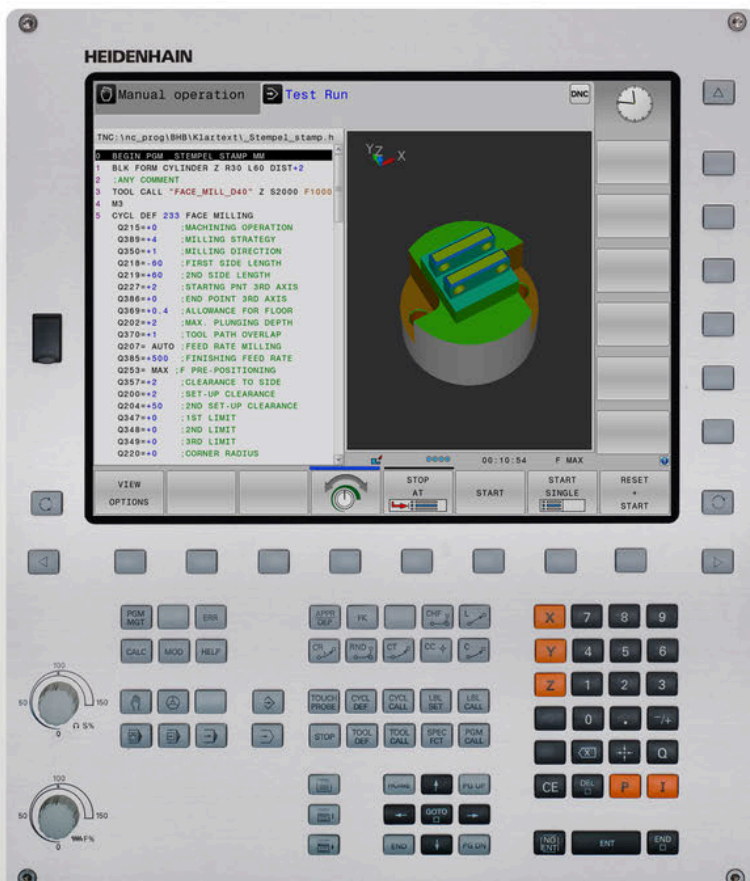




HEIDENHAIN



TNC 320

Brukerhåndbok
Syklusprogrammering

NC-programvare

771851-06

771855-06

Norsk (no)
10/2018

Innholdsfortegnelse

1	Grunnleggende.....	31
2	Grunnleggende informasjon/oversikter.....	41
3	Bruke bearbeidingssykluser.....	45
4	Bearbeidingssykluser: boring.....	67
5	Bearbeidingssykluser: gjengeboring/gjengefresing.....	109
6	Bearbeidingssykluser: lommefresing/tappfresing/notfresing.....	147
7	Bearbeidingssykluser: maldefinisjoner.....	199
8	Bearbeidingssykluser: konturlomme.....	209
9	Bearbeidingssykluser: sylindermantel.....	251
10	Bearbeidingssykluser: konturlomme med konturformel.....	269
11	Sykluser: koordinatomregninger.....	283
12	Sykluser: spesialfunksjoner.....	309
13	Arbeide med touch-probe-sykluser.....	331
14	Touch-probe-sykluser: automatisk registrering av skråstilt emne.....	341
15	Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....	385
16	Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk.....	441
17	Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner.....	483
18	Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk.....	505
19	Oversiktstabeller over sykluser.....	523

1	Grunnleggende.....	31
1.1	Om denne håndboken.....	32
1.2	Styringstype, programvare og funksjoner.....	34
	Programvarealternativer.....	35

2	Grunnleggende informasjon/oversikter.....	41
2.1	Innføring.....	42
2.2	Tilgjengelige syklusgrupper.....	43
	Oversikt over bearbeidingssykluser.....	43
	Oversikt over touch-probe-sykluser.....	44

