det blir da maksimalt kjørt frem til startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis styringen ikke kan beregne et gyldig probepunkt, får 4. resultatparameter verdien -1. Styringen avbryter **ikke** programmet!

- Kontroller at alle probepunktene kan nås



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Styringen fører touch-proben tilbake via returbevegelsesbanen **MB**, men ikke over startpunktet til målingen. Slik kan kollisjon unngås under returen.

Ved forposisjonering bør du sørge for at styringen kjører probekulens midtpunkt ukorrigert til definert posisjon

Vær oppmerksom på at styringen nesten alltid beskriver fire parametere som følger etter hverandre.

Syklusparametere



- ▶ **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameternummeret som styringen skal tilordne verdien for første koordinat (X). Verdiene Y og Z finnes i følgende Q-parametere. Inndataområde 0 til 1999
- ▶ **Relativ målevei i X?:** X-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Relativ målevei i Y?:** Y-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Relativ målevei i Z?:** Z-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Maks. måleområde?:** Angi hvor langt touch-proben skal bevege seg fra startpunktet og langs retningsvektoren. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Mating ved måling:** Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- ▶ **Maksimal returbev.bane?:** kjøreavstand mot proberetningen etter at nålen har svingt ut. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Referansesystem? (0=FAKT/1=REF):** Angi om måleresultatet skal lagres i koordinatsystemet (**FAKTISK**) eller basert på maskinkoordinatsystemet (**REF**):
0: Lagre måleresultat i **FAKTISK**-systemet
1: Lagre måleresultatet i **REF**-systemet

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 REFERANSESYSTEM:0

20.4 3D-PROBING (syklus 444, DIN/ISO: G444)

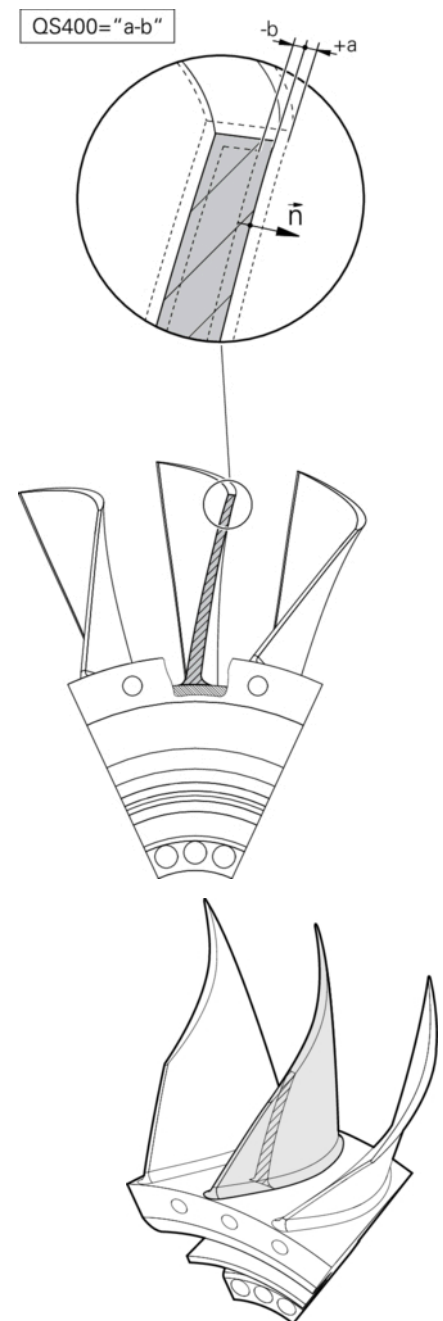
Syklusforløp

Syklus 444 kontrollerer ett enkelt punkt på overflaten til en komponent. Denne syklusen brukes f.eks. ved formtilpassede komponenter til å måle flater med fri form. Den kan registrere om et punkt ligger med overmål eller undermål på overflaten til komponenten i forhold til en nominell koordinat. Deretter kan operatøren utføre ytterligere arbeidstrinn som etterarbeid osv.

Syklus 444 prøver frem til et ønsket punkt i rommet og beregner avviket fra en nominell koordinat. Det blir da tatt hensyn til en normalvektor som er fastsatt via parameter **Q581**, **Q582** og **Q583**. Normalvektoren står loddrett på en (tenkt) flate som ligger i den nominelle koordinaten. Normalvektoren peker bort fra flaten og fastsetter ikke proberetningen. Det er fornuftig å beregne normalvektoren ved hjelp av et CAD- eller CAM-system. Et toleranseområde **QS400** definerer det tillatte avviket mellom den faktiske og nominelle koordinaten langs normalvektoren. Dermed kan det f.eks. defineres at et programstopp følger etter et registrert undermålt. I tillegg viser styringen en protokoll, og avvikene blir lagret i Q-parameterne som er oppført nedenfor.

Syklusforløp

- 1 Touch-proben kjører fra den gjeldende posisjonen til et punkt på normalvektoren som befinner seg i følgende avstand til den nominelle koordinaten: $\text{avstand} = \text{probekuleradius} + \text{verdi SET\_UP i tabellen tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp)} + \text{Q320}$. Forhåndsposisjoneringen tar hensyn til en sikker høyde. Mer informasjon om probelogikk se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 595
- 2 Deretter kjører touch-proben til den nominelle koordinaten. Probeområdet er definert av DIST (ikke av normalvektoren. Normalvektoren blir bare brukt til korrekt beregning av koordinatene.)
- 3 Etter at styringen har registrert posisjonen, blir touch-proben trukket tilbake og stoppet. Styringen lagrer de registrerte koordinatene for kontaktpunktet i Q-parametere.
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake i motsatt retning av proberetningen på grunnlag av verdien som er angitt for parameteren **MB**



Q-parametere

Styringen lagrer resultatene av probingen i følgende parametere:

Parameternumre	Beskrivelse
Q151	Målt posisjon hovedakse
Q152	Målt posisjon hjelpeakse
Q153	Målt posisjon verktøyakse
Q161	Målt avvik hovedakse
Q162	Målt avvik hjelpeakse
Q163	Målt avvik verktøyakse
Q164	Målt 3D-avvik ■ Mindre enn 0: undermål ■ Større enn 0: overmål
Q183	Emnestatus: ■ - 1 = ikke definert ■ 0 = god ■ 1 = etterarbeid ■ 2 = kassere

Protokollfunksjon

Styringen oppretter en protokoll i .html-format etter kjøringen. Resultatene fra hoved-, hjelpe- og verktøyaksen samt 3D-avviket blir protokollført i protokollen. Styringen lagrer protokollen i den samme mappen som .h-filen er lagret i (så lenge det ikke er konfigurert noen filbane for FN16).

Protokollen viser følgende innhold i i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen:

- Faktisk proberetning (som vektor i inntastingssystemet). Verdien til vektoren tilsvarer dermed det konfigurerte probeområdet
- Definert nominell koordinat
- (Hvis en toleranse **QS400** har blitt definert:) visning av øvre og nedre toleranse samt det registrerte avviket langs normalvektoren
- Registrert faktisk koordinat
- Fargevisning av verdiene (grønn for «god», oransje for «etterarbeid», rød for «kassere»)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren **chkTiltingAxes** (nr. 204600) blir det ved probingen kontrollert om stillingen til roteringsaksene stemmer overens med dreievinklene (3D-ROT). Hvis det ikke er tilfelle, viser styringen en feilmelding.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
For å få nøyaktige resultater avhengig av touch-proben som brukes, bør du gjennomføre en 3D-kalibrering før syklus 444 blir utført. For en 3D-kalibrering er alternativ nr. 92 3D-ToolComp nødvendig.
Syklus 444 oppretter en måleprotokoll i .html-format.
Det vises en feilmelding hvis en speiling (syklus 8) eller en skalering (syklus 11, 26) er aktiv før syklus 444 utføres.
Ved proben tas det hensyn til en aktiv TCPM. Probing av posisjoner med aktiv TCPM kan også skje ved inkonsekvent tilstand i **Drei arbeidsplan**.
Hvis maskinen er utstyrt med en kontrollert spindel, må du aktivere vinkelsporingen i touch-probe-tabellen (**kolonnen TRACK**). Dermed økes målenøyaktigheten med en 3D-touch-probe.
I syklus 444 refererer alle koordinatene til inntastingssystemet.
Styringen beskriver returparameteren med de målte verdiene se "Syklusforløp", Side 755.
Verktøystatusen god/etterarbeid/kassere blir stilt inn ved hjelp av Q-parameter **Q183** uavhengig av parameter **Q309** (se "Syklusforløp", Side 755).

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q581 Hovedakse for normal flate?** Her angir du flatenormalene i hovedakseretningen. Visningen av flatenormalene for et punkt utføres som regel ved hjelp av et CAD/CAM-system. Inndataområde: -10 til 10
- ▶ **Q582 Hjelpeakse for normal flate?** Her angir du flatenormalene i hjelpeakseretningen. Visningen av flatenormalene for et punkt utføres som regel ved hjelp av et CAD/CAM-system. Inndataområde: -10 til 10
- ▶ **Q583 Verktøyakse for normal flate?** Her angir du flatenormalene i verktøyakseretningen. Visningen av flatenormalene for et punkt utføres som regel ved hjelp av et CAD/CAM-system. Inndataområde: -10 til 10
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

4 TCH PROBE 444 BERORING 3D	
Q263=+0	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+0	;1. PUNKT 2. AKSE
Q294=+0	;1. PUNKT 3. AKSE
Q581=+1	;NORMAL HOVEDAKSE
Q582=+0	;NORMAL HJELPEAKSE
Q583=+0	;NORMAL VERKT.-AKSE
Q320=+0	;SIKKERHETSAVSTAND
Q260=100	;SIKKER HOEYDE
QS400="1-1"	;TOLERANSE
Q309=+0	;FEILREAKSJON

- ▶ **QS400 Angi toleranse?** Her angir du et toleranseområde som blir overvåket av syklusen. Toleransen definerer det tillatte avviket langs flatenormalene. Dette avviket blir registrert mellom den nominelle koordinaten og den faktiske koordinaten for komponenten. (Flatenormalene blir definert ved hjelp av **Q581 – Q583**, den nominelle koordinaten blir definert ved hjelp av **Q263, Q264, Q294**) Toleranseverdien blir delt opp akseproporsjonalt avhengig av normalvektoren:
 - Eksempel: QS400 = "0,4-0,1"** betyr: øvre toleranse = nominell koordinat +0,4, nedre toleranse = nominell koordinat -0,1. For syklusen resulterer det i følgende toleranseområde: nominell koordinat + 0,4 til nominell koordinat -0,1.
 - Eksempel: QS400 = "0,4"** betyr: øvre toleranse = nominell koordinat +0,4, nedre toleranse = nominell koordinat. For syklusen resulterer det i følgende toleranseområde: nominell koordinat + 0,4 til nominell koordinat.
 - Eksempel: QS400 = "-0,1"** betyr: øvre toleranse = nominell koordinat, nedre toleranse = nominell koordinat -0,1. For syklusen resulterer det i følgende toleranseområde: nominell koordinat til nominell koordinat -0,1.
 - Eksempel: QS400 = " "** betyr: toleransen blir ikke tatt hensyn til.
 - Eksempel: QS400 = "0"** betyr: toleransen blir ikke tatt hensyn til.
 - Eksempel: QS400 = "0,1+0,1"** betyr: toleransen blir ikke tatt hensyn til.
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
 - 0:** Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
 - 1:** Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
 - 2:** Hvis de registrerte faktiske koordinatene langs flatenormalvektoren ligger under den nominelle koordinaten, viser styringen en melding og avbryter NC-programmet. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte faktiske verdien befinner over den nominelle verdien.

20.5 RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO G441)

Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 441 kan du definere ulike globale touch-probe-parametere, f.eks. posisjoneringsmating, for alle etterfølgende touch-probe-sykluser.

Legg merke til følgende under programmeringen!



Matingen kan i tillegg begrenses av maskinprodusenten. I maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602) defineres den absolutte, maksimale matingen.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**. Syklus 441 konfigurerer parametere for probesykluser. Denne syklusen utfører ingen maskinbevegelser. **END PGM, M2, M30** tilbakestiller de globale innstillingene i syklus 441. Syklusparameter **Q399** er avhengig av maskinkonfigurasjonen. Muligheten for å orientere touch-proben fra NC-programmet må stilles inn av maskinprodusenten. Hvis maskinen har adskilte potensiometere for ilgang og mating, kan du også ved **Q397 = 1** bare regulere matingen med potensiometeret for matebevegelser.

Syklusparametere



- ▶ **Q396 Posisjoneringsmating?:** Definer hvilken mating styringen skal gjennomføre posisjoneringsbevegelsene til touch-proben med. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Forpos. Med maskinilgang?:** Definer om styringen kjører med matingen **FMAX** (ilgang på maskinen) ved forhåndsposisjonering av touch-proben:
 - 0:** Forhåndsposisjoner med matingen fra **Q396**
 - 1:** Forhåndsposisjoner med maskinilgangen **FMAX**
 Hvis maskinen har adskilte potensiometere for ilgang og mating, kan du også ved **Q397 = 1** bare regulere matingen med potensiometeret for matebevegelser. Matingen kan i tillegg begrenses av maskinprodusenten. I maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602) defineres den absolutte, maksimale matingen.
- ▶ **Q399 Vinkelføring (0/1)?:** Definer om styringen orienterer touch-proben før hver probing:
 - 0:** Ikke orienter
 - 1:** Orienter spindelen før hver probing (øker nøyaktigheten)
- ▶ **Q400 Automatisk avbrudd?** Definer om styringen avbryter programkjøringen og viser måleresultatene på skjermen etter en målesyklus for automatisk emnemåling:
 - 0:** Ikke avbryt programkjøringen, selv ikke hvis visning av måleresultatene er valgt i den respektive probesyklusen
 - 1:** Avbryt programkjøringen, vis måleresultatene på skjermen. Du kan deretter fortsette programkjøringen med **NC-start**

Eksempel

5 TCH PROBE 441 HURTIGSOEK	
Q 396=3000;	POSISJONERINGSMATING
Q 397=0	;VALG MATING
Q 399=1	;VINKELETTERFØRING
Q 400=1	;AVBRUDD

20.6 Kalibrere koblende touch-probe

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en 3D-touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke styringen registrere nøyaktige måleresultater.



Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- Nålebrudd
- Nålebytte
- endring i probematingen
- forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

Styringen overtar kalibreringsverdiene for den aktive touch-proben rett etter kalibreringsprosessen. De oppdaterte verktøydataene aktiveres umiddelbart. Det er da ikke nødvendig med en ny verktøyoppkalling.

Under kalibreringen bestemmer styringen den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og kjent radius på maskinbordet.

Styringen har kalibreringssykluser for kalibrering av lengde og for kalibrering av radius:

Slik går du frem:



► Trykk på tasten **TOUCH PROBE**



- Trykk på funksjonstasten **TS KALIBR.**
- Velg kalibreringssyklus

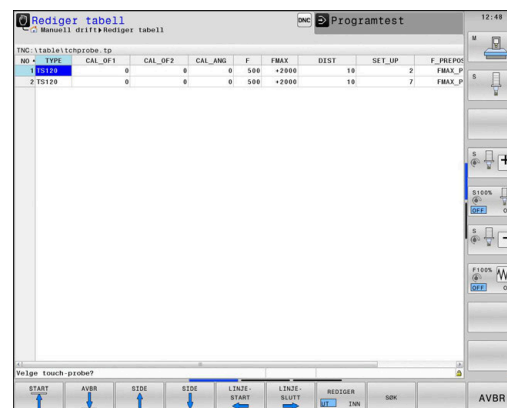
Kalibreringssyklusene til styringen

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrere lengde	764
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	766
	Beregn radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringsdor	769
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	772

20.7 Vise kalibreringsverdier

Styringen lagrer effektiv lengde og effektiv radius for touch-proben i verktøytabellen. Senterforskyvningen av touch-proben lagrer styringen i touch probe-tabellen, i kolonnene **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (hjelpeakse). Hvis du vil vise de lagrede verdiene, trykker du på funksjonstasten for touch-probe-tabellen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html. Hvis du kjører en touch-probe-syklus i manuell driftsmodus, lagrer styringen måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Lagringsstedet for denne filen er mappen TNC:*.



Kontroller at verktøynummeret i verktøytabellen og touch-probe-nummeret i touch-probe-tabellen passer sammen. Det gjelder uansett om du vil kjøre touch-probe-syklusen automatisk eller i driftsmodusen **Manuell drift**.



Du finner mer informasjon i kapittel Touch-probe-tabell

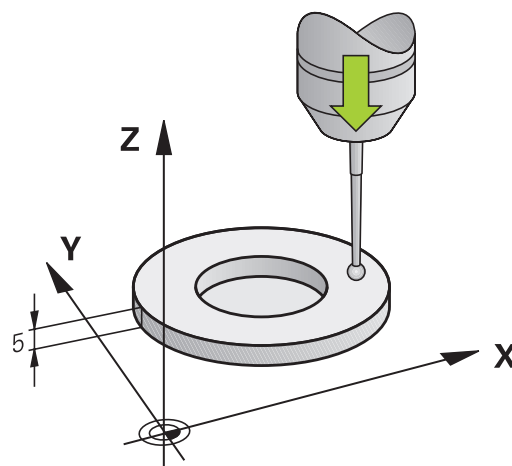
20.8 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G461)

Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du angi nullpunktet i spindelaksen slik at $Z=0$ på maskinbordet og forposisjonere touch-proben over kalibreringsringen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

- 1 Styringen orienterer touch-proben i vinkelen **CAL_ANG** fra touch-probe-tabellen (bare når touch-proben kan orienteres)
- 2 Styringen prober fra den gjeldende posisjonen i negativ spindelretning med probeforskyvning (kolonne **F** i touch-probe-tabellen)
- 3 Deretter fører styringen touch-proben med ilgang (kolonne **FMAX** i touch-probe-tabellen) tilbake til startposisjonen



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

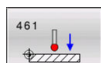


Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

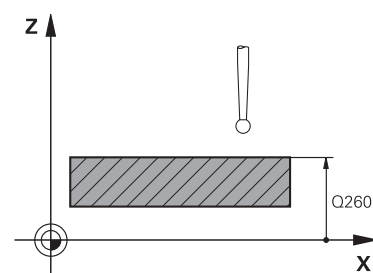
Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til verktøyets nullpunktet. Verktøyets nullpunkt er ofte på den såkalte spindelnesen (plan flate på spindelen). Maskinprodusenten kan også plassere verktøyets nullpunkt på et annet sted.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Ref.punkt for lengde?** (absolutt): referanse for lengden (f.eks. høyde innstillingsring). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

5 TCH PROBE 461 KALIBRERE LENGDE FOR TS

Q434=+5 ;REFERANSEPUNKT

20.9 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

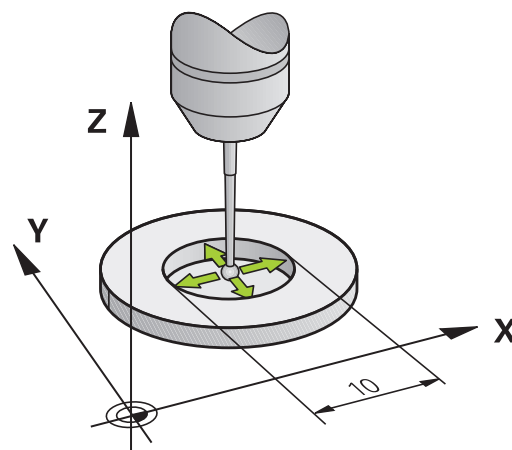
Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben i sentrum av kalibreringsringen og i ønsket målehøyde.

Under kalibrering av probekuleradiusen utfører styringen en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner styringen sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Touch-probens orientering definerer kalibreringsrutinen:

- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: Styringen utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering er mulig i to retninger (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): Styringen utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører fire proberutiner til. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL_OF i tchprobe.tp) beregnet
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarød touch-probe fra HEIDENHAIN): Proberutine: se "Orientering er mulig i to retninger"



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må styringen være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres, er forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

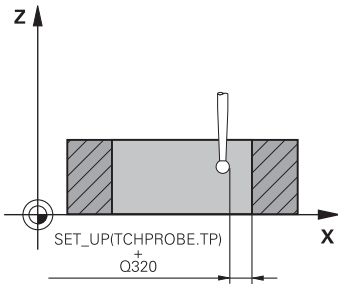
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



- **Q407 RINGRADIUS:** Angi radius for kalibreringsringen. Inndataområde 0 til 9,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- **Q380 Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360,0000



Eksempel

5 TCH PROBE 462 KALIBRERE TS I EN RING	
Q407=+5	;RINGRADIUS
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q423=+8	;ANTALL PROBER
Q380=+0	;REFERANSEVINKEL

20.10 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463)

Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben midt over kalibreringsdoren. Posisjoner touch-proben i probeaksen omtrent i sikkerhetsavstand over (verdi fra touch-probe-tabellen + verdi fra syklus) kalibreringsdoren.

Under kalibrering av probekuleradiusen utfører styringen en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner styringen sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Touch-probens orientering definerer kalibreringsrutinen:

- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: Styringen utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering er mulig i to retninger (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): Styringen utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører fire proberutiner til. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL_OF i tchprobe.tp) beregnet
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarød touch-probe fra HEIDENHAIN): Proberutine: se «Orientering er mulig i to retninger»

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må styringen være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

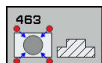


Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

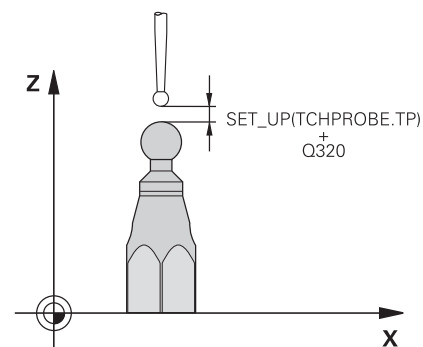
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringstappradius?:** diameter for innstillingsringen. Inndataområde 0 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?:** Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360,0000



Eksempel

5 TCH PROBE 463 KALIBRERE TS PAA
EN TAPP

Q407=+5 ;TAPPRADIUS

Q320=+0 ;SIKKERHETSAVST.

Q301=+1 ;FLYTT TIL S. HOEYDE

Q423=+8 ;ANTALL PROBER

Q380=+0 ;REFERANSEVINKEL

20.11 KALIBRERE TS (syklus 460, DIN/ISO: G460)

Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben midt over kalibreringskulen. Posisjoner touch-proben i probeaksen omtrent i sikkerhetsavstand over (verdi fra touch-probe-tabellen + verdi fra syklus) kalibreringskulen.

En koblende 3D-touch-probe kan kalibreres automatisk til en nøyaktig kalibreringskule ved hjelp av syklus 460.

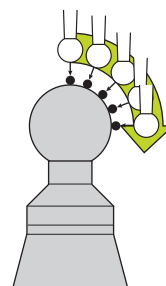
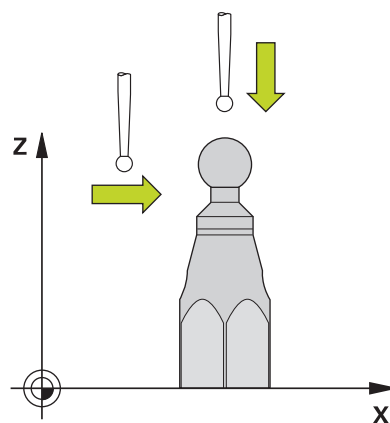
I tillegg er det mulig å registrere 3D-kalibreringsdata. Alternativ 92 3D-ToolComp er nødvendig for å kunne gjøre dette. 3D-kalibreringsdata beskriver bevegelseskarakteristikken til touch-proben i ønsket proberetning. 3D-kalibreringsdataene blir lagret under TNC:\system\3D-ToolComp*. I kolonnen DR2TABLE i verktøytabelen blir det henvist til 3DTC-tabellen. Ved probing blir det dermed tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene. Denne 3D-kalibreringen er nødvendig hvis du ønsker å oppnå en veldig høy nøyaktighet med syklus 444 3D-probing (se "3D-PROBING (syklus 444, DIN/ISO: G444)", Side 755).

Syklusforløp

Avhengig av parameter **Q433** kan du nå utføre en radiuskalibrering eller radius- og lengdekalibrering.

Radiuskalibrering Q433=0

- 1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
- 2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
- 3 Den første bevegelsen til styringen skjer i planet avhengig av referansevinkelen (**Q380**)
- 4 Deretter posisjonerer styringen verktøyet i touch-probe-akse
- 5 Probingen starter, og styringen begynner å søke etter ekvatoren til kalibreringskulen
- 6 Når ekvatoren har blitt fastslått, begynner radiuskalibreringen.
- 7 Til slutt trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i



Radius- og lengdekalibrering Q433=1

- 1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
- 2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
- 3 Den første bevegelsen til styringen skjer i planet avhengig av referansevinkelen (**Q380**)
- 4 Deretter posisjonerer styringen verktøyet i touch-probe-akse
- 5 Probingen starter, og styringen begynner å søke etter ekvatoren til kalibreringskulen
- 6 Når ekvatoren har blitt fastslått, begynner radiuskalibreringen.
- 7 Deretter trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i
- 8 Styringen registrerer lengden til touch-proben på nordpolen til kalibreringskulen
- 9 På slutten av syklusen trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i

Avhengig av parameter **Q455** kan du i tillegg utføre en 3D-kalibrering.

3D-kalibrering Q455= 1–30

- 1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
- 2 Etter kalibreringen av radius og lengde trekker styringen touch-proben tilbake i touch-probe-aksen. Deretter posisjonerer styringen touch-proben over nordpolen
- 3 Probingen starter med utgangspunkt i nordpolen og går til ekvator i flere trinn. Avvik fra den nominelle verdien og dermed den spesifikke bevegelseskarakteristikken blir fastslått
- 4 Du kan fastsette antall probepunkter mellom nordpol og ekvator. Dette antallet er avhengig av inndataparameteren **Q455**. En verdi fra 1 til 30 kan programmeres. Hvis du programmerer **Q455=0**, blir det ikke utført noen 3D-kalibrering.
- 5 Avvikene som blir registrert under kalibreringen, blir lagret i en 3DTC-tabell.
- 6 På slutten av syklusen trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i

Legg merke til følgende under programmeringen:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- Tilbakestill koordinatomregninger først

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til verktøyets nullpunktet. Verktøyets nullpunkt er ofte på den såkalte spindelnesen (plan flate på spindelen). Maskinprodusenten kan også plassere verktøyets nullpunkt på et annet sted.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Forposisjoner touch-proben slik at den står over sentrum av kulen.

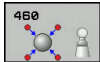
Hvis du programmerer **Q455=0**, utfører ikke styringen noen 3D-kalibrering.

Hvis du programmerer **Q455=1 - 30**, blir det utført en 3D-kalibrering av touch-proben. Da blir det registrert avvik i bevegelseskarakteristikken avhengig av ulike vinkler. Hvis du bruker syklus 444, må du ikke utføre en 3D-kalibrering på forhånd.

Hvis du programmerer **Q455=1 - 30**, blir en tabell lagret under TNC:\system\3D-ToolComp* .

Hvis det allerede finnes en referanse til en kalibreringstabell (oppføring i DR2TABLE), blir denne tabellen overskrevet.

Hvis det ikke finnes noen referanse til en kalibreringstabell (oppføring i DR2TABLE), blir en referanse og en tilhørende tabell generert avhengig av verktøynummeret.



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** kommer i tillegg til **SET_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q380Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnroteringen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrere lengde (0/1)?**: Definer om styringen også skal kalibrere touch-probe-lengden etter radiuskalibreringen:
0: Ikke kalibrer touch-probe-lengden
1: Kalibrer touch-probe-lengden
- ▶ **Q434 Ref.punkt for lengde?** (absolutt): koordinat for sentrum av kalibreringskulen. Må bare defineres hvis lengdekalibrering skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q455 Antall punkter for 3D-kal.**? Angi antall probepunkter for 3D-kalibreringen. En verdi med f.eks. 15 probepunkter er fornuftig. Hvis du angir 0, blir det ikke utført noen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering blir bevegelseskarakteristikken til touch-proben under ulike vinkler registrert og lagret i en tabell. 3D-ToolComp er nødvendig for 3D-kalibreringen. Inndataområde: 1 til 30

Eksempel

5 TCH PROBE 460 KALIBRERE TS PAA EN KULE	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q380=+0	;REFERANSEVINKEL
Q433=0	;KALIBRERE LENGDE
Q434=-2.5	;REFERANSEPUNKT
Q455=15	;ANT. PKT. FOR 3D-KAL

21

**Kamerabasert
kontroll av
oppspennings-
situasjonen VSC
(alternativ 136)**

21.1 Kamerabasert kontroll av oppspenningssituasjonen VSC (alternativ nr. 136)

Grunnleggende

Når du skal bruke den kamerabaserte kontrollen av oppspenningssituasjonen, trenger du følgende komponenter:

- Programvare: alternativ 136 Visual Setup Control (VSC)
- Maskinvare: kamerasystem fra HEIDENHAIN

Bruk



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Den kamerabaserte kontrollen av oppspenningssituasjonen (alternativ 136 Visual Setup Control) kan overvåke den gjeldende oppspenningssituasjonen før og under bearbeidingen og sammenligne med en trygg nominell tilstand. Etter defineringen har du enkle sykluser for automatisk overvåking tilgjengelig.

Det blir tatt referansebilder av det aktuelle arbeidsrommet via et kamerasystem. Styringen oppretter et bilde av arbeidsrommet med syklusene 600 **ARBEIDSROM GLOBALT** eller 601 **ARBEIDSROM LOKALT**, og sammenligner bildet med tidligere referansebilder. Disse syklusene kan gjøre oppmerksom på uoverensstemmelser i arbeidsrommet. Brukeren bestemmer om NC-programmet avbrytes eller videreføres ved en feil.

Bruk av VSC har følgende fordeler:

- Styringen kan gjenkjenne elementer (f.eks. verktøy eller oppspenningsutstyr osv.) som befinner seg i arbeidsrommet etter programoppstarten
- Hvis du alltid vil spenne fast et emne i samme posisjon (f.eks. boring oppe til høyre), kan styringen kontrollere oppspenningssituasjonen
- Du kan opprette et bilde av det aktuelle arbeidsrommet til dokumentasjonsformål (f.eks. av en oppspenningssituasjon som sjelden kreves)

Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Begreper

Følgende begreper brukes i forbindelse med VSC:

Begrep	Forklaring
Referansebilde	Et referansebilde viser en situasjon i arbeidsrommet som du oppfatter som ufarlig. Du må bare opprette referansebilder fra trygge, ufarlige situasjoner.
Middelverdi	Styringen oppretter et middelverdibilde, og tar hensyn til alle referansebilder. Nye bilder sammenligner styringen ved bearbeidingen med middelverdibildet.
Feilbilde	Hvis du tar et bilde som forestiller en dårlig situasjon (som f.eks. feil fastspent verktøy), kan du opprette et såkalt feilbilde. Det anbefales ikke å markere et feilbilde som referansebilde samtidig.
Kontrollområde	Definerer et område som du markerer med musen. Styringen tar utelukkende hensyn til dette området ved markeringen av nye bilder. Bildedeler utenfor overvåkingsområdet har ingen innvirkning på overvåkingsresultatet. Du kan også definere flere overvåkingsområder. Overvåkingsområder er ikke knyttet til bilder.
Feil	Område på et bilde som inneholder et avvik fra den ønskede tilstanden. Feilene refererer alltid til bildet de har blitt lagret på (feilbilde) eller til det sist beregnede bildet.
Overvåkningsfase	Det blir ikke opprettet flere referansebilder i overvåkningsfasen. Du kan bruke syklusen til automatisk overvåking av arbeidsrommet. I denne fasen lager styringen bare en melding hvis du definerer et avvik ved bildejusteringen.

Administrer overvåkingsdata

I driftsmodusen **Manuell drift** administrerer du bildene i syklusene 600 og 601.

Når du skal administrere overvåkingsdata, går du videre som følger:



- ▶ Trykk på funksjonstasten **KAMERA**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **OVERVÅKN.DATA ADMIN.**
- > Styringen viser en liste over overvåkede NC-programmer.

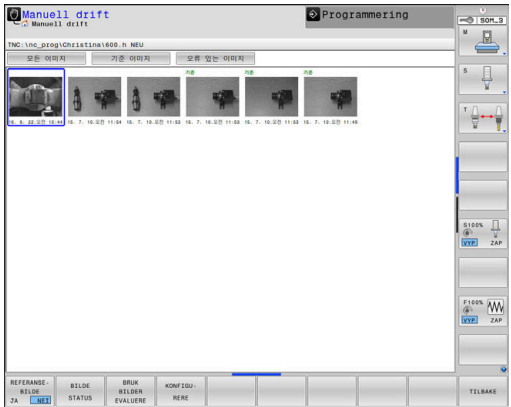


- ▶ Trykk på funksjonstasten **TABELL**
- > Styringen viser en liste over overvåkningspunktene.
- ▶ Bearbeid ønskede data

Velg data

Du kan velge knappene ved hjelp av musen. Disse knappene brukes til lettere søk og oversiktlig visning.

- **Alle bilder:** Vis alle bildene i denne overvåkingsfilen
- **Referansebilder:** Vis bare referansebilder
- **Bilder med feil:** Vis alle bilder der du har markert en feil



Muligheter for administrasjonen av overvåkningsdata

Funksjons- tast	Funksjon
	Merke valgt bilde som referansebilde Merk: Et referansebilde viser en situasjon i arbeidsrommet som du oppfatter som ufarlig. Alle referansebilder blir tatt hensyn til under bearbeidingen. Hvis du legger til eller fjerner et bilde som referansebilde, får det konsekvenser for resultatet på bildeevalueringen.
	Slett valgt bilde
	Gjennomfør automatisk bildeevaluering Styringen gjennomfører bildeevalueringen avhengig av referansebildene og overvåkningsområdene.
	Endre overvåkningsområde eller markere feil
	Gå tilbake til den forrige bildeskjermen Hvis du har endret konfigureringen, gjennomfører styringen en bildeevaluering.

Oversikt

Styringen har to sykluser som du kan bruke til å utføre en kamerabasert overvåking av oppspenningssituasjonen i driftsmodusen **Programmering**:



- ▶ Linjen med funksjonstaster viser alle de tilgjengelige touch-probe-funksjonene. Funksjonene er ordnet i grupper



- ▶ Trykk på funksjonstasten **OVERVÅKING MED KAMERA**

Funksjons-tast	Syklus	Side
	600 ARBEIDSROM GLOBALT	787
	601 ARBEIDSROM LOKALT	792

Konfigurasjon

Du kan endre innstillingene i henhold til overvåkingsområder og feil til enhver tid. Hvis du trykker på funksjonstasten **KONFIGURERE**, kobler styringen om funksjonstastrekken, og du kan endre innstillingene.

Funksjons-tast	Funksjon
KONFIGURERE	Endre innstillingene til overvåkingsområdet og følsomheten Hvis du foretar endringer i denne menyen, kan resultatet på bildeevalueringen endres.
OMRÅDE-TEGNING	Tegne nytt overvåkingsområde Hvis du legger til et nytt overvåkingsområde eller endrer eller sletter overvåkingsområdene som allerede er definert, påvirker det bildeevalueringen. Det samme overvåkingsområdet gjelder for alle referansebilder.
TEGN FEIL	Tegne ny feil
BILDE EVALUERE	Styringen kontrollerer om eller hvordan de nye innstillingene påvirker dette bildet
BRUK BILDER EVALUERE	Styringen kontrollerer om eller hvordan de nye innstillingene påvirker alle bilder
VIS OMRÅDER	Styringen viser alle tegnede overvåkingsområder
VIS SAMMENLIGNING	Styringen sammenligner det gjeldende bildet med middelverdbildet
NULLPUNKT OG TILBAKE	Lagre det aktuelle bildet og gå tilbake til den forrige bildeskjermen Hvis du har endret konfigureringen, gjennomfører styringen en bildeevaluering.
TILBAKE	Forkast endringene og gå tilbake til den forrige bildeskjermen

Tegne overvåkingsområde eller feilområde

Slik går du frem:

- ▶ Trykk på ønsket funksjonstast, f.eks. **OMRÅDETEGNING**.
- ▶ Klikk på bildet og trekk opp området med musen.
- > Styringen viser en ramme rundt området du klikket på.
- ▶ Forskyv ev. området ved å trykke ned musetasten

Ved hjelp av et dobbeltklikk kan du feste det tegnede området og dermed beskytte det slik at det ikke forskyves utilsiktet.