3	Bruke bearbeidingsykluser.....	45
3.1	Arbeide med bearbeidingsykluser.....	46
	Maskinspesifikke sykluser.....	46
	Definere syklus med funksjonstaster.....	47
	Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen.....	47
	Oppkalle sykluser.....	48
	Arbeide med en parallellakse.....	50
3.2	Programinnstillinger for sykluser.....	51
	Oversikt.....	51
	Legge inn GLOBAL DEF.....	51
	Bruke GLOBAL DEF-data.....	52
	Allmenngyldige globale data.....	52
	Globale data for borebearbeidinger.....	53
	Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x.....	53
	Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser.....	53
	Globale data for posisjonering.....	53
	Globale data for probefunksjoner.....	54
3.3	Maldefinisjon PATTERN DEF.....	55
	Bruk.....	55
	Legge inn PATTERN DEF.....	56
	Bruke PATTERN DEF.....	56
	Definere enkelte bearbeidingsposisjoner.....	57
	Definere en enkelt rekke.....	57
	Definere en enkelt mal.....	58
	Definere en enkelt ramme.....	59
	Definere hel sirkel.....	60
	Definere delskirkel.....	61
3.4	Punkttabeller.....	62
	Bruk.....	62
	Angi punkttabell.....	62
	Skjule enkeltpunkter for bearbeidningen.....	63
	Velge en punkttabell i NC-programmet.....	63
	Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller.....	64

4	Bearbeidingssykluser: boring.....	67
4.1	Grunnleggende.....	68
	Oversikt.....	68
4.2	SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240).....	69
	Syklusforløp.....	69
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	69
	Syklusparametere.....	70
4.3	BORING (syklus 200).....	71
	Syklusforløp.....	71
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	71
	Syklusparametere.....	72
4.4	SLIPING (syklus 201,DIN/ISO: G201).....	73
	Syklusforløp.....	73
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	73
	Syklusparametere.....	74
4.5	UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202).....	75
	Syklusforløp.....	75
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	76
	Syklusparametere.....	77
4.6	UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203).....	78
	Syklusforløp.....	78
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	80
	Syklusparametere.....	81
4.7	SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204).....	83
	Syklusforløp.....	83
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	84
	Syklusparametere.....	85
4.8	UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205).....	87
	Syklusforløp.....	87
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	88
	Syklusparametere.....	89
	Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379.....	91
4.9	FRESEBORING (syklus 208).....	95
	Syklusforløp.....	95
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	96
	Syklusparametere.....	97

4.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241).....	98
Syklusforløp.....	98
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	98
Syklusparametere.....	99
Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379.....	101
4.11 Programmeringseksempler.....	105
Eksempel: Boresykluser.....	105
Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF.....	106

5	Bearbeidingssykluser: gjengeboring/gjengefresing.....	109
5.1	Grunnleggende.....	110
	Oversikt.....	110
5.2	GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206).....	111
	Syklusforløp.....	111
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	112
	Syklusparametere.....	113
5.3	GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207).....	114
	Syklusforløp.....	114
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	114
	Syklusparametere.....	117
	Frikjøre verktøyet ved avbrutt program.....	117
5.4	GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209).....	118
	Syklusforløp.....	118
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	119
	Syklusparametere.....	121
	Frikjøre verktøyet ved avbrutt program.....	122
5.5	Grunnleggende om gjengefresing.....	123
	Forutsetninger.....	123
5.6	GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262).....	125
	Syklusforløp.....	125
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	126
	Syklusparametere.....	127
5.7	FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263).....	129
	Syklusforløp.....	129
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	130
	Syklusparametere.....	131
5.8	BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264).....	133
	Syklusforløp.....	133
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	134
	Syklusparametere.....	135
5.9	HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265).....	137
	Syklusforløp.....	137
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	138
	Syklusparametere.....	139
5.10	FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267).....	141
	Syklusforløp.....	141

Legg merke til følgende under programmeringen!.....	142
Syklusparametere.....	143
5.11 Programmeringseksempler.....	145
Eksempel: Gjengeboring.....	145