Slette tegnede områder

Hvis du har tegnet flere overvåkningsområder eller feilområder, kan du slette disse områdene enkeltvis.

Slik går du frem:

- ▶ Klikk på området du vil slette
- > Styringen viser en ramme rundt området du klikket på.
- ▶ Trykk på knappen **Slette**

Definere overvåkingsområde

Defineringen av et overvåkingsområde skjer i driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke/enkeltblokk**. Styringen ber deg da om å definere et overvåkingsområde. Denne oppfordringen viser styringen på skjermen etter at du har startet syklusen for første gang i driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke/enkeltblokk**.

Et overvåkingsområde består av ett eller flere vinduer. Hvis du definerer flere vinduer, kan disse overlape hverandre. Styringen vurderer bare disse områdene av bildet. Hvis det finnes en feil utenfor overvåkingsområdet, blir den ikke registrert. Overvåkingsområdet er ikke knyttet til bilder, men bare til den aktuelle overvåkingsfilen **QS600**. Et overvåkingsområde gjelder alltid for alle bilder i en overvåkingsfil. Hvis overvåkingsområdet endres, har det en innvirkning på alle bilder.

Tegne overvåkingsområde eller feilbilde:

Slik går du frem:



OMRÅDE-
TEGNING

- ▶ Velg funksjonstasten **OMRÅDETEGNING** eller **TEGNE FEIL**
- ▶ Tegn en ramme rundt området som skal overvåkes
- Styringen viser en ramme rundt området du klikket på.
- ▶ Gjør bildet større med de tilgjengelige knappene
- ▶ Hvis du vil definere flere vinduer, trykker du på funksjonstasten **OMRÅDETEGNING** eller **TEGNE FEIL** og gjentar denne prosessen på det relevante stedet
- ▶ Fiksere det definerte området med et dobbelklikk
- Området er beskyttet mot å bli forskjøvet ved eventuelle feiltakelser.

SPEICHERN
UND
ZURÜCK

- ▶ Trykk på funksjonstasten **NULLPKT.** Velg **NULLPKT. OG TILBAKE**
- Styringen lagrer det gjeldende bildet og går tilbake til det forrige skjermbildet.

Slette tegnede områder

Slik går du frem:

- ▶ Velg området som skal slettes
- Styringen viser en ramme rundt området du klikket på.
- ▶ Velg knappen **Slette**



Statusindikatoren øverst i bildet gir deg informasjon om det minste antallet referansebilder, om det gjeldende antallet referansebilder og det gjeldende antallet feilbilder.

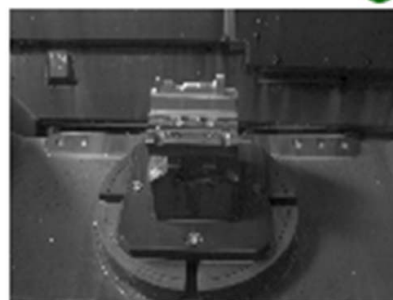
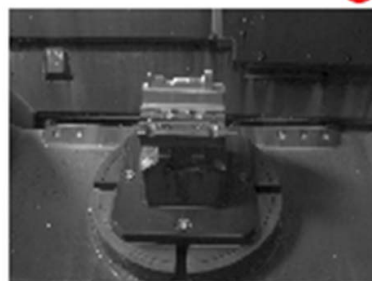
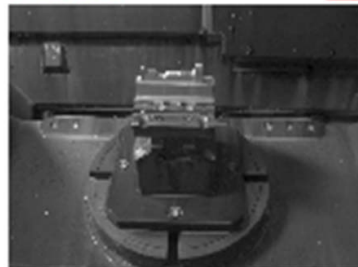
Resultat av bildeevalueringen

Resultatet av bildeevalueringen avhenger av overvåkningsområdet og referansebildene. Ved evaluering av alle bildene blir hvert bilde evaluert med den aktuelle konfigurasjonen og resultatet sammenlignet med de nyeste lagrede dataene.

Hvis du endrer overvåkningsområdet eller legger til eller sletter referansebilder, blir eventuelle bilder merket med følgende symbol:

- **Trekant:** Du har endret overvåkningsområdet eller følsomheten. Det har en innvirkning på referansebildene hhv. på gjennomsnittsverdien. Ved konfigurasjonsendring kan ikke styringen lenger fastslå feil som tidligere har blitt lagret på dette bildet. Systemet har blitt mindre følsomt. Hvis du vil fortsette, bekrefter du den reduserte følsomheten til systemet, og så blir de nye innstillingene tatt i bruk.
- **Full sirkel:** Du har endret overvåkningsområdet eller følsomheten. Det har en innvirkning på referansebildene hhv. på gjennomsnittsverdien. Ved konfigurasjonsendring kan styringen fastslå feil som tidligere ikke har blitt registrert som feil på dette bildet. Systemet har blitt mer følsomt. Hvis du vil fortsette, bekrefter du den økte følsomheten til systemet, og så blir de nye innstillingene tatt i bruk.
- **Tom sirkel:** Ingen feilmelding: Alle avvik som er lagret i bildet, ble registrert. Systemet er altså hovedsakelig like følsomt som tidligere.

Fehler



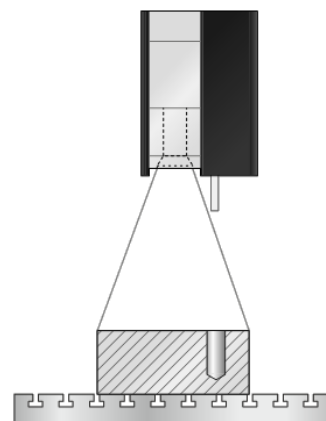
21.2 Arbeidsrom Global (syklus 600, DIN/ISO: G600)

Bruk

Med syklus 600 Arbeidsrom globalt overvåker du arbeidsrommet til verktøymaskinen. Styringen tar et bilde av det gjeldende arbeidsrommet fra en posisjon som maskinprodusenten har bestemt. Deretter sammenligner styringen bildet med referansebilder som har blitt tatt tidligere, og tvinger eventuelt frem et programavbrudd. Du kan programmere denne syklusen avhengig av bruksområdet og forhåndsangi ett eller flere overvåkingsområder. Syklus 600 er aktivert når den blir definert og må ikke kalles opp. Før du arbeider med kameraovervåkingen, må du opprette referansebilder og definere et overvåkingsområde

Mer informasjon: "Opprette referansebilder", Side 788

Mer informasjon: "Overvåkingsfase", Side 789



Opprette referansebilder

Syklusforløp

- 1 Kameraet er montert på hovedspindelen av maskinprodusenten. Hovedspindelen kjører til en posisjon som maskinprodusenten har angitt.
- 2 Etter at styringen har nådd denne posisjonen, åpnes kameradekslet automatisk.
- 3 Så snart du kjører syklusen for første gang i **programkjøringen blokkrekke/enkeltblokk**, avbryter styringen NC-programmet og viser bildet i kameraperspektiv.
- 4 Det kommer melding om at det ikke er noe tilgjengelig referansebilde for evaluering
- 5 Velg funksjonstasten **REFERANSEBILDE JA**
- 6 Første gang syklusen blir gjennomført, vises meldingen:
Overvåkningspunkt ikke konfigurert: Tegn områder!
- 7 Trykk på funksjonstasten **KONFIGURERE** og definer overvåkingsområdet
Mer informasjon: "Definere overvåkingsområde", Side 785
- 8 Dette gjentas helt til styringen har lagret tilstrekkelig med referansebilder. Antallet referansebilder angir du i syklusen med parameteren **Q617**.
- 9 Avslutt prosedyren ved å velge funksjonstasten **TILBAKE**. Styringen går tilbake til programkjøringen
- 10 Styringen lukker deretter kameradekselet
- 11 Trykk på **NC-start**, og la NC-programmet kjøre som vanlig

Etter at du har definert overvåkingsområdet, kan du velge følgende funksjonstaster:

TILBAKE	▶ Velg funksjonstasten TILBAKE ➢ Styringen lagrer det gjeldende bildet og går tilbake til skjermbildet for programkjøring. Hvis du har endret konfigureringen, gjennomfører styringen en bildeevaluering. Mer informasjon: "Resultat av bildeevalueringen", Side 786
TA VERDI	▶ Velg eventuelt funksjonstasten GJENTA ➢ Styringen lagrer det gjeldende bildet og går tilbake til skjermbildet for programkjøring. Hvis du har endret konfigureringen, gjennomfører styringen en bildeevaluering. Mer informasjon: "Resultat av bildeevalueringen", Side 786
REFERANSE- BILDE	▶ Velg eventuelt funksjonstasten REFERANSEBILDE ➢ Øverst til høyre i statusindikatoren vises ordet Referanse. Du har merket det gjeldende bildet som referansebilde. Siden et referansebilde ikke kan være et feilbilde samtidig, blir funksjonstasten FEILBILDE grå.





- ▶ Velg eventuelt funksjonstasten **FEILBILDE**
- Øverst til høyre i statusindikatoren vises ordet «Feil». Du har merket det gjeldende bildet som feilbilde. Siden et referansebilde ikke kan være et feilbilde samtidig, blir funksjonstasten **REFERANSEBILDER** grå.



- ▶ Velg eventuelt funksjonstasten **KONFIGURERE**
- Funksjonstastraden endrer seg. Du kan da endre innstillingene du har foretatt med hensyn til overvåkingsområde og følsomhet. Hvis du gjør en endring i denne menyen, kan det ha en innvirkning på alle bildene dine.

Mer informasjon: "Konfigurasjon", Side 783



Så snart styringen har opprettet minst ett referansebilde, blir bilder evaluert og feil vist. Hvis det ikke blir oppdaget noen feil, vises følgende melding: **For få referansebilder: Velg neste handling med funksjonstast!**. Denne meldingen vises ikke lenger når antallet referansebilder som er definert i parameter **Q617**, er nådd.



Styringen oppretter et gjennomsnittsverdibilde basert på alle referansebilder. Nye bilder blir sammenlignet med gjennomsnittsverdibildet, og det blir tatt hensyn til variasjoner. Når antall referansebilder er nådd, kjører syklusen uten stopp.

Overvåkingsfase

Syklusforløp: overvåkingsfase

- 1 Kameraet er montert på hovedspindelen av maskinprodusenten. Hovedspindelen kjører til en posisjon som maskinprodusenten har angitt.
- 2 Etter at styringen har nådd denne posisjonen, åpnes kameradekselet automatisk.
- 3 Styringen oppretter et bilde av den gjeldende situasjonen.
- 4 Deretter utføres det en bildesammenligning med gjennomsnittsverdien og variasjonsbildet
Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 778
- 5 Avhengig av om en såkalt "feil" (avvik) kan fastslås av styringen, kan styringen nå fremtvinge et programavbrudd. Når parameter **Q309=1** er stilt inn, viser styringen bildet på skjermen etter å ha registrert en feil. Hvis parameteren **Q309=0** er stilt inn, vises det ikke noe bilde på skjermen, og det skjer heller ikke noe programavbrudd
- 6 Styringen lukker deretter kameradekselet

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Fare for tilsmussing av kameraet på grunn av åpnet kameradeksel med parameter **Q613**. Det kan føre til uskarpe bilder, og kameraet kan eventuelt bli skadet.

- Lukke kameradeksel før du fortsetter bearbeidingen

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Fare for kollisjon ved automatisk posisjonering av kameraet. Kameraet og maskinen kan bli skadet.

- Les i maskinhåndboken om hvilket punkt styringen forposisjonerer kameraet på. Maskinprodusenten angir hvilke koordinater syklus 600 posisjonerer på



Maskinen må være klargjort for kamerabasert kontroll.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

I tillegg til egenskapen Referansebilde, kan du også tilordne egenskapen Feilbilde til bildene dine. Denne tilordningen kan påvirke bildeevalueringen.

Vær da oppmerksom på følgende:

- Ikke markere et referansebilde som et feilbilde



Hvis du endrer overvåkingsområdet, har det innvirkning på alle bilder.

- Definere overvåkingsområdet bare én gang på begynnelsen og deretter ikke foreta noen eller bare foreta mindre endringer



Antallet referansebilder har en innvirkning på nøyaktigheten til bildeevalueringen. Et høyt antall referansebilder øker kvaliteten til evalueringen.

- Angi et logisk antall referansebilder i parameteren **Q617**. (Standardverdi: 10 bilder)
- Du kan også opprette flere referansebilder enn det antallet du har angitt i **Q617**

Syklusparametere



- ▶ **QS600** (strengparameter) **Navn på overvåkingspunkt:** Angi navnet på overvåkingsfilen din.
- ▶ **Q616 Plassere mating?:** matingen som styringen posisjonerer kameraet med. Styringen kjører til en posisjon som er fastlagt av maskinprodusenten.
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** (0/1) Angi om styringen gjennomfører et PGM-stopp når den registrerer en feil.
0: NC-programmet stopper ikke når en feil blir registrert. Også selv om ikke alle referansebilder har blitt opprettet, blir det ikke gjennomført et stopp. Dermed blir det opprettede bildet ikke vist på skjermen. Parameter **Q601** blir også beskrevet ved **Q309=0**.
1: NC-programmet stopper når en feil har blitt registrert. Det opprettede bildet blir vist på skjermen. Hvis det ikke har blitt opprettet tilstrekkelig med referansebilder, blir hvert nye bilde vist på skjermen frem til styringen har opprettet tilstrekkelig med referansebilder. Når en feil blir registrert, viser styringen en melding.
- ▶ **Q617 Antall referansebilder?:** antall referansebilder styringen trenger for overvåking.

Eksempel

4 TCH PROBE 600 ARBEIDSRUM GLOBALT	
QS600 ="OS";	OVERVAKINGSPUNKT
Q616=500	;POSISJONERE MATING
Q309=1	;PGM-STOPP VED FEIL
Q617=10	;REFERANSEBILDER

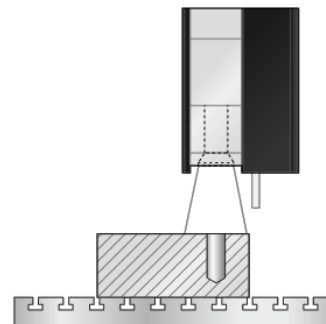
21.3 Arbeidsrom Lokal (syklus 601)

Bruk

Med syklus 601 Arbeidsrom lokalt overvåker du arbeidsrommet til verktøymaskinen. Styringen tar et bilde av det gjeldende arbeidsrommet fra posisjonen der spindelen befinner seg ved syklusoppkallingen. Deretter sammenligner styringen bildet med referansebilder som har blitt tatt tidligere, og tvinger eventuelt frem et programavbrudd. Du kan programmere denne syklusen avhengig av bruksområdet og forhåndsangi ett eller flere overvåkingsområder. Syklus 601 er aktivert når den blir definert og må ikke kalles opp. Før du arbeider med kameraovervåkingen, må du opprette referansebilder og definere et overvåkingsområde

Mer informasjon: "Opprette referansebilder", Side 792

Mer informasjon: "Overvåkingsfase", Side 794



Opprette referansebilder

Syklusforløp

- 1 Kameraet er montert på hovedspindelen av maskinprodusenten. Hovedspindelen kjører til en posisjon som er forhåndsprogrammert
- 2 Styringen åpner kameradekselet automatisk
- 3 Så snart du kjører syklusen for første gang i **programkjøringen blokkrekke/enkeltblokk**, avbryter styringen NC-programmet og viser bildet i kameraperspektiv
- 4 Det kommer melding om at det ikke er noe tilgjengelig referansebilde for evaluering
- 5 Velg funksjonstasten **REFERANSEBILDE JA**
- 6 Meldingen «**Overvåkningspunkt ikke konfigurert: Tegn områder!**» vises deretter nederst på skjermen.
- 7 Trykk på funksjonstasten **KONFIGURERE** og definer overvåkingsområdet
Mer informasjon: "Definere overvåkingsområde", Side 785
- 8 Dette gjentas helt til styringen har lagret tilstrekkelig med referansebilder. Antallet referansebilder angir du i syklusen med parameteren **Q617**
- 9 Avslutt prosedyren ved å velge funksjonstasten **TILBAKE**. Styringen går tilbake til programkjøringen
- 10 Styringen lukker deretter kameradekselet
- 11 Trykk på **NC-start**, og la NC-programmet kjøre som vanlig.



Etter at du har definert overvåkingsområdet, kan du velge følgende funksjonstaster:

TILBAKE	▶ Velg funksjonstasten TILBAKE ▶ Styringen lagrer det gjeldende bildet og går tilbake til skjermbildet for programkjøring. Hvis du har endret konfigureringen, gjennomfører styringen en bildeevaluering. Mer informasjon: "Resultat av bildeevalueringen", Side 786)
TA VERDI	▶ Velg eventuelt funksjonstasten GJENTA ▶ Styringen lagrer det gjeldende bildet og går tilbake til skjermbildet for programkjøring. Hvis du har endret konfigureringen, gjennomfører styringen en bildeevaluering. Mer informasjon: "Resultat av bildeevalueringen", Side 786)
REFERANSE- BILDE	▶ Velg eventuelt funksjonstasten REFERANSEBILDE ▶ Øverst til høyre i statusindikatoren vises ordet Referanse. Du har merket det gjeldende bildet som referansebilde. Siden et referansebilde ikke kan være et feilbilde samtidig, blir funksjonstasten FEILBILDE grå.
FEIL- BILDE	▶ Velg eventuelt funksjonstasten FEILBILDE ▶ Øverst til høyre i statusindikatoren vises ordet «Feil». Du har merket det gjeldende bildet som feilbilde. Siden et referansebilde ikke kan være et feilbilde samtidig, blir funksjonstasten REFERANSEBILDER grå.
KONFIGU- RERE	▶ Velg eventuelt funksjonstasten KONFIGURERE ▶ Funksjonstastraden endrer seg. Du kan da endre innstillingene du har foretatt med hensyn til overvåkingsområde og følsomhet. Hvis du gjør en endring i denne menyen, kan det ha en innvirkning på alle bildene dine. Mer informasjon: "Konfigurasjon", Side 783)



Så snart styringen har opprettet minst ett referansebilde, blir bilder evaluert og feil vist. Hvis det ikke blir oppdaget noen feil, vises følgende melding: **For få referansebilder: Velg neste handling med funksjonstast!**. Denne meldingen vises ikke lenger når antallet referansebilder som er definert i parameter **Q617**, er nådd.



Styringen oppretter et gjennomsnittsverdibilde basert på alle referansebilder. Nye bilder blir sammenlignet med gjennomsnittsverdibildet, og det blir tatt hensyn til variasjoner. Når antall referansebilder er nådd, kjører syklusen uten stopp.

Overvåkningsfase

Overvåkingsfasen begynner så snart styringen har opprettet tilstrekkelig med referansebilder.

Syklusforløp: overvåkingsfase

- 1 Kameraet er montert på hovedspindelen av maskinprodusenten
- 2 Styringen åpner kameradekselet automatisk
- 3 Styringen oppretter et bilde av den gjeldende situasjonen
- 4 Deretter utføres det en bildesammenligning med gjennomsnittsverdien og variasjonsbildet
- 5 Avhengig av om en såkalt "feil" (avvik) kan fastslås av styringen, kan styringen nå fremtvinge et programavbrudd. Når parameter **Q309=1** er stilt inn, viser styringen bildet på skjermen etter å ha registrert en feil. Hvis parameteren **Q309=0** er stilt inn, vises det ikke noe bilde på skjermen, og det skjer heller ikke noe programavbrudd
- 6 Avhengig av parameter **Q61** lar styringen kameradekselet være åpent, eller lukker det.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Fare for tilsmussing av kameraet på grunn av åpnet kameradeksel med parameter **Q613**. Det kan føre til uskarpe bilder, og kameraet kan eventuelt bli skadet.

- ▶ Lukke kameradeksel før du fortsetter bearbeidingen



Maskinen må være klargjort for kamerabasert kontroll.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

I tillegg til egenskapen Referansebilde, kan du også tilordne egenskapen Feilbilde til bildene dine. Denne tilordningen kan påvirke bildeevalueringen.

Vær da oppmerksom på følgende:

- ▶ Ikke markere et referansebilde som et feilbilde



Hvis du endrer overvåkingsområdet, har det innvirkning på alle bilder.

- ▶ Du bør helst definere overvåkingsområdet bare én gang på begynnelsen og deretter ikke foreta noen eller bare foreta mindre endringer.



Antallet referansebilder har en innvirkning på nøyaktigheten til bildeevalueringen. Et høyt antall referansebilder øker kvaliteten til evalueringen.

- ▶ Angi et logisk antall referansebilder i parameteren **Q617**. (Standardverdi: 10 bilder)
- ▶ Du kan også opprette flere referansebilder enn det antallet du har angitt i **Q617**

Syklusparametere



- ▶ **QS600** (strengparameter) **Navn på overvåkingspunkt:** Angi navnet på overvåkingsfilen din.
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** (0/1) Angi om styringen gjennomfører et PGM-stopp når den registrerer en feil.
0: NC-programmet stopper ikke når en feil blir registrert. Også selv om ikke alle referansebilder har blitt opprettet, blir det ikke gjennomført et stopp. Dermed blir det opprettede bildet ikke vist på skjermen. Parameter **Q601** blir også beskrevet ved **Q309=0**.
1: NC-programmet stopper når en feil har blitt registrert. Det opprettede bildet blir vist på skjermen. Hvis det ikke har blitt opprettet tilstrekkelig med referansebilder, blir hvert nye bilde vist på skjermen frem til styringen har opprettet tilstrekkelig med referansebilder. Når en feil blir registrert, viser styringen en melding.
- ▶ **Q613 Holde kameralukker åpen?:** (0/1) Definer om styringen skal lukke kameralukkeren etter overvåkingen.
0: Styringen lukker kameralukkeren etter at syklus 601 er utført.
1: Styringen lar kameralukkeren være åpen etter at syklus 601 er utført. Denne funksjonen er hensiktsmessig hvis du vil opprette et nytt bilde av arbeidsrommet fra en annen posisjon etter første oppkalling av syklus 601. Du programmerer da den nye posisjonen i en lineær blokk og kaller opp syklus 601 med et nytt overvåkingspunkt. Programmer **Q613=0** før du fortsetter den spondannende bearbeidingen.
- ▶ **Q617 Antall referansebilder?:** antall referansebilder styringen trenger for overvåking.

Eksempel

4 TCH PROBE 601 ARBEIDSRUM LOKALT	
QS600="OS"	;OVERVAKINGSPUNKT
Q309=+1	;PGM-STOPP VED FEIL
Q613=0	;HOLDE KAMERALUKKER AAPEN
Q617=10	;REFERANSEBILDER

21.4 Mulige forespørsler

Syklusene til VSC legger inn en verdi i parameter **Q601**.

Følgende verdier er mulige:

- **Q601** = 1: ingen feil
- **Q601** = 2: feil
- **Q601** = 3: Du har ikke definert et overvåkingsområde eller det er lagret for få referansebilder
- **Q601** = 10: intern feil (ikke noe signal, kamerafeil, osv.)

Du kan bruke parameter **Q601** til interne forespørsler.

Mer informasjon:Hvis/så-avgjørelser: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Her finner du et mulig eksempel for en forespørsel:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råemnedefinisjon sylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
3 TCH PROBE 601 ARBEIDSROM LOKALT	Definer syklus 600
QS600 = OS ;OVERVAAKINGSPUNKT	
Q309 = +0 ;PGM-STOPP VED FEIL	
Q613 = +0 ;HOLDE KAMERALUKKER AAPEN	
Q338=10 ;REFERANSEBILDER	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Hvis parameter Q601 = 1, gå til LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Hvis parameter Q601 = 2, gå til LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Hvis parameter Q601 = 3, gå til LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Hvis parameter Q601 = 10, gå til LBL 23
8 TOOL CALL "ZAHRAEDFRAESER_D75"	Kalle opp verktøyet
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programmere bearbeiding
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definisjon LBL 21
58 STOP	Programstopp, operatøren kan kontrollere situasjonen i arbeidsrommet
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

22

**Touch-probe-
sykluser: måle
kinematikk
automatisk**

22.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ 48)

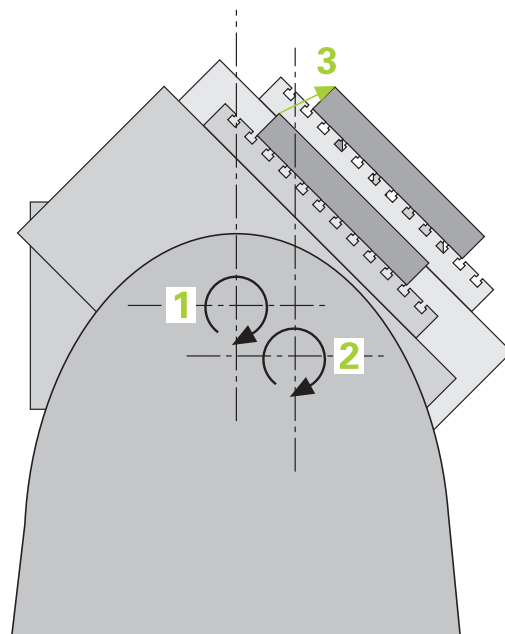
Grunnleggende

Kravene til nøyaktighet blir stadig høyere, også for bearbeiding med 5 akser. Komplekse deler må kunne produseres nøyaktig, noe som må kunne gjengis over lengre perioder.

Årsaker til unøyaktighet ved behandling av flere akser er bl.a. avvik mellom den kinematiske modellen, som er opprettet i kontrollsystemet (se bildet til høyre **1**), og de faktiske kinematiske forholdene ved maskinen (se bildet til høyre **2**). Ved posisjonering av roteringsaksene fører avvikene til feil på emnet (se bildet til høyre **3**). Det må også være mulig å kunne tilpasse modellen mest mulig til virkeligheten.

Styringsfunksjonen **KinematicsOpt** er en viktig komponent som hjelper deg å oppfylle dette komplekse kravet: En 3D-probesyklus måler roteringsaksen på maskinen helt automatisk, uavhengig om roteringsaksen er utført mekanisk som bord eller hode. En kalibreringskule monteres på et vilkårlig sted på maskinbordet og måles i en finhetsgrad som du kan definere. I syklusdefinisjonen definerer du området som skal måles, separat for hver roteringsakse.

Styringen beregner statisk dreienøyaktighet på grunnlag av de målte verdiene. Programvaren minimerer dermed posisjoneringsfeilene som har oppstått under dreiebevegelsene, og lagrer maskingeometrien automatisk i hver maskinkonstant i kinematikktabellen på slutten av målingen.



Oversikt

Styringen oppretter sykluser som gjør det mulig å lagre, gjenopprette, kontrollere og optimere maskinkinematikken automatisk:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	450 LAGRE KINEMATIKK Automatisk lagring og gjenopp- retting av kinematikk	804
	451 MAL KINEMATIKK Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinema- tikken	807
	452 FORH.INNST.-KOMP. Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinema- tikken	821
	453 KINEMATIKKGITTER Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinema- tikken	831

22.2 Forutsetninger



Følg maskinhåndboken!

Advanced Function Set 1 (alternativ 8) må aktiveres.

Alternativ 17 må være aktivert.

Alternativ 48 må være aktivert.

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne bruke KinematicsOpt:

- 3D-touch-proben som brukes ved målingen, må være kalibrert
- Syklusene kan bare utføres med verktøyakse Z
- En målekule med helt nøyaktig radius og tilstrekkelig stivhet må være festet på et vilkårlig sted på maskinbordet
- Maskinens kinematikkbeskrivelse må være fullstendig og korrekt definert, og transformasjonsmålene må være registrert med en nøyaktighet på ca. 1 mm
- Maskinen må være målt helt geometrisk (utføres av maskinprodusenten ved igangsetting)
- Maskinprodusenten må ha lagret maskinparameteren for **CfgKinematicsOpt** (nr. 204800) i konfigurasjonsdataene:
 - **maxModification** (nr. 204801) fastsetter toleransegrensen slik at styringen kan vise en merknad hvis endringene i kinematikkdataene ligger over denne grenseverdien
 - **maxDevCalBall** (nr. 204802) fastsetter hvor stort avvik den målte kalibreringskuleradiusen kan ha fra den angitte syklusparameteren
 - **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) fastsetter en spesiell M-funksjon som er definert av maskinprodusenten, og som kan brukes til å posisjonere roteringsaksene



HEIDENHAIN anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250 (bestillingsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)** som har tilstrekkelig stivhet, og som er spesialkonstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes. Når en M-funksjon er fastlagt i den valgfrie maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803), må du posisjonere roteringsaksen til 0 grad (FAKTISK-system) før du starter en av KinematicsOpt-syklusene (bortsett fra 450).

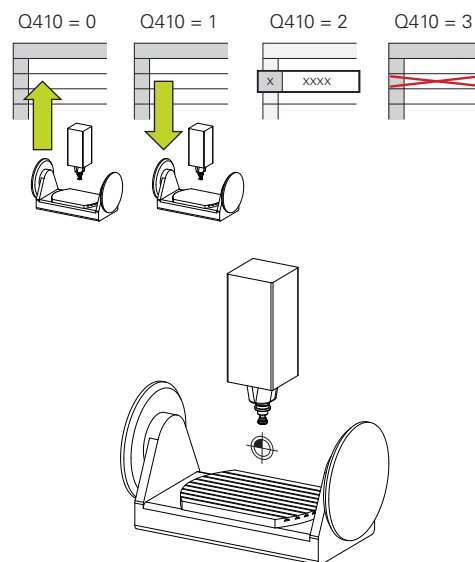


Hvis maskinparameteren ble forandret av KinematicsOpt-syklusen, må styringen startes på nytt. Ellers er det under bestemte omstendigheter fare for at endringene går tapt.

22.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, alternativ 48)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 450 gjør det mulig å lagre den aktive maskinkinematikken eller å gjenopprette en maskinkinematikk som ble lagret tidligere. De lagrede dataene kan vises og slettes. Det finnes totalt 16 lagringsplasser tilgjengelig.



Legg merke til følgende under programmeringen!



Lagring og gjenoppretting med syklus 450 må bare gjennomføres hvis ingen verktøyholderkinematikk med transformasjoner er aktiv.



Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.

Før du utfører kinematikkoptimering, bør den aktive kinematikken i prinsippet lagres. Fordel:

- Hvis resultatet ikke er i samsvar med forventningene, eller hvis det oppstår feil under optimering (f.eks. strømbrudd), kan de gamle dataene gjenopprettes

Vær oppmerksom på følgende ved modus **Opprette**:

- Styringen kan bare tilbakeføre lagrede data i en identisk kinematikkbeskrivelse
- Endring av kinematikken fører også alltid til endring av nullpunktet. Sette eventuelt referansepunktet på nytt.

Syklusen oppretter ikke like verdier lenger. Den oppretter bare data hvis de er forskjellige fra de eksisterende dataene. Også kompensasjoner blir bare opprettet hvis de også er sikret.

Syklusparametere



- **Q410 Modus (0/1/2/3)?**: Definer om du vil lagre eller gjenopprette en kinematikk:
 - 0**: Lagre aktiv kinematikk
 - 1**: Gjenopprett en lagret kinematikk
 - 2**: Vis gjeldende minnestatus
 - 3**: Slett et datasett
- **Q409/QS409 Betegnelse på datasett?**: nummer eller navn på datasettbetegnelsen. Ved inntasting av tall kan du taste inn verdier fra 0 til 99999, ved bruk av tall må tegnlengden på 16 tegn ikke overskrides. Det finnes totalt 16 lagringsplasser tilgjengelig. **Q409** er uten funksjon når modus 2 velges. I modus 1 og 3 (opprette og slette) kan plassholdere – såkalte jokertegn – brukes. Hvis styringen finner flere mulige datasett med jokertegn, gjenoppretter styringen middelverdien til dataene (modus 1) eller sletter alle de valgte datasettene etter at de blir bekreftet (modus 3). Du kan bruke følgende jokertegn til søk:
 - ?**: Et enkelt ubestemt tegn
 - \$**: Et enkelt alfabetisk tegn (bokstav)
 - #**: Et enkelt ubestemt siffer
 - ***: En ubestemt tegnkjede uten lengdebegrensning

Lagre den aktive kinematikken

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=0 ;MODUS

Q409=947 ;LAGERBETEGNELSE

Gjenopprette datasett

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=1 ;MODUS

Q409=948 ;LAGERBETEGNELSE

Vise alle lagrede datasett

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=2 ;MODUS

Q409=949 ;LAGERBETEGNELSE

Slette datasett

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=3 ;MODUS

Q409=950 ;LAGERBETEGNELSE

Protokollfunksjon

Når syklus 450 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**tchprAUTO.html**) som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Navn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Betegnelse for den aktive kinematikken
- Aktivt verktøy

De øvrige dataene i protokollen avhenger av valgt modus:

- Modus 0: Protokollering av alle akse- og transformasjonsoppføringer i kinematikkrekken som styringen har lagret
- Modus 1: Protokollering av alle transformasjonsoppføringer før og etter gjenopprettingen
- Modus 2: Opplisting av lagrede datasett
- Modus 3: Opplisting av slettede datasett.

Merknader om datalagring

Styringen lagrer de lagrede dataene i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne filen kan for eksempel lagres på en ekstern PC med **TNCremo**. Hvis filen slettes, fjernes også de lagrede dataene. Hvis du endrer dataene i filen manuelt, kan det føre til at datasettene blir korrupte og ikke kan brukes.



Hvis filen **TNC:\table\DATA450.KD** ikke eksisterer, så vil den automatisk bli generert når syklus 450 utføres.

Pass på at du sletter eventuelle tomme filer med navnene **TNC:\table\DATA450.KD** før du starter syklus 450. Hvis det finnes en tom lagringstabell (**TNC:\table\DATA450.KD**) som ikke inneholder noen linjer, vises en feilmelding når syklus 450 skal utføres. Slett i så fall den tomme lagringstabellen og utfør syklusen på nytt.

Ikke utfør manuelle endringer på de lagrede dataene.

Lagre filen **TNC:\table\DATA450.KD**, slik at du kan gjenopprette den ved behov. (f.eks. ved en feil i lagringsmediet).

22.4 MÅLE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ 48)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

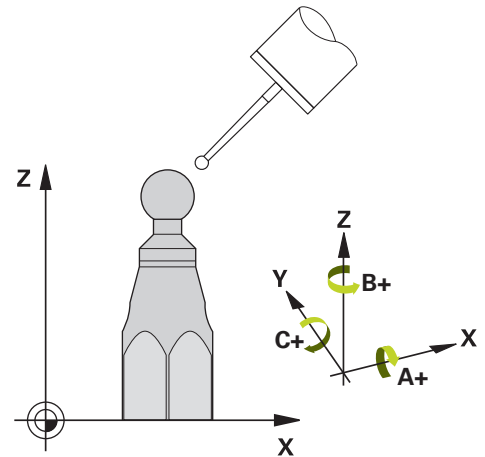
Du kan kontrollere kinematikken til maskinen med touch-probe-syklus 451 og optimere den ved behov. Med 3D-touch-proben TS måler du en HEIDENHAIN kalibreringskule som er festet på maskinbordet.



HEIDENHAIN anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250 (bestillingsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)** som har tilstrekkelig stivhet, og som er spesialkonstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.

Styringen fastsetter statisk dreienøyaktighet. Programvaren minimerer dermed posisjoneringsfeilene som har oppstått under dreiebevegelsene, og lagrer maskingeometrien automatisk i hver maskinkonstant i kinematikkbeskrivelsen på slutten av målingen.