6	Bearbeidingssyklus: lommefresing/tappfresing/notfresing.....	147
6.1	Grunnleggende.....	148
	Oversikt.....	148
6.2	REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251).....	149
	Syklusforløp.....	149
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	150
	Syklusparametere.....	152
6.3	SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252).....	155
	Syklusforløp.....	155
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	157
	Syklusparametere.....	159
6.4	NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253).....	161
	Syklusforløp.....	161
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	162
	Syklusparametere.....	163
6.5	RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254).....	166
	Syklusforløp.....	166
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	167
	Syklusparametere.....	169
6.6	REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256).....	172
	Syklusforløp.....	172
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	173
	Syklusparametere.....	174
6.7	SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257).....	177
	Syklusforløp.....	177
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	178
	Syklusparametere.....	179
6.8	MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258).....	181
	Syklusforløp.....	181
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	182
	Syklusparametere.....	184
6.9	PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233).....	187
	Syklusforløp.....	187
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	191
	Syklusparametere.....	192
6.10	Programmeringseksempler.....	195
	Eksempel: Frese lomme, tapper og noter.....	195

7	Bearbeidingssykluser: maldefinisjoner.....	199
7.1	Grunnleggende.....	200
	Oversikt.....	200
7.2	PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220).....	201
	Syklusforløp.....	201
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	201
	Syklusparametere.....	202
7.3	PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221).....	204
	Syklusforløp.....	204
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	204
	Syklusparametere.....	205
7.4	Programmeringseksempler.....	206
	Eksempel: Hullsirkler.....	206

8	Bearbeidingssykluser: konturlomme.....	209
8.1	SL-sykluser.....	210
	Grunnleggende.....	210
	Oversikt.....	212
8.2	KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37).....	213
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	213
	Syklusparametere.....	213
8.3	Overlagrede konturer.....	214
	Grunnleggende.....	214
	Underprogrammer: overlagrede lommer.....	214
	Summeringsflate.....	215
	Differanseflate.....	215
	Snittflate.....	216
8.4	KonturkjedeKONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120).....	217
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	217
	Syklusparametere.....	218
8.5	FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121).....	219
	Syklusforløp.....	219
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	220
	Syklusparametere.....	220
8.6	UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122).....	221
	Syklusforløp.....	221
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	222
	Syklusparametere.....	223
8.7	SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123).....	225
	Syklusforløp.....	225
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	226
	Syklusparametere.....	226
8.8	SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124).....	227
	Syklusforløp.....	227
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	228
	Syklusparametere.....	229
8.9	KONTURKJEDEDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125).....	230
	Syklusforløp.....	230
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	231
	Syklusparametere.....	232

8.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 276, DIN/ISO: G276).....	234
Syklusforløp.....	234
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	235
Syklusparametere.....	236
8.11 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270).....	238
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	238
Syklusparametere.....	238
8.12 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275).....	239
Syklusforløp.....	239
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	241
Syklusparametere.....	242
8.13 Programmeringseksempler.....	245
Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme.....	245
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer.....	247
Eksempel: Konturkjede.....	249

9	Bearbeidingssykluser: sylindermantel.....	251
9.1	Grunnleggende.....	252
	Oversikt over sylindermantelsykluser.....	252
9.2	SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1).....	253
	Syklusforløp.....	253
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	254
	Syklusparametere.....	255
9.3	SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarealternativ 1).....	256
	Syklusforløp.....	256
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	257
	Syklusparametere.....	259
9.4	SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarealternativ 1).....	260
	Syklusforløp.....	260
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	261
	Syklusparametere.....	262
9.5	SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1).....	263
	Syklusforløp.....	263
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	264
	Syklusparametere.....	265
9.6	Programmeringseksempler.....	266
	Eksempel: Sylindermantel med syklus 27.....	266
	Eksempel: Sylindermantel med syklus 28.....	268

10	Bearbeidingssykluser: konturlomme med konturformel.....	269
10.1	SL-sykluser med kompleks konturformel.....	270
	Grunnleggende.....	270
	Velge NC-program med konturdefinisjoner.....	272
	Definere konturbeskrivelser.....	272
	Legge inn en kompleks konturformel.....	273
	Overlagrede konturer.....	274
	Kjøre konturer med SL-sykluser.....	276
	Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing.....	277
10.2	SL-sykluser med enkel konturformel.....	280
	Grunnleggende.....	280
	Legge inn en enkel konturformel.....	282
	Bruke konturer med SL-sykluser.....	282