- 1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
- 2 Sett nullpunktet i midten av kula i driftsmodusen Manuell drift eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er definert: Posisjoner touch-proben manuelt i touch-probe-aksen over kalibreringskula og på arbeidsplanet, i midten av kula
- 3 Valg driftsmodus for programforløp, og start kalibreringsprogrammet
- 4 Styringen måler automatisk alle rotasjonsaksene etter hverandre med nøyaktigheten som du har definert
- 5 Styringen lagrer måleverdiene i følgende Q-parametere:



Parameternummer	Beskrivelse
Q141	Målt standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q142	Målt standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q143	Målt standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q144	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er optimert)
Q145	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er optimert)
Q146	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er optimert)
Q147	Offsetfeil i X-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q148	Offsetfeil i Y-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q149	Offsetfeil i Z-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren

Posisjoneringsretning

Posisjoneringsretningen til roteringsaksen som skal måles, er et resultat av start- og sluttvinkelen som du definerte i syklusen. En referansemåling utføres automatisk ved 0°.

Velg start- og sluttvinkelen slik at samme posisjon ikke måles to ganger av styringen. Det er ikke nødvendig med en dobbel målepunktregistrering (f.eks. måleposisjon +90° og -270°), det fører likevel ikke til en feilmelding.

- Eksempel: startvinkel = +90°, sluttvinkel = -90°
 - Startvinkel = +90°
 - Sluttvinkel = -90°
 - Antall målepunkter = 4
 - Beregnet vinkeltrinn = $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
 - Målepunkt 1 = +90°
 - Målepunkt 2 = +30°
 - Målepunkt 3 = -30°
 - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: startvinkel = +90°, sluttvinkel = +270°
 - Startvinkel = +90°
 - Sluttvinkel = +270°
 - Antall målepunkter = 4
 - Beregnet vinkeltrinn = $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
 - Målepunkt 1 = +90°
 - Målepunkt 2 = +150°
 - Målepunkt 3 = +210°
 - Målepunkt 4 = +270°

Maskiner med Hirth-fortannede akser

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Aksen må bevege seg ut av Hirth-rammen for å kunne posisjoneres. Styringen avrunder eventuelt måleposisjonene, slik at de passer i Hirth-rammen (avhengig av startvinkel, sluttvinkel og antall målepunkter).

- ▶ Pass på at det er tilstrekkelig sikkerhetsavstand slik at touch-proben og kalibreringskulen ikke kolliderer.
- ▶ Pass på at det er nok plass under kjøring frem til sikkerhetsavstanden (programvareendebryter)

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinkonfigurasjonen kan ikke styringen posisjonere roteringsaksene automatisk. I dette tilfellet trenger du en spesiell M-funksjon fra maskinprodusenten som styringen kan bruke for å kunne bevege roteringsaksene. Maskinprodusenten må i tillegg ha lagt inn nummeret for M-funksjonen i maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 244803).

- ▶ Ta hensyn til dokumentasjonen fra maskinprodusenten



Definer returkjøringshøyden som større enn 0, hvis alternativ 2 ikke er tilgjengelig.

Måleposisjonene beregnes på grunnlag av startvinkel, sluttvinkel og antall målinger for hver akse og Hirth-ramme.

Beregningseksempel for måleposisjoner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Sluttvinkel **Q412** = +90

Antall målepunkter **Q414** = 4

Hirth-ramme = 3°

Beregnet vinkeltrinn = (**Q412** – **Q411**) / (**Q414** -1)

Beregnet vinkeltrinn = (90° – (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

Måleposisjon 1 = **Q411** + 0 * vinkeltrinn = -30° → -30°

Måleposisjon 2 = **Q411** + 1 * vinkeltrinn = +10° → 9°

Måleposisjon 3 = **Q411** + 2 * vinkeltrinn = +50° → 51°

Måleposisjon 4 = **Q411** + 3 * vinkeltrinn = +90° → 90°

Valg av antall målepunkter

Du kan, for å spare tid, gjennomføre en grovoptimering, for eksempel ved oppstart, med et lavt antall målepunkter (1 - 2).

En tilhørende finoptimering gjennomfører du så med et middels antall målepunkter (anbefalt verdi = ca. 4). Selv om antallet målepunkter er høyere, fører det vanligvis ikke til bedre resultater. Målepunktene burde ideelt sett fordeles likt over aksens dreieområde.

En akse med et dreieområde på 0–360° bør måles med tre målepunkter på 90°, 180° og 270°. Definer startvinkelen til 90° og sluttvinkelen til 270°.

Hvis du vil kontrollere nøyaktigheten, kan du også angi et høyere antall målepunkter i modusen **Kontrollere**.



Når et målepunkt er definert til 0°, blir dette ignorert, siden referansemålingen alltid utføres ved 0°.

Valg av posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet

Du kan vanligvis plassere kalibreringskulen på et ledig sted på maskinbordet, men den kan også festes på oppspenningsutstyr eller emner. Følgende faktorer vil påvirke måleresultatet positivt:

- Maskin med rundbord/dreiebord: Spenn opp kalibreringskulen så langt unna roteringscenteret som mulig
- Maskiner med store kjøreavstander: Spenn opp kalibreringskulen så nærme den senere bearbeidingsposisjonen som mulig

Informasjon om nøyaktighet

Geometri- og posisjoneringsfeil for maskinen påvirker måleverdiene og dermed også optimeringen av en roteringsakse. Det finnes derfor alltid restfeil som ikke kan elimineres.

Hvis det aldri hadde oppstått geometri- eller posisjoneringsfeil, kunne verdiene som beregnes av syklusen, blitt gjengitt nøyaktig på et vilkårlig punkt i maskinen og på et bestemt tidspunkt. Jo større geometri- og posisjoneringsfeilene er, desto større blir spredningen i måleresultatet når du utfører målingene ved ulike posisjoner.

Spredningen som er angitt av styringen i måleprotokollen, er et mål på nøyaktigheten til de statiske dreiebevegelsene til en maskin. Når nøyaktigheten skal vurderes, må målesirkelradiusen og antall målepunkter med tilhørende posisjon også inkluderes. Spredning kan ikke beregnes hvis det bare dreier seg om ett målepunkt. Spredningen som vises, tilsvarer romfeilen til målepunktet i dette tilfellet.

Hvis flere roteringsakser beveger seg samtidig, lagres feilene oppå hverandre, og i ugunstige tilfeller økes de.



Hvis maskinen er utstyrt med en kontrollert spindel, må du aktivere vinkelspringen i touch-probe-tabellen (**kolonnen TRACK**). Dermed økes målenøyaktigheten med en 3D-touch-probe.

Deaktiver fastspenningen av roteringsaksen under målingen, ellers kan måleresultatene bli feil. Følg maskinhåndboken.

Merknader til forskjellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under igangsetting etter inntasting av omtrentlige mål**
 - Målepunktantall mellom 1 og 2
 - Vinkeltrinn for roteringsakser: ca. 90°
- **Finoptimering via hele prosessområdet**
 - Målepunktantall mellom 3 og 6
 - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene
 - Posisjoner kalibreringskulan på maskinbordet, slik at bordets roteringsakser får en stor målesirkelradius eller ved hoderoteringsakser at målingen kan utføres i en representativ posisjon (f.eks. i sentrum av bevegelsesområdet)
- **Optimere en spesiell roteringsakseposisjon**
 - Målepunktantall mellom 2 og 3
 - Målingene utføres ved roteringsaksevinkelen der bearbeidingen sendere skal utføres
 - Posisjoner kalibreringskulan på maskinbordet slik at kalibreringen utføres på stedet der bearbeidingen også utføres
- **Kontroller maskinens nøyaktighet**
 - Målepunktantall mellom 4 og 8
 - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene
- **Fastsette roteringsakseslakk**
 - Målepunktantall mellom 8 og 12
 - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene

Slakk

Slakk er et samspill mellom dreiegiver (vinkelmåleinstrument) og bord som oppstår når retningen endres. Hvis roteringsaksene har slakk utenfor den angitte distansen, f.eks. fordi vinkelmålingen utføres med motorens dreiegiver, kan det oppstå betydelige feil ved dreining.

Du kan aktivere målingen av slakk med inndataparameter **Q432**. Angi en vinkel som styringen bruker som overkjøringsvinkel. Syklusen utfører to målinger per roteringsakse. Hvis du overtar vinkelverdien 0, beregner ikke styringen slakk.



Hvis en M-funksjon for posisjonering av roteringsaksen er angitt i den valgfrie maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803), eller hvis aksen er en Hirth-akse, kan slakken ikke beregnes.



Styringen utfører ikke kompensasjon for slakk automatisk.

Hvis målesirkelradiusen er < 1 mm, beregner styringen ikke lenger slakk. Jo større målesirkelradius, desto mer nøyaktig kan styringen definere roteringsaksesslakk (se "Protokollfunksjon", Side 820).

Legg merke til følgende under programmeringen!

Hvis den valgfrie maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) er definert som ikke lik -1 (M-funksjonen posisjonerer roteringsaksen), må du bare starte en måling når alle roteringsaksene står på 0°.

Styringen fastsetter radiusen til kalibreringskulen for hver probeprosess. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i maskinparameteren **maxDevCalBall** (nr. 204802), viser styringen en feilmelding og avslutter målingen.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Pass på at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er koblet ut før syklusstart.

Syklus 453 samt 451 og 452 etterlates med en aktiv 3D-ROT som stemmer med posisjonen til roteringsaksene, i automatisk drift.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusdefinisjonen må du fastsette nullpunktet i sentrum av kalibreringskulen og aktivere dette, ellers kan du definere inndataparameteren **Q431** tilsvarende på 1 eller 3.

Styringen bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen. Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

Styringen ignorerer angivelsene i syklusdefinisjonen for ikke aktive akser.

Ved vinkeloptimering kan maskinprodusenten forhindre konfigurasjonen tilsvarende.

En korrigering i maskinnullpunktet (**Q406=3**) er bare mulig hvis det måles overlagrede roteringsakser på topp- eller bordsiden.

Vinkelkompensasjon er bare mulig med alternativ 52 **KinematicsComp**.



Hvis de beregnede kinematikkdataene ligger over den tillatte grenseverdien (**maxModification** nr. 204801) i modusen Optimere, viser styringen en varselmelding. Overføringen av de fastsatte verdiene må bekreftes med **NC-start**.

Vær oppmerksom på at endringer i kinematikken fører til at nullpunktet endres. Fastsett nullpunktet på nytt etter optimeringen.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

Under fastsetting av nullpunktet overvåkes den programmerte radiusen til kalibreringskulen bare ved den andre målingen. For hvis forposisjoneringen i forhold til kalibreringskulen er unøyaktig og du gjennomfører fastsetting av nullpunktet, blir kalibreringskulen probet to ganger.

Syklusparametere



- **Q406 Modus (0/1/2/3)?**: Definer om styringen skal kontrollere eller optimere den aktive kinematikken:
0: Kontroller aktiv maskinkinematikk. Styringen måler kinematikken i roteringsaksene som er definert, men foretar ikke endringer i den aktive kinematikken. Styringen viser måleresultatene i en måleprotokoll.
1: Optimer aktiv maskinkinematikk: Styringen måler kinematikken i roteringsaksene som du har definert. Deretter blir **posisjonen til roteringsaksene** for den aktive kinematikken optimert.
2: Optimer aktiv maskinkinematikk: Styringen måler kinematikken i roteringsaksene som du har definert. Deretter blir **vinkel- og posisjonsfeil** optimert. Forutsetningen for en vinkelfeilkorrigerende er alternativ nr. 52 KinematicsComp.
3: Optimer aktiv maskinkinematikk: Styringen korrigerer her maskinnulpunktet automatisk. Deretter blir **vinkel- og posisjonsfeil** optimert. Forutsetningen er alternativ nr. 52 KinematicsComp.
- **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskula som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999
0: Ikke kjør til returkjøringshøyden. Styringen kjører til neste måleposisjon i aksene som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! Styringen kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.
>0: Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der styringen posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. Styringen posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter **Q253**
- **Q253 Mating forposisjonering?** Angi verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- **Q380Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnroteringen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000

Lagre og kontrollere kinematikken

4	TOOL CALL «PROBE» Z
5	TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;LAGERBETEGNELSE
6	TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
Q406=0	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJØRINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=0	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=0	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+90	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=2	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q431=0	;STILLE INN FORH.IN.
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

- ▶ **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolutt): startvinkel i A-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q412 Sluttvinkel A-akse?** (absolutt): sluttvinkel i A-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q413 Posisjonsvinkel A-akse?:** posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q414 Antall målepunkter i A (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- ▶ **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolutt): startvinkel i B-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q416 Sluttvinkel B-akse?** (absolutt): sluttvinkel i B-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q417 Posisjonsvinkel B-akse?:** posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q418 Antall målepunkter i B (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolutt): startvinkel i C-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q420 Sluttvinkel C-akse?** (absolutt): sluttvinkel i C-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q421 Posisjonsvinkel C-akse?:** posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999

- ▶ **Q422 Antall målepunkter i C (0...12)?**: antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen
- ▶ **Q423 Antall prober?** Definer antall probinger som styringen skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8. Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- ▶ **Q431 Stille inn forh.in. (0/1/2/3)?** Definer om styringen skal stille inn det aktive nullpunktet automatisk i kulesentrum:
 - 0**: Ikke still inn nullpunktet automatisk i kulesentrum: Still inn nullpunktet manuelt før syklusstart
 - 1**: Still inn nullpunktet automatisk i kulesentrum før målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
 - 2**: Still inn forhåndsinnstillingen automatisk i kulesentrum etter målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Sett nullpunktet manuelt før syklusstart
 - 3**: Still inn forhåndsinnstillingen i kulesentrum før og etter målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
- ▶ **Q432 Vinkelomr., kompens. for slakt?**: Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsaksesslakk. Overkjøringsvinkelen må være betydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3,0000 til +3,0000



Hvis du definerer nullpunktet før målingen er aktivert (**Q431** = 1/3), posisjonerer du touch-proben med en sikkerhetsavstand (**Q320** + SET_UP) ca. midt over kalibreringskulen før syklusen startes.

Forskjellige modier (Q406)

Kontrollere modus Q406 = 0

- Styringen måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Styringen protokollfører resultatene av en mulig posisjonsoptimering, men foretar ingen tilpasninger

Optimer modus Posisjon og vinkel Q406 = 1

- Styringen måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Samtidig forsøker styringen å forandre posisjonen til roteringsakselen i kinematikkmodellen, slik at høyere nøyaktighet oppnås
- Justeringene av maskindataene utføres automatisk

Optimer modus Posisjon og vinkel Q406 = 2

- Styringen måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Styringen forsøker først å optimere vinkelposisjonen til roteringsaksen via en kompensasjon (alternativ nr. 52 KinematicsComp)
- Etter vinkeloptimeringen utføres posisjonsoptimeringen. Ingen ytterligere målinger er nødvendig. Posisjonsoptimeringen blir automatisk beregnet av styringen

Posisjonsoptimering av roteringsaksene hvor automatisk angivelse av nullpunkt og måling av slakk for roteringsakselen utføres på forhånd

1	TOOL CALL «PROBE» Z
2	TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
Q406=1	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJØRINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTIVINKEL A-AKSE
Q413=0	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=0	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTIVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=4	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTIVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=3	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=3	;ANTALL PROBER
Q431=1	;STILLE INN FORH.IN.
Q432=0.5	;VINKELOMRADE, SLAKT

Protokollfunksjon

Når syklus 451 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**TCHPR451.html**) som lagres i samme mappe som det aktuelle NC-programmet. Protokollen inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Utført modus (0 = kontroller / 1 = optimer posisjon / 2 = optimer «Pose»)
- Aktivt kinematikknummer
- Angitt målekuleradius
- For hver målte roteringsakse:
 - Startvinkel
 - Sluttvinkel
 - Posisjoneringsvinkel
 - Antall målepunkter
 - Spredning (standardavvik)
 - Maksimal feil
 - Vinkelfeil
 - Fastsatt slakk
 - Fastsatt posisjoneringsfeil
 - Målesirkelradius
 - Korrigeringsverdier i alle akser (nullpunktforskyvning)
 - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene før optimeringen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonsskjeden, vanligvis på spindelnesen)
 - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene etter optimeringen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonsskjeden, vanligvis på spindelnesen)

22.5 KOMPENSASJON AV FORHÅNDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ 48)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

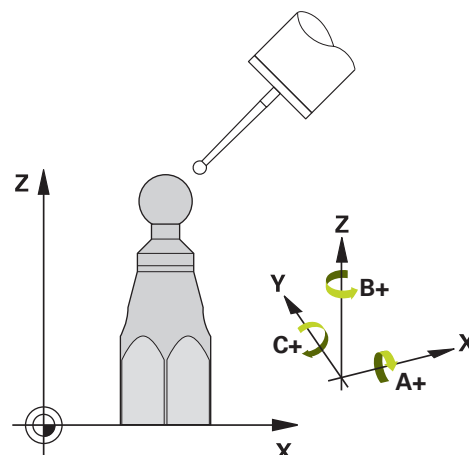
Med touch-probe-syklus 452 kan du optimere maskinens transformasjonskjede (se "MÅLE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ 48)", Side 807). Deretter korrigerer styringen emnekoordinatsystemet i kinematikkmodellen slik at det gjeldende nullpunktet etter optimeringen er i midten av kalibreringskulen.

Med denne syklusen kan du for eksempel tilpasse utskiftbare hoder til hverandre.

- 1 Spenne fast kalibreringskulen
- 2 Mål referansehodet fullstendig med syklus 451, og la til slutt syklus 451 fastsette nullpunktet i kulesentrumet
- 3 Sette inn det andre hodet
- 4 Mål det utskiftbare hodet til skjæringspunktet for hodeutskiftning med syklus 452
- 5 Juster andre utskiftbare hoder med referansehodet med syklus 452

Hvis kalibreringskulen kan være fastspent på maskinbordet under bearbeidingen, kan du for eksempel kompensere for drift på maskinen. Denne prosedyren er også mulig på maskiner uten roteringsakser.

- 1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
- 2 Fastsett nullpunktet i kalibreringskulen
- 3 Fastsett nullpunktet på emnet, og start bearbeidingen av emnet
- 4 Utfør en kompensasjon av forhåndsinnstillinger i regelmessige intervaller med syklus 452. Dermed registrerer styringen driften til de impliserte aksene og korrigerer denne i kinematikken



Parameternummer	Beskrivelse
Q141	Målt standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q142	Målt standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q143	Målt standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q144	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q145	Optimert standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q146	Optimert standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksen er målt)
Q147	Offsetfeil i X-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q148	Offsetfeil i Y-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q149	Offsetfeil i Z-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren

Legg merke til følgende under programmeringen!



Hvis de beregnede kinematikkdataene ligger over den tillatte grenseverdien (**maxModification** nr. 204801), viser styringen en varselmelding. Overføringen av de fastsatte verdiene må bekreftes med **NC-start**.

Styringen fastsetter radiusen til kalibreringskulen for hver probeprosess. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i den valgfrie maskinparameteren **maxDevCalBall** (nr. 204802), viser styringen en feilmelding og avslutter målingen.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Pass på at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er koblet ut før syklusstart.

Syklus 453 samt 451 og 452 etterlates med en aktiv 3D-ROT som stemmer med posisjonen til roteringsaksene, i automatisk drift.

For å kunne utføre en kompensasjon av forhåndsinnstillingen må kinematikken være klargjort tilsvarende. Følg maskinhåndboken.

Pass på at alle dreiefunksjonene for bearbeidingsnivået er tilbakestillt.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusen defineres må nullpunktet fastsettes i midten av kalibreringskulen og aktiveres.

I forbindelse med akser uten separat posisjonsmålesystem velger du målepunktene slik at du har en avstand på 1° til endebryteren. Styringen trenger denne avstanden for den interne slakkompensasjonen.

Styringen bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen.

Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

Hvis du avbryter syklusen under målingen, befinner ikke kinematikkdataene seg i den opprinnelige tilstanden lenger. Lagre den aktive kinematikken før optimeringen med syklus 450, slik at kinematikken som sist var aktiv, kan gjenopprettes ved feil.



Vær oppmerksom på at endringer i kinematikken fører til at nullpunktet endres. Fastsett nullpunktet på nytt etter optimeringen.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

Syklusparametere



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskula som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999
0: Ikke kjør til returkjøringshøyden. Styringen kjører til neste måleposisjon i aksen som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! Styringen kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.
>0: Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der styringen posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. Styringen posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter **Q253**
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?** Angi verktøyet bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnroteringen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolutt): startvinkel i A-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q412 Sluttvinkel A-akse?** (absolutt): sluttvinkel i A-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q413 Posisjonsvinkel A-akse?:** posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q414 Antall målepunkter i A (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12

Kalibreringsprogram

4 TOOL CALL «PROBE» Z	
5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK	
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;LAGERBETEGNELSE
6 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTIVINKEL A-AKSE
Q413=0	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=0	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTIVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+90	;SLUTTIVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=2	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

- ▶ **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolutt): startvinkel i B-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q416 Sluttvinkel B-akse?** (absolutt): sluttvinkel i B-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q417 Posisjonsvinkel B-akse?:** posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q418 Antall målepunkter i B (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolutt): startvinkel i C-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q420 Sluttvinkel C-akse?** (absolutt): sluttvinkel i C-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q421 Posisjonsvinkel C-akse?:** posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q422 Antall målepunkter i C (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen
- ▶ **Q423 Antall prober?** Definer antall probinger som styringen skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8. Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- ▶ **Q432 Vinkelomr., kompens. for slakt?:** Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsaksesslakk. Overkjøringsvinkelen må være betydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3,0000 til +3,0000

Kalibrering av utskiftbare hoder

Målet med denne prosedyren er at nullpunktet på emnet skal være uendret etter skifte av roteringsakser (skifte av hoder).

I eksempelet nedenfor beskrives justeringen av et gaffelhode med aksene AC. A-aksene skiftes, mens C-aksen blir værende på basismaskinen.

- ▶ Bytte et utskiftbart hode som da brukes som referansehode
- ▶ Spenne fast kalibreringskulen
- ▶ Bytt touch-probe
- ▶ Mål hele kinematikken med referansehodet ved hjelp av syklus 451
- ▶ Fastsett nullpunktet (med **Q431** = 2 eller 3 i syklus 451) etter at referansehodet er målt opp

Måle opp referansehode

1 TOOL CALL «PROBE» Z	
2 TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK	
Q406=1	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=2000	;MATING FORPOSISJON.
Q380=45	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=4	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=3	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q431=3	;STILLE INN FORH.IN.
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

- Bytte utskiftbart hode nummer to
- Bytt touch-probe
- Mål opp det utskiftbare hodet med syklus 452
- Mål bare de aksene som faktisk har blitt skiftet (i eksempelet er dette bare A-aksen, mens C-aksen er skjult av **Q422**)
- Nullpunktet og posisjonen til kalibreringskulen må ikke endres under prosedyren
- Alle andre utskiftbare hoder kan tilpasses på samme måte



Utskifting av hoder er en maskinspesifikk funksjon. Se maskinhåndboken.

Kalibrer det utskiftbare hodet

3 TOOL CALL «PROBE» Z	
4 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=2000	;MATING FORPOSISJON.
Q380=45	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=4	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=0	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q432=0	;VINKELOMRAD, SLAKT

Driftskompensasjon

Under bearbeidingen utsettes ulike maskinelementer for en drift på grunn av at omgivelsesforholdene endres. Hvis driften er tilstrekkelig konstant over prosessområdet og kalibreringskulen kan bli stående på maskinbordet under bearbeidingen, kan denne driften registreres og kompenseres med syklus 452.

- ▶ Spenne fast kalibreringskulen
- ▶ Bytt touch-probe
- ▶ Mål kinematikken fullstendig med syklus 451 før du starter bearbeidingen
- ▶ Fastsett nullpunktet (med **Q432** = 2 eller 3 i syklus 451) etter at kinematikken er målt
- ▶ Fastsett deretter nullpunktet for emnene, og start bearbeidingen

Referansemåling for kompensasjon ved drift

1 TOOL CALL «PROBE» Z	
2 CYCL DEF 247 FASTSETT NULLPUNKT	
Q339=1	;NULLPUNKTNUMMER
3 TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK	
Q406=1	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJØRINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=45	;REFERANSEVINKEL
Q411=+90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+270	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=4	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=3	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q431=3	;STILLE INN FORH.IN.
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

- Mål driften på aksene med regelmessige intervaller
- Bytt touch-probe
- Aktiver nullpunktet i kalibreringskulen
- Mål kinematikken med syklus 452
- Nullpunktet og posisjonen til kalibreringskulen må ikke endres under prosedyren



Denne prosedyren er også mulig på maskiner uten roteringsakser

Kompensere for drift

4 TOOL CALL «PROBE» Z	
5 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=99999	;MATING FORPOSISJON.
Q380=45	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=4	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=3	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=3	;ANTALL PROBER
Q432=0	;VINKELOMRAD, SLAKT

Protokollfunksjon

Når syklus 452 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**TCHPR452.TXT**) som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Aktivt kinematikknummer
- Angitt målekuleradius
- For hver målte roteringsakse:
 - Startvinkel
 - Sluttvinkel
 - Posisjoneringsvinkel
 - Antall målepunkter
 - Spredning (standardavvik)
 - Maksimal feil
 - Vinkelfeil
 - Fastsatt slakk
 - Fastsatt posisjoneringsfeil
 - Målesirkelradius
 - Korrigeringsverdier i alle akser (nullpunktforskyvning)
 - Måleusikkerhet for roteringsakser
 - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene før kompensasjon av forhåndsinnstillingen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)
 - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene etter kompensasjon av forhåndsinnstillingen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)

Forklaring til protokollverdiene

(se "Protokollfunksjon", Side 820)

22.6 KINEMATIKK GITTER (syklus 453, DIN/ISO: G453, alternativ 48)

Syklusforløp



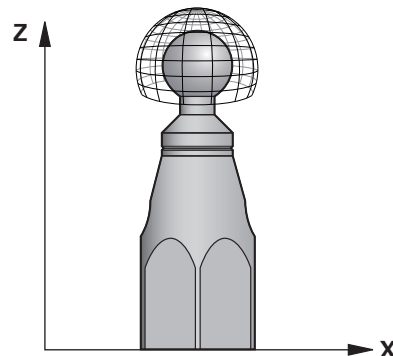
Følg maskinhåndboken!

Programvarealternativet KinematicsOpt (alternativ 48) er nødvendig.

Programvarealternativet KinematicsComp (alternativ 52) er nødvendig.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

For at du skal kunne bruke denne syklusen må maskinprodusenten opprette og konfigurere en kompensasjonstabell (*kco) på forhånd og ha gjennomført flere innstillinger.



Selv om maskinen er optimalisert med tanke på posisjonsfeil (f.eks. med syklus 451), kan det være restfeil på Tool Center Point (TCP) ved svinging av roteringsaksene. Disse feilen dukker fremfor alt opp på maskiner med dreiehoder. De kan f.eks. være et resultat av komponentfeil (f.eks. feil på et lager) på hoderoteringsaksene.

Med syklus 453 **KINEMATIKKGITTER** kan disse feilene bestemmes og kompenseres for avhengig av svingakseposisjonene.

Alternativene 48 **KinematicsOpt** og 52 **KinematicsComp** er nødvendige. Med denne syklusen måler du ved hjelp av 3D-touch-proben TS en HEIDENHAIN kalibreringskule som er festet på maskinbordet. Syklusen flytter deretter touch-proben automatisk til posisjoner som er plassert i gittermønster rundt kalibreringskulen. Maskinprodusenten fastsetter disse svingakseposisjonene.

Posisjonene kan ligge i opptil tre dimensjoner. (Hver posisjon er en dreieakse.) Etter probingen på kulen kan feilene kompenseres ved hjelp av en flerdimensjonal tabell. Denne kompensasjonstabellen (*.kco) defineres av maskinprodusenten, som også bestemmer hvor denne tabellen plasseres.

Hvis du arbeider med syklus 453, gjennomfører du syklusen på flere forskjellige posisjoner i arbeidsrommet. Du kan kontrollere med en gang om en kompensasjon med syklus 453 har de ønskede positive innvirkningene på maskinnøyaktigheten.

En slik kompensasjon egner seg bare for den respektive maskinen hvis de ønskede forbedringene oppnås med de samme korrekturverdiene på flere posisjoner. Hvis ikke, ligger feilene utenfor roteringsaksene.

Gjennomfør målingen med syklus 453 i optimalisert tilstand på posisjonsfeilene til roteringsaksene. Arbeid først med syklus 451 f.eks.



HEIDENHAIN anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250 (bestillingsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)** som har tilstrekkelig stivhet, og som er spesialkonstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.

Styringen optimaliserer nøyaktigheten til maskinen. For å gjøre det lagrer den kompensasjonsverdier på slutten av målingen automatisk i en kompensasjonstabell (*kco). (Ved modus **Q406=1**)

- 1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
- 2 Sett nullpunktet i midten av kulen i manuell driftsmodus eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er definert: Posisjoner touch-proben manuelt i touch-probe-aksen over kalibreringskulen og på arbeidsplanet, i midten av kulen
- 3 Velg driftsmodus for programforløp, og start NC-programmet
- 4 Avhengig av **Q406** (-1=slett / 0=kontroller / 1=kompenser) utføres syklusen

Forskjellige modier (Q406)

Slette modus Q406 = -1

- Det forekommer ingen bevegelse av aksene
- Styringen beskriver alle verdiene i kompensasjonstabellen (*.kco) med "0". Det fører til at ingen ytterligere kompensasjoner påvirker den valgte kinematikken

Kontrollere modus Q406 = 0

- Styringen gjennomfører probinger på kalibreringskulen.
- Resultatene lagres i en protokoll i html-format og lagres i den samme mappen som det aktuelle NC-programmet

Kompensere modus Q406 = 1

- Styringen gjennomfører probinger på kalibreringskulen
- Styringen skriver avvikene i kompensasjonstabellen (*.kco). Tabellen oppdateres, og kompensasjonene trer i kraft umiddelbart
- Resultatene lagres i en protokoll i html-format og lagres i den samme mappen som det aktuelle NC-programmet

Valg av posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet

Du kan vanligvis plassere kalibreringskulen på et ledig sted på maskinbordet, men den kan også festes på oppspenningsutstyr eller emner. Det anbefales imidlertid å spenne opp kalibreringskulen så nærme den senere bearbeidingsposisjonen som mulig.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Programvarealternativet KinematicsOpt (alternativ 48) er nødvendig. Programvarealternativet KinematicsComp (alternativ 52) er nødvendig.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten bestemmer hvor kompensasjonstabellen (*.kco) plasseres.

Hvis den valgfrie maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) er definert som ikke lik -1 (M-funksjonen posisjonerer roteringsaksen), må du bare starte en måling når alle roteringsaksene står på 0°.

Styringen fastsetter radiusen til kalibreringskulen ved probeprosessen. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i den valgfrie maskinparameteren **maxDevCalBall** (nr. 204802), viser styringen først ved den andre målingen (gjentatt måling) en feilmelding og avslutter målingen.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Pass på at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er koblet ut før syklusstart.

Syklus 453 samt 451 og 452 etterlates med en aktiv 3D-ROT som stemmer med posisjonen til roteringsaksene, i automatisk drift.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusdefinisjonen må du fastsette nullpunktet i sentrum av kalibreringskulen og aktivere dette, eller du kan definere inndataparameteren **Q431** tilsvarende på 1 eller 3.

Styringen bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen. Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

Under fastsetting av nullpunktet overvåkes den programmerte radiusen til kalibreringskulen bare ved den andre målingen. For hvis forposisjoneringen i forhold til kalibreringskulen er unøyaktig og du gjennomfører fastsetting av nullpunktet, blir kalibreringskulen probet to ganger.

Hvis maskinen er utstyrt med en kontrollert spindel, må du aktivere vinkelsporingen i touch-probe-tabellen (**kolonnen TRACK**). Dermed økes målenøyaktigheten med en 3D-touch-probe.

Syklusparametere



- **Q406 Modus (-1/0/+1):** Definer om styringen skal beskrive verdiene til kompensasjonstabellen (*.kco) med verdien 0, kontrollere de aktuelle avvikene eller kompensere. Det opprettes en protokoll (*.html).
-1: Slett verdier i kompensasjonstabellen (*.kco). Kompensasjonsverdiene fra TCP-posisjonsfeil settes til verdien 0 i kompensasjonstabellen (*.kco). Ingen måleposisjoner blir probet. I protokollen (*.html) vises det ingen resultater.
0: Kontroller TCP-posisjonsfeil. Styringen måler TCP-posisjonsfeil avhengig av roteringsakseposisjoner, men gjør ingen oppføringer i kompensasjonstabellen (*.kco). Styringen viser standard- og maksimumsavviket i en protokoll (*.html).
1: Kompenser TCP-posisjonsfeil. Styringen måler TCP-posisjonsfeil avhengig av roteringsakseposisjoner og skriver avvikene i kompensasjonstabellen (*.kco). Deretter trer kompensasjonene i kraft umiddelbart. Styringen viser standard- og maksimumsavviket i en protokoll (*.html).
- **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999alternativ **PREDEF**
- **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999
0: Ikke kjør til returkjøringshøyden. Styringen kjører til neste måleposisjon i aksene som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! Styringen kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.
>0: Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der styringen posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. Styringen posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter **Q253**

Probing med syklus 453

4 TOOL CALL «PROBE» Z	
6 TCH PROBE 453 KINEMATIK GITTER	
Q406=0	;MODUS
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJØRINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q431=0	;STILLE INN FORH.IN.

- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?** Angi verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnroteringen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q423 Antall prober?** Definer antall probinger som styringen skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8. Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- ▶ **Q431 Stille inn forh.in. (0/1/2/3)?** Definer om styringen skal stille inn det aktive nullpunktet automatisk i kulesentrum:
 - 0:** Ikke still inn nullpunktet automatisk i kulesentrum: Still inn nullpunktet manuelt før syklusstart
 - 1:** Still inn nullpunktet automatisk i kulesentrum før målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
 - 2:** Still inn forhåndsinnstillingen automatisk i kulesentrum etter målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Sett nullpunktet manuelt før syklusstart
 - 3:** Still inn forhåndsinnstillingen i kulesentrum før og etter målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart



Hvis du definerer nullpunktet før målingen er aktivert (**Q431 = 1/3**), posisjonerer du touch-proben med en sikkerhetsavstand (**Q320 + SET_UP**) ca. midt over kalibreringskulen før syklusen startes.

Protokollfunksjon

Når syklus 453 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**TCHPR453.html**) som lagres i samme mappe som det aktuelle NC-programmet. Den inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Nummeret og navnet til det aktive verktøyet
- Modus
- Målte data: standardavvik og maksimumsavvik
- Informasjon om på hvilken posisjon i grader (°) maksimumsavviket dukket opp.
- Antall måleposisjoner

23

**Touch-probe-
sykluser: måle
verktøy automatisk**

23.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt



Følg maskinhåndboken!

Syklusene og funksjonene som beskrives her, gjelder ikke for alle maskiner.

Alternativ 17 er nødvendig.

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.



Driftsinstruksjoner

- Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus **8 SPEILING**, syklus **11 SKALERING** og syklus **26 SKALERING AKSE** være aktive.
- HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober

Med verktøy-touch-proben og verktøymålingssyklusene til styringen måler du verktøyene automatisk. Styringen lagrer korreksjonsverdiene for lengde og radius i det sentrale verktøyminnet TOOL.T, og de beregnes automatisk ved slutten av touch-probe-syklusen. Du har tilgang til følgende oppmålingstyper:

- Verktøyoppmåling når verktøyet er i ro
- Verktøyoppmåling når verktøyet roterer
- Enkelskjæringsoppmåling

I driftsmodusen **Programmering** programmerer du syklusene for verktøyoppmåling ved hjelp av tasten **TOUCH PROBE**. Du har tilgang til følgende sykluser:

Nytt format	Gammelt format	Syklus	Side
		Kalibrer TT, syklus 30 og 480	846
		Mål verktøylengde, syklus 31 og 481,	848
		Mål verktøyradius, syklus 32 og 482,	852
		Mål verktøylengde og verktøyradius, syklus 33 og 483,	855
		Kalibrer ledningsfri TT 449, syklus 484	858



Målesyklusene fungerer bare når det sentrale verktøyminnet TOOL.T er aktivert.

Før du begynner å arbeide med målesyklusene, må du angi alle nødvendige data i det sentrale verktøyminnet. Du må også hente frem det verktøyet som skal måles opp, ved hjelp av **TOOL CALL**.

Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483

Funksjonsomfanget og syklusforløpet er absolutt identiske. Det finnes bare to forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483:

- Syklusene 481 til 483 er også tilgjengelige i DIN/ISO under G481 til G483.
- De nye syklusene bruker den faste parameteren Q199 for målestatusen i stedet for en valgfri parameter **Q199**

Justere maskinparameter



Bord-touch-probesyklusene 480, 481, 482, 483, 484 kan skjules med den valgbare maskinparameteren **hideMeasureTT** (nr. 128901).



Før du arbeider med målesyklusene, må du kontrollere alle maskinparameterne som er definert under **ProbeSettings > CfgTT** (nr. 122700) og **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200).
Styringen bruker probemating fra maskinparameteren **probingFeed** (nr. 122709) til måling når spindelen står i ro.

Når verktøyet roterer ved oppmåling, beregner styringen spindelturtallet og probematingen automatisk.
Slik beregnes spindelturtallet:
 $n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ med

n:	Turtall [o/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maks. tillatt omløpshastighet [m/min]
r:	Aktiv verktøyradius [mm]

Slik beregnes probematingen:
 $v = \text{måletoleranse} \cdot n$ med

v:	Probemating [mm/min]
Måletoleranse:	Måletoleranse [mm], avhengig av maxPeriphSpeedMeas
n:	Turtall [U/min]

Med **probingFeedCalc** (nr. 122710) kan du stille inn beregningen av probematingen:

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Måletoleransen endres ikke, uavhengig av verktøyradiusen. Hvis verktøyet er svært stort, reduseres probematingen til null. Hvis den maksimale omløpshastigheten (**maxPeriphSpeedMeas** nr. 122712) og den tillatte toleransen (**measureTolerance1** nr. 122715) defineres med lave verdier, vil du merke denne effekten tidlig.

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Måletoleransen endres med tiltagende verktøyradius. Dette gjør at probematingen blir tilstrekkelig også ved store verktøyradier. Slik endres måletoleransen etter følgende tabell:

Verktøyradius	Måletoleranse
Inntil 30 mm	measureTolerance1
30 til 60 mm	2 • measureTolerance1
60 til 90 mm	3 • measureTolerance1
90 til 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Probematingen holder seg konstant, men målefeilen vokser lineært med den tiltakende verktøyradiusen:

Måletoleranse = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ med

r: Aktiv verktøyradius [mm]

measureTolerance1: Maks. tillatt målefeil

Inndata i verktøytabelen TOOL.T

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 20 skjær)	Antall skjær?
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status L) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Lengde?
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status L) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Radius?
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status L) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Radius 2?
DIRECT.	Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreierende verktøy	Skjæreretning (M3 = -)?
R-OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Ingen verdi angitt (forskyvning = verktøyradius)	Verktøy-offset: Radius?
L-OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til offsetToolAxis , mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	Verktøy-offset: Lengde?
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden L for registrering av brudd. Verktøyet sperres av styringen (status L) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Bruddtoleranse: Lengde?
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Verktøyet sperres av styringen (status L) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Bruddtoleranse: Radius?

Eksempler på vanlige verktøytyper

Verktøytype	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Bor	Uten funksjon	0: Det er ikke nødvendig med forskyvning fordi det er borspissene som skal måles.	
Endefres	4: 4 skjær	R: En forskyvning er nødvendig fordi verktøydiameteren er større enn plate-diameteren til TT.	0: Ved radiusoppmåling er det ikke nødvendig med ekstra forskyvning. Forskyvningen fra offsetToolAxis (nr. 122707) brukes.
Kulefres med diameter 10 mm	4: 4 skjær	0: Det er ikke nødvendig med forskyvning fordi kulens sørpole skal måles.	5: Ved en diameter på 10 mm defineres verktøyradiusen som en forskyvning. Hvis det ikke er tilfellet, måles kulefreserens diameter for langt ned. Verktøydiameteren stemmer ikke.

23.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

Du kalibrerer TT med målesyklusen TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 . (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 841). Kalibreringen skjer automatisk. Senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet bestemmes også automatisk. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

Du må bruke en helt sylinterformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylindrestift. Kalibreringsverdiene lagres av styringen og brukes under senere verktøyoppmålinger.

Kalibreringsforløpet:

- 1 Spenn fast kalibreringsverktøyet. Du må bruke en helt sylinterformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylindrestift
- 2 Posisjoner kalibreringsverktøyet manuelt over sentrum av TT på arbeidsplanet
- 3 Posisjoner kalibreringsverktøyet ca. 15 mm + sikkerhetsavstand over TT
- 4 Den første bevegelsen til styringen er langs verktøyaksen. Verktøyet flyttes først til en sikker høyde på 15 mm + sikkerhetsavstand
- 5 Kalibreringen langs verktøyaksen starter
- 6 Deretter utføres kalibreringen i arbeidsplanet
- 7 Først posisjonerer styringen verktøyet på arbeidsplanet på en verdi 11 mm + radius TT + sikkerhetsavstand
- 8 Så fører styringen verktøyet langs verktøyaksen nedover, og kalibreringen starter
- 9 Under probingen gjennomgår styringen et kvadratisk bevegelsesmønster
- 10 Kalibreringsverdiene lagres av styringen og brukes under senere verktøyoppmålinger
- 11 Til slutt trekker styringen nålen langs verktøyaksen tilbake til sikkerhetsavstanden og flytter den til midten av TT

Legg merke til følgende under programmeringen:

Den valgbare maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjærsoppmåling sperrer samtidig.)



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Maskinparameteren **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) avgjør hvordan kalibreringssyklusen fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du må angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabellen TOOL.T før du kalibrerer.

Posisjonen til TT i maskinens arbeidsrom må være fastsatt i maskinparameterne **centerPos** (nr. 114201) > **[0]** til **[2]**.

Hvis du endrer en av maskinparameterne **centerPos** (nr. 114201) > **[0]** til **[2]**, må du kalibrere på nytt.

Syklusparametere

- **Q260 Sikker høyde?:** Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistToolAx**) (nr. 114203). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel, gammelt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRER
8 TCH PROBE 30.1 HOEYDE: +90
```

Eksempel, nytt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRER
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE
```

23.3 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

For å måle opp verktøylengden må du programmere målesyklusen TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483"). Ved hjelp av inndataparameterne kan du bestemme verktøylengden på tre forskjellige måter:

- Når diameteren på verktøyet er større enn diameteren på måleflaten til TT, kan du måle opp med roterende verktøy
- Når diameteren på verktøyet er mindre enn diameteren på måleflaten til TT, kan du måle opp med verktøyet i ro. Det samme gjelder når du vil bestemme lengden til bor eller kulefreser.
- Når diameteren på verktøyet er større enn diameteren på måleflaten til TT, kan du utføre en enkelskjæringsoppmåling med verktøyet i ro

Oppmåling med roterende verktøy

For å beregne det lengste skjæret kjøres verktøyet roterende på måleflaten til TT og forskjøvet i forhold til touch-probe-midtpunktet. Du programmerer forskyvningen i verktøytabellen under verktøyforskyvning: Radius (**R-OFFS**).

Oppmåling med verktøy i ro (f.eks. bor)

Verktøyet som skal måles opp, kjøres over midten av måleflaten. Deretter kjører det med spindelen i ro mot måleflaten til TT. For denne typen oppmåling angir du 0 som radius for verktøyforskyvningen (**R-OFFS**) i verktøytabellen.

Prosedyren «Enkelskjæringsoppmåling»

Verktøyet som skal måles opp, forposisjoneres ved siden av touch-probe-hodet. Frontflaten på verktøyet befinner seg da under den øvre kanten på touch-probe-hodet, slik det er fastsatt i **offsetToolAxis** (nr. 122707). Du kan fastsette en ekstra forskyvning under Verktøyforskyvning: Lengde (**L-OFFS**) i verktøytabellen. Når verktøyet roterer, prober styringen radialt. Slik bestemmes startvinkelen for enkelskjæringsoppmåling. Deretter måler du lengden på alle skjærene ved at spindelorienteringen endres. For denne målingen må du programmere MÅLING AV SKJÆR i SYKLUSEN TCH PROBE 31 = 1.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

For å evaluere **Q199** må du stille om **stopOnCheck** (nr. 122717) til **FALSE** NC-programmet stoppes ikke ved overskridelse av bruddtoleransen. Kollisjonsfare!

- Sørg for at du stopper NC-programmet ved overskridelse av bruddtoleransen.



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabelen TOOL.T.

Du kan utføre enkelskjæringsoppmåling for verktøy med **inntil 20 skjær**.

Syklusparametere



- **Q340 Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
0: Den målte verktøylengden blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet L og verktøykorrekturen DL=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
1: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden L fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DL i TOOL.T. Avvikene er også tilgjengelige i Q-parameteren **Q115**. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T)
2: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden L fra TOOL.T. Styringen beregner avviket og skriver verdien i Q-parameteren **Q115**. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L eller DL.
- **Q260 Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q341 Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)
- **Mer informasjon**, Side 851

Eksempel, nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 481	KAL. VERKT.LENGDE
Q340=1	;KONTROLLER	
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE	
Q341=1	;MALING AV SKJAER	

syklus 31 inneholder en ekstra parameter:



- **Parameternr. for resultat?:** Parameternummer hvor styringen lagrer statusen for målingen:
 - 0,0:** Verktøy innenfor toleransen
 - 1,0:** Verktøy er slitt (**LTOL** overskredet)
 - 2,0:** Verktøy er brukket (**LBREAK** overskredet)Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i NC-programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	KAL. VERKT.LENGDE
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLLER: 0
9	TCH PROBE 31.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 31.3	MALING AV SKJAER: 0

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	KAL. VERKT.LENGDE
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLLER: 1 Q5
9	TCH PROBE 31.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 31.3	MALING AV SKJAER: 1

23.4 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

For å måle opp verktøyradiusen må du programmere målesyklusen TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 841). Ved hjelp av inndataparameterne kan du bestemme verktøyradiusen på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Verktøyet som skal måles opp, forposisjoneres ved siden av touch-probe-hodet. Frontflaten på fresen befinner seg da under den øvre kanten på touch-probe-hodet, slik det er fastsatt i **offsetToolAxis** (nr. 122707). Styringen prober radially når verktøyet roterer. Hvis du i tillegg vil utføre en enkelskjæringsoppmåling, måles radiene til alle skjærene ved hjelp av spindelorienteringen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

For å evaluere **Q199** må du stille om **stopOnCheck** (nr. 122717) til **FALSE** NC-programmet stoppes ikke ved overskridelse av bruddtoleransen. Kollisjonsfare!

- Sørg for at du stopper NC-programmet ved overskridelse av bruddtoleransen.



Den valgbare maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjæringsoppmåling sperrer samtidig.)



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabellen og tilpasse maskinparameteren **CfgTT** (nr. 122700). Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Syklusparametere



- ▶ **Q340 Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabelen.
0: Den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabelen TOOL.T i minnet R og verktøykorrektoren DR=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
1: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden R fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DR i TOOL.T. Avviket er også tilgjengelig i Q-parameteren **Q116**. Styringen sperrer verktøyet hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøyradiusen (status L i TOOL.T)
2: Den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøyradiusen fra TOOL.T. Styringen beregner avviket og skriver det inn i Q-parameteren **Q116**. Det blir ikke oppført i verktøytabelen under R eller DR.
- ▶ **Q260 Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q341 Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)
- ▶ **Mer informasjon**, Side 854

Eksempel, nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 482	VERKTOEYRADIUS
Q340=1	;KONTROLLER	
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE	
Q341=1	;MALING AV SKJAER	

syklus 32 inneholder en ekstra parameter:



- **Parameternr. for resultat?:** Parameternummer hvor TNC lagrer statusen for målingen:
0,0: Verktøy innenfor toleransen
1,0: Verktøy er slitt (**RTOL** overskredet)
2,0: Verktøy er brukket (**RBREAK** overskredet)
 Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i NC-programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	VERKTOEYRADIUS
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLLER: 0
9	TCH PROBE 32.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 32.3	MALING AV SKJAER: 0

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	VERKTOEYRADIUS
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLLER: 1 Q5
9	TCH PROBE 32.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 32.3	MALING AV SKJAER: 1

23.5 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

For en komplett oppmåling av verktøyet (lengde og radius), må du programmere målesyklusen TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 841). Denne syklusen er spesielt egnet til å måle opp verktøyet for første gang. Du sparer tid i forhold til å måle opp lengde og radius hver for seg. Ved hjelp av inndataparameterne kan du måle verktøyet på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Oppmålingsprosessen er fast programmert. Først måles verktøyradiusen, deretter lengden. Oppmålingsprosessen tilsvarer oppmålingssyklus 31 og 32 samt 481 og 482.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

For å evaluere **Q199** må du stille om **stopOnCheck** (nr. 122717) til **FALSE** NC-programmet stoppes ikke ved overskridelse av bruddtoleransen. Kollisjonsfare!

- Sørg for at du stopper NC-programmet ved overskridelse av bruddtoleransen.



Den valgbare maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjæringsoppmåling sperrer samtidig.)



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabellen og tilpasse maskinparameteren **CfgTT** (nr. 122700). Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Syklusparametere



- ▶ **Q340 Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
0: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet L og R og verktøykorrekturen DL=0 og DR=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
1: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DL og DR i TOOL.T. I tillegg er avviket også tilgjengelig i Q-parameteren **Q115** og **Q116**. Styringen sperrer verktøyet hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden eller radius (status L i TOOL.T)
2: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Styringen beregner avviket og skriver det inn i Q-parameteren **Q115** eller **Q116**. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L, R eller DL, DR.
- ▶ **Q260 Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q341 Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)
- ▶ **Mer informasjon**, Side 857

Eksempel, nytt format

6	TOOL CALL	12	Z
7	TCH PROBE 483	MAL	VERKTOEY
Q340=1	;KONTROLLER		
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE		
Q341=1	;MALING AV SKJAER		

syklus 33 inneholder en ekstra parameter:



- **Parameternr. for resultat?:** Parameternummer hvor styringen lagrer statusen for målingen:
 - 0,0:** Verktøy innenfor toleransen
 - 1,0:** Verktøy er slitt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
 - 2,0:** Verktøy er brukket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i NC-programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**

Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	MAL VERKTOEY
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLLER: 0
9	TCH PROBE 33.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 33.3	MALING AV SKJAER: 0

Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	MAL VERKTOEY
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLLER: 1 Q5
9	TCH PROBE 33.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 33.3	MALING AV SKJAER: 1

23.6 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484)

Grunnleggende

Med syklus 484 kan du kalibrere verktøy-touch-proben, for eksempel den ledningsfrie infrarøde bord-touch-proben TT 449. Kalibreringen skjer helautomatisk eller halvautomatisk avhengig av parameterangivelsen.

- **Halvautomatisk** – med stopp før syklusstart: Du oppfordres til å bevege verktøyet manuelt via TT
- **Helautomatisk** – uten stopp før syklusstart: Før du bruker syklus 484, må du bevege verktøyet over TT

Syklusforløp



Følg maskinhåndboken!

For å kalibrere verktøy-touch-proben må du programmere målesyklusen TCH PROBE 484. I inndataparameteren **Q536** kan du stille inn om syklusen skal utføres halvautomatisk eller helautomatisk.

Halvautomatisk – med stopp før syklusstart

- ▶ Bytte kalibreringsverktøy
- ▶ Definere og starte kalibreringssyklus
- > Styringen avbryter kalibreringssyklusen og åpner en dialog i et nytt vindu.
- ▶ Du oppfordres til å posisjonere kalibreringsverktøyet manuelt over sentrum på touch-proben.
- > Pass på at kalibreringsverktøyet står over måleflaten til probeelementet.

Helautomatisk – uten stopp før syklusstart

- ▶ Bytte kalibreringsverktøy
- ▶ Posisjoner kalibreringsverktøyet over sentrum på touch-proben.
- > Pass på at kalibreringsverktøyet står over måleflaten til probeelementet.
- ▶ Definere og starte kalibreringssyklus
- > Kalibreringssyklusen kjører uten stopp, og kalibreringen starter fra den aktuelle posisjonen der verktøyet befinner seg.

Kalibreringsverktøy:

Du må bruke en helt sylinderformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylindrestift. Angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabellen TOOL.T. Etter kalibreringen lagrer styringen kalibreringsverdiene og bruker dem under senere verktøyoppmålinger. Kalibreringsverktøyet skal ha en diameter som er større enn 15 mm, og stå ca. 50 mm ut fra spennpatronen.

Legg merke til følgende under programmeringen!**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

For å unngå en kollisjon må verktøyet forhåndsposisjoneres ved **Q536=1** før syklusoppkallet! Stylingen beregner også senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet under kalibreringen. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

- Definer om det skal være en stopp før syklusstart eller om du vil at syklusen skal kjøre automatisk uten stopp.



Den valgbare maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjærsoppmåling sperres samtidig.)



Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
Kalibreringsverktøyet skal ha en diameter som er større enn 15 mm, og stå ca. 50 mm ut fra spennpatronen. Hvis du bruker en sylindrestift med disse avvikene, oppstår en deformasjon på kun 0,1 µm per 1 N probekraft. Ved bruk av et kalibreringsverktøy som har for liten diameter og/eller står langt ut fra spennpatronen, kan det oppstå større unøyaktigheter.
Du må angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabelen TOOL.T før du kalibrerer.
Hvis du endrer posisjonen til TT på bordet, må du kalibrere på nytt.

Syklusparametere

- **Q536 Stopp før utførelse (0 = stopp)?**: Definer om det skal være en stopp før syklusstart eller om du vil at syklusen skal kjøre automatisk uten stopp:
0: Med stopp før syklusstart. Du oppfordres i en dialog til å posisjonere verktøyet manuelt over bord-touch-proben. Når du har nådd den omtrentlige posisjonen over bord-touch-proben, kan du fortsette bearbeidingen med **Nc-start** eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRUDD**
1: Uten stopp før syklusstart. Stylingen starter kalibreringen fra den aktuelle posisjonen. Du må bevege verktøyet over bord-touch-proben før syklus 484.