11	Sykluser: koordinatomregninger.....	283
11.1	Grunnleggende informasjon.....	284
	Oversikt.....	284
	Aktivere koordinatomregning.....	284
11.2	NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54).....	285
	Funksjon.....	285
	Syklusparametere.....	285
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	285
11.3	NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53).....	286
	Funksjon.....	286
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	287
	Syklusparametere.....	287
	Velge en nullpunktstabell i NC-programmet.....	288
	Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering.....	288
	Konfigurere nullpunktstabell.....	290
	Forlate nullpunktstabell.....	290
	Statusvisninger.....	290
11.4	FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247).....	291
	Funksjon.....	291
	Legg merke til følgende før programmeringen:.....	291
	Syklusparametere.....	291
	Statusvisninger.....	291
11.5	SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28).....	292
	Funksjon.....	292
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	293
	Syklusparametere.....	293
11.6	ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73).....	294
	Funksjon.....	294
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	295
	Syklusparametere.....	295
11.7	SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72).....	296
	Funksjon.....	296
	Syklusparametere.....	296
11.8	AKSESP. SKALERING (syklus 26).....	297
	Funksjon.....	297
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	297
	Syklusparametere.....	298

11.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, programvarealternativ 1).....	299
Funksjon.....	299
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	300
Syklusparametere.....	301
Tilbakestill.....	301
Posisjonere roteringsakser.....	302
Posisjonsvisning i et dreid system.....	303
Arbeidsromovervåkning.....	303
Posisjonering i rotert system.....	304
Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser.....	304
Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan.....	305
11.10 Programmeringseksempler.....	306
Eksempel: Koordinatomregningssykluser.....	306

12 Sykluser: spesialfunksjoner.....	309
12.1 Grunnleggende.....	310
Oversikt.....	310
12.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04).....	311
Funksjon.....	311
Syklusparametere.....	311
12.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39).....	312
Syklusfunksjon.....	312
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	312
Syklusparametere.....	312
12.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36).....	313
Syklusfunksjon.....	313
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	313
Syklusparametere.....	313
12.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62).....	314
Syklusfunksjon.....	314
Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet.....	314
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	315
Syklusparametere.....	317
12.6 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225).....	318
Syklusforløp.....	318
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	318
Syklusparametere.....	319
Tillatte gravingstegn.....	321
Ikke trykkbare tegn.....	321
Gravere systemvariabler.....	322
Graver tellerstand.....	323
12.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232).....	324
Syklusforløp.....	324
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	326
Syklusparametere.....	327
12.8 GJENGESKJAERING (syklus 18, DIN/ISO: G18).....	329
Syklusforløp.....	329
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	329
Syklusparametere.....	330

13 Arbeide med touch-probe-sykluser.....	331
13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser.....	332
Funksjon.....	332
Ta hensyn til grunnrotering i manuell drift.....	332
Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt.....	332
Touch-probe-sykluser for automatisk drift.....	333
13.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser.....	335
Maksimal avstand til probepunkt: DIST i touch-probe-tabell.....	335
Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell.....	335
Orienterer infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell.....	335
Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell.....	336
Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX.....	336
Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell.....	336
Kjøre touch-probe-sykluser.....	337
13.3 Touch-probe-tabell.....	338
Generelt.....	338
Redigere touch-probe-tabeller.....	338
Touch-probe-data.....	339