Eksempel

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 484 TT KALIBRER
```

```
Q536=+0 ;STOPP FOER UTFOER.
```


24

**Oversiktstabeller
over sykluser**

24.1 Oversiktstabell

Bearbeidingssykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nullpunktsforskyvning	■		221
8	Speil	■		228
9	Forsinkelse	■		355
10	Rotering	■		230
11	Skalering	■		232
12	Programoppkalling	■		356
13	Spindelorientering	■		357
14	Konturdefinisjon	■		261
18	Gjengeskjæring		■	413
19	Dreie arbeidsplan	■		235
20	Konturdata SL II	■		266
21	Forboring SL II		■	268
22	Utfresing SL II		■	270
23	Slettfresing dybde SL II		■	274
24	Slettfresing side SL II		■	276
25	Konturkjede		■	280
26	Aksespesifikk skalering	■		233
27	Sylindermantel		■	321
28	Sylindermantel notfresing		■	324
29	Sylindermantel steg		■	328
32	Toleranse	■		358
39	Sylindermantel, utvendig kontur		■	331
200	Boring		■	87
201	Sliping		■	89
202	Utboring		■	91
203	Universalboring		■	94
204	Senking bakover		■	100
205	Universaldypboring		■	104
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■	131
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■	134
208	Borefresing		■	112
209	Gjengeboring med sponbrudd		■	138
220	Punktmal på sirkel	■		248
221	Punktmal på linjer	■		251

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
224	Mønster datamatrixekode	■		253
225	Gravering		■	380
232	Planfresing		■	386
233	Planfresing (freseretning kan velges, ta hensyn til sidevegger)		■	208
238	Måle maskintilstand	■		409
239	Beregne last	■		411
240	Sentrering		■	123
241	Enkeltlippe-dypbor.		■	115
247	Sette nullpunkt	■		242
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■	169
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■	175
253	Notfresing		■	182
254	Avrundet not		■	187
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■	193
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■	198
258	Mangekantet tapp		■	202
262	Gjengefresing		■	145
263	Forsenkningsgjengefresing		■	149
264	Boregjengefresing		■	153
265	Heliks-boregjengefresing		■	157
267	Fresing av utvendig gjenge		■	161
270	Konturkjededata		■	279
271	OCM konturdata		■	305
272	Skrubbe OCM		■	307
273	OCM slettfresing dybde		■	310
274	OCM slettfresing side		■	312
275	Konturnot, trokoidal		■	284
276	Konturlinje 3D		■	290
285	Definere tannhjul	■		393
286	Tannhjulsfres tannhjul		■	396
287	Avskalling av tannhjul		■	403
291	Interpolasjonsdreiing kobling		■	369
292	Interpolasjonsdreiing konturfresing		■	362

Dreiesykluser

Syklus- nummer	Syklusbeskrivelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
800	Tilpass dreiesystem	■		432
801	Tilbakestille dreiesystem	■		440
810	Dreie kontur langs		■	466
811	Dreie avsats langs		■	454
812	Dreie avsats langs utvidet		■	457
813	Dreie nedsenking langs		■	460
814	Dreie nedsenking langs utvidet		■	463
815	Dreie konturparallel		■	470
820	Dreie kontur plan		■	487
821	Dreie avsats plan		■	473
822	Dreie avsats plan utvidet		■	476
823	Dreie nedsenking plan		■	480
824	Dreie nedsenking plan utvidet		■	483
830	Gjenge konturparallel		■	544
831	Gjenge langs		■	536
832	Gjenge utvidet		■	540
840	Avstikking kontur radial		■	505
841	Avstikking enkel radial		■	491
842	Avstikking utvidet radial		■	494
850	Avstikking kontur aksial		■	509
851	Avstikking enkel aksial		■	498
852	Avstikking utvidet aksial		■	501
860	Forsenke kontur radial		■	528
861	Forsenke radial		■	513
862	Forsenke radial utvidet		■	516
870	Forsenke kontur aksial		■	532
871	Forsenke aksial		■	520
872	Forsenke aksial utvidet		■	523
880	Tannhjul snekkefresing		■	442
883	Dreie simultanslettfresing		■	548
892	Kontrollere ubalanse	■		450

Dreiesykluser

Syklus- nummer	Syklusbeskrivelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
1000	Definer pendelheving	■		565
1001	Starte pendelheving	■		568
1002	Stopp pendelheving	■		569
1010	Avretting diameter	■		570
1015	Profilavretting	■		574
1030	Aktiver skivekant	■		578
1032	Slipeskive lengde korrigering	■		580
1033	Slipeskive radius korrigering	■		582

touch-probe-sykluser

Syklus- nummer	Syklusbeskrivelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
0	Referanseplan	■		710
1	Nullpunkt polar	■		711
3	Måle	■		751
4	Måle 3D	■		753
444	Probing 3D	■		755
30	Kalibrere TT	■		846
31	Måle/kontrollere verktøylengde	■		848
32	Måle/kontrollere verktøyradius	■		852
33	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		855
400	Grunnrotering over to punkter	■		623
401	Grunnrotering over to borer	■		626
402	Grunnrotering over to tapper	■		630
403	Kompensere skjev posisjon med dreieakse	■		635
404	Fastsette grunnrotering	■		642
405	Kompensere skjev posisjon med C-akse	■		639
408	Fastsette nullpunkt midt i not (FCL 3-funksjon)	■		692
409	Fastsette nullpunkt midt i steg (FCL 3-funksjon)	■		696
410	Fastsette nullpunkt for firkant, innvendig	■		649
411	Fastsette nullpunkt for firkant, utvendig	■		653
412	Fastsette nullpunkt for sirkel, innvendig (boring)	■		657
413	Fastsette nullpunkt for sirkel, utvendig (tapp)	■		662
414	Fastsette nullpunkt for hjørne, utvendig	■		667
415	Fastsette nullpunkt for hjørne, innvendig	■		672
416	Fastsette nullpunkt for hullsirkel, midten	■		677
417	Fastsette nullpunkt for touch-probe-akse	■		682
418	Fastsette nullpunkt for fire borer, i midten	■		684
419	Fastsette nullpunkt for separate, valgbare akser	■		689
420	Måle emne, vinkel	■		712
421	Måle emne, sirkel, innvendig (boring)	■		715
422	Måle emne, sirkel, utvendig (tapp)	■		720
423	Måle emne, firkant, innvendig	■		725
424	Måle emne, firkant, utvendig	■		728
425	Måle emne, bredde, innvendig (not)	■		731
426	Måle emne, bredde, utvendig (steg)	■		734
427	Måle emne, separat valgbar akse	■		737
430	Måle emne, hullsirkel	■		740

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
431	Måle emne, plan	■		743
441	Hurtigprobing	■		760
450	KinematicsOpt: lagre kinematikk (valg)	■		804
451	KinematicsOpt: måle kinematikk (valg)	■		807
452	KinematicsOpt: Kompensasjon av forhåndsinnstilling	■		800
453	Kinematikk gitter	■		831
460	Kalibrere touch-probe	■		772
461	Kalibrere lengden til touch-proben	■		764
462	Kalibrere den innvendige radiusen til touch-proben	■		766
463	Kalibrere den utvendige radiusen til touch-proben	■		769
480	Kalibrere TT	■		846
481	Måle/kontrollere verktøylengde	■		848
482	Måle/kontrollere verktøyradius	■		852
483	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		855
484	Kalibrere TT	■		858
600	Arbeidsrom globalt	■		787
601	Arbeidsrom lokalt	■		792
1410	Probekant	■		613
1411	Probe to sirkler	■		617
1420	Probenivaa	■		609

Register

2

2D CODE..... 253

3

3D-probing..... 755

3D-touch-probe..... 590

A

Aktivere skivekant..... 578

Avretting

diameter..... 570

profil..... 574

Avretting profil..... 574

Avskalling av tannhjul..... 403

Avsponingssykluser..... 453

B

Bearbeidingsmønster..... 73

Bearbeidingssykluser..... 168

mangekantet tapp..... 202

notfresing..... 182

rektangulær lomme..... 169

rektangulær tapp..... 193

rund not..... 187

Sirkellomme..... 175

sirkeltapp..... 198

Beidingssykluser

planfresing..... 208

Beregne skråstilling for emner

grunnrotering..... 623

Beregne skråstilling for et emne

grunnlag touch-probe-sykluser

14xx..... 601, 622

probekant..... 613

probenivå..... 609

Bestemme last..... 411

Boresykluser..... 86

bore..... 87

borefresing..... 112

enkeltlippe-dypboring..... 115

senking bakover..... 100

sentrere..... 123

sliping..... 89

universalboring..... 94

universaldypboring..... 104

utboring..... 91

Bruk PATTERN DEF..... 74

D

Dreie arbeidsplan

Veiledning..... 241

Dreie arbeidsplanet..... 235

Dreiesykluser..... 426

avsats langs..... 454

avsats langs utvidet..... 457

avsats plan..... 473

avsats plan utvidet..... 476

avstikking enkel aksial..... 498

avstikking enkel radial..... 491

avstikking kontur aksial..... 509

avstikking kontur radial..... 505

avstikking utvidet aksial..... 501

avstikking utvidet radial..... 494

forsenke aksial..... 520

forsenke aksial utvidet..... 523

forsenke kontur aksial..... 532

forsenke kontur radial..... 528

forsenke radial..... 513

forsenke radial utvidet..... 516

gjenge konturparallel..... 544

gjenge langs..... 536

gjenge utvidet..... 540

kontur langs..... 466

konturparallel..... 470

kontur plan..... 487

nedsenking plan..... 480

nedsenking plan utvidet..... 483

nedsenkning langs..... 460

nedsenkning langs utvidet.. 463

simultanslettfresing..... 548

tilbakestille koordinatsystem....

440

tilpasse koordinatsystem.... 432

dypboring..... 104

Dypslettfresing..... 274

F

Fastsette nullpunkt automatisk

innvendig hjørne..... 672

notsentrum..... 692

rektangulær lomme..... 649

rektangulær tapp..... 653

sirkellomme (boring)..... 657

sirkeltapp..... 662

stegsentrum..... 696

utvendig hjørne..... 667

Fastsette nullpunkt automatisk

i sentrum av 4 boringer..... 684

Forsinkelse..... 355

FUNCTION TURNDATA..... 430

G

Gjengeboring..... 130

med Rigid Tapping..... 131

med sponbrudd..... 138

uten Rigid Tapping..... 134

Gjengefresing

borgjengefresing..... 153

forsenkningsgjengefresing... 149

grunnleggende..... 143

heliks-borgjengefresing..... 157

innvendig..... 145

utvendig..... 161

Gjengeskjæring..... 413

GLOBAL DEF..... 68

Gravering..... 380

grunnrotering..... 623

fastsette direkte..... 642

grunnrotering med en

roteringsakse..... 635

grunnrotering via to boringer.... 626

grunnrotering via to tappinger.. 630

H

Hullsirkel..... 248

I

Interpolasjonsdreieing kobling.... 362

Interpolasjonsdreieing konturfresing.

369

K

kalibreringssykluser..... 762

Kalibreringssykluser

innvendig TS-radius..... 766

kalibrere TS..... 772

TS-lengde..... 764

utvendig TS-radius..... 769

Kamerabasert kontroll

arbeidsrom Lokal..... 792

Grunnleggende informasjon. 778

Kamerabasert kontroll arbeidsrom

Global..... 787

KinematicsOpt..... 800

Kinematikkmåling

forutsetninger..... 802

grunnlag..... 800

Hirth-fortanning..... 809

kinematikk gitter..... 831

kompensasjon av

forhåndsinnstilling..... 821

Lagre kinematikk..... 804

Måle kinematikk..... 807

Nøyaktighet..... 811

Slakk..... 813

Kontrollere emnets skråstilling

grunnlag..... 704

måle boring..... 715

måle hullsirkel..... 740

måle koordinat..... 737

måle notbredde..... 731

måle plan..... 743

måle rektangulær lomme... 725

måle rektangulær tapp..... 728

måle sirkel..... 720

måle steg utvendig..... 734

måle vinkel..... 712

Kontroller emnets skråstilling

referanseplan Polar..... 711

Kontrollere skråstilling for emner

referanseplan..... 710

Kontrollere ubalanse..... 450

Kontursykluser.....	258
Koordinatomregning	
aksespesifikk skalering.....	233
dreie arbeidsplan.....	235
grunnleggende informasjon	220
Nullpunktforskyvning..	221, 222
rotering.....	230
sett referansepunkt.....	242
skalering.....	232
speilvending.....	228

L

Legge inn PATTERN DEF.....	74

M

Mal Datamatrixekode.....	253
Maldefinisjon PATTERN DEF.....	73
delsirkel.....	79
hel sirkel.....	78
mønster.....	76
punkt.....	75
ramme.....	77
Måle	
boring.....	715
Måle 3D.....	753
Måle innvendig bredde.....	731
Måle maskintilstand.....	409
Måle med syklus 3.....	751
Måle notbredde.....	731
Måle rektangulær lomme.....	725
Måle rektangulær tapp.....	728

Måle sirkel innvendig.....	715
Måle sirkel utvendig.....	720, 720
Måle steg utvendig.....	734
Måling	
firkant innvendig.....	725
firkant utvendig.....	728
hullsirkel.....	740
innvendig bredde.....	731
koordinat.....	737
plan.....	743
steg utvendig.....	734
vinkel.....	712

N

Nullpunktforskyvning	
med nullpunktstabeller.....	222
Nullpunktforskyvning	
i programmet.....	221

O

OCM	
konturdata.....	305
skrubbing.....	307
slettfresing dybde.....	310
slettfresing side.....	312
OCM-sykluser.....	302

Om denne håndboken.....	44
Oversiktstabell.....	862
Bearbeidingssykluser.....	862
Dreiesykluser.....	864, 865
touch-probe-sykluser.....	866

P

Parallellakse.....	67
Pendelheving	
definisjon.....	565
start.....	568
stopp.....	569
Planfresing.....	386
Posisjoneringslogikk.....	595
Probemating.....	594
Programoppkalling.....	356
via syklus.....	356
Protokollere måleresultater.....	705
Punktmal.....	246
på linjer.....	251
på sirkel.....	248
Punktmal	
datamatrixekode.....	253
Punkttabeller.....	80

R

Rask probing.....	760
Referansebilde.....	779
registrere emnets skråstilling	
sette grunnrotasjon.....	642
Registrere skråstillingen for emnet	
probe to sirkler.....	617
Registrere skråstillingen til emnet	
grunnrotering med en	
roteringsakse.....	635
grunnrotering over to	
boringer.....	626
grunnrotering via to	
tappinger.....	630
rotering via C-akse.....	639
Råemnesporing.....	430

S

Sette nullpunkt automatisk	
Grunnleggende.....	646
Sette nullpunktet automatisk	
enkelt akse.....	689
Sette referansepunkt automatisk	
touch-probe-akse.....	682
Sett referansepunktet automatisk	
hullsirkel.....	677
Sideslettfresing.....	276
Slipeskive	
lengde korleksjon.....	580
radius korleksjon.....	582
Sliping	
generelt.....	562
SL-sykluser.....	258

Forboring.....	268, 270
Grunnleggende.....	258
kontur.....	261
Konturdata.....	266, 279, 280
konturkjede 3D.....	290
konturnot trochoidal.....	284
med enkel konturformel.....	349
med kompleks konturformel....	338
OCM konturdata.....	305
OCM skrubbing.....	307
OCM slettfresing dybde.....	310
OCM slettfresing side.....	312
Overlagrede konturer...	262, 343
Slettfresing dybde.....	274
Slettfresing side.....	276
SL-sykluser; grunnlag OCM.....	302
Snekkefresing.....	442
Spindelorientering.....	357
Status for målingen.....	707
Syklus.....	62
definere.....	63
oppkalling.....	64
Sykluser og punkttabeller.....	82
Sylindermantel	
bearbeide kontur.....	331
Sylindermantelsykluser	
grunnlag.....	320
kontur.....	331
not.....	324
steg.....	328
sylindermantel.....	321

T

Tannhjul	
definisjon.....	393
grunnlag.....	391
tannhjulsfres.....	396
Toleranse.....	358
Toleranseovervåking.....	707
Touch-probe-data.....	597
touch-probe-sykluser 14xx	
evaluering av toleranser.....	607
halvautomatisk modus.....	603
overføring av en faktisk	
posisjon.....	608
probekant.....	613
probenivå.....	609
Probe to sirkler.....	617
Touch-probe-sykluser 14xx	
Grunnlag.....	601
Touch-probe-tabell.....	596

U

Utviklingsnivå.....	51

V

Verktøykorrigering.....	708
Verktøyoppmåling	
grunnleggende informasjon	840
Kalibrere TT.....	846
kalibrere TT 449.....	858
Komplett oppmåling.....	855
maskinparameter.....	842
Verktøylengde.....	848
Verktøyradius.....	852
Verktøyovervåking.....	708
Verktøytabell.....	844

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

Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjælper deg å redusere dødtime og forbedre
dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

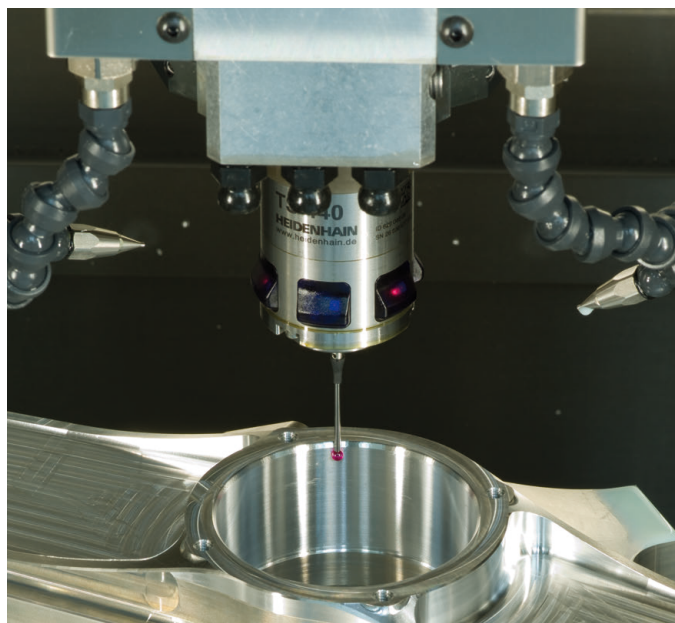
Tastesystemer for emner

TS 220 Kablet signaloverføring

TS 440 Infrarødoverføring

TS 642, TS 740 Infrarødoverføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



Tastesystemer for verktøy

TT 160 Kablet signaloverføring

TT 460 Infrarødoverføring

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