14 Touch-probe-sykluser: automatisk registrering av skråstilt emne.....	341
14.1 Oversikt.....	342
14.2 Grunnlag for touch-probe-syklusene 14xx.....	343
Fellestrekkene til touch-probe-syklusene for dreiiinger.....	343
Halvautomatisk modus.....	344
Evaluerings av toleransene.....	346
Overføring av en faktisk posisjon.....	347
14.3 PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420).....	348
Syklusforløp.....	348
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	349
Syklusparametere.....	350
14.4 PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410).....	352
Syklusforløp.....	352
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	353
Syklusparametere.....	354
14.5 PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411).....	356
Syklusforløp.....	356
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	357
Syklusparametere.....	358
14.6 Grunnleggende informasjon om probe-touch-syklusene 4xx.....	361
Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner.....	361
14.7 GRUNNROTTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400).....	362
Syklusforløp.....	362
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	362
Syklusparametere.....	363
14.8 GRUNNROTTERING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401).....	365
Syklusforløp.....	365
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	366
Syklusparametere.....	367
14.9 GRUNNROTTERING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402).....	369
Syklusforløp.....	369
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	370
Syklusparametere.....	371
14.10 Kompensere for GRUNNROTTERING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403).....	374
Syklusforløp.....	374
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	375
Syklusparametere.....	376

14.11 FASTSETTE GRUNNROTERTING (syklus 404, DIN/ISO: G404).....	379
Syklusforløp.....	379
Syklusparametere.....	379
14.12 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405).....	380
Syklusforløp.....	380
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	381
Syklusparametere.....	382
14.13 Eksempel: Definere grunnrotering via to boringer.....	383

15 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....	385
15.1 Grunnleggende.....	386
Oversikt.....	386
Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt.....	388
15.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408).....	389
Syklusforløp.....	389
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	390
Syklusparametere.....	391
15.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409).....	393
Syklusforløp.....	393
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	394
Syklusparametere.....	395
15.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410).....	397
Syklusforløp.....	397
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	398
Syklusparametere.....	399
15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411).....	401
Syklusforløp.....	401
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	402
Syklusparametere.....	403
15.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412).....	405
Syklusforløp.....	405
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	406
Syklusparametere.....	407
15.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413).....	410
Syklusforløp.....	410
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	411
Syklusparametere.....	412
15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414).....	415
Syklusforløp.....	415
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	416
Syklusparametere.....	417
15.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415).....	420
Syklusforløp.....	420
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	421
Syklusparametere.....	422

15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416).....	425
Syklusforløp.....	425
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	426
Syklusparametere.....	427
15.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417).....	429
Syklusforløp.....	429
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	429
Syklusparametere.....	430
15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418).....	431
Syklusforløp.....	431
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	432
Syklusparametere.....	433
15.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419).....	435
Syklusforløp.....	435
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	435
Syklusparametere.....	436
15.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet.....	438
15.15 Eksempel: Fastsette nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen.....	439

16 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk.....	441
16.1 Grunnleggende informasjon.....	442
Oversikt.....	442
Protokollere måleresultater.....	443
Måleresultater i Q-parametere.....	445
Status for målingen.....	445
Toleranseovervåking.....	445
Verktøyovervåking.....	446
Referansesystem for måleresultater.....	447
16.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55).....	448
Syklusforløp.....	448
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	448
Syklusparametere.....	448
16.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1).....	449
Syklusforløp.....	449
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	449
Syklusparametere.....	449
16.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420).....	450
Syklusforløp.....	450
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	450
Syklusparametere.....	451
16.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421).....	453
Syklusforløp.....	453
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	453
Syklusparametere.....	454
16.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422).....	456
Syklusforløp.....	456
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	456
Syklusparametere.....	457
16.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423).....	459
Syklusforløp.....	459
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	459
Syklusparametere.....	460
16.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424).....	462
Syklusforløp.....	462
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	462
Syklusparametere.....	463

16.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425).....	465
Syklusforløp.....	465
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	465
Syklusparametere.....	466
16.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426).....	468
Syklusforløp.....	468
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	468
Syklusparametere.....	469
16.11 MAALE KOORDINAT (syklus 427, DIN/ISO: G427).....	471
Syklusforløp.....	471
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	471
Syklusparametere.....	472
16.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430).....	474
Syklusforløp.....	474
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	474
Syklusparametere.....	475
16.13 MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431).....	477
Syklusforløp.....	477
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	478
Syklusparametere.....	478
16.14 Programmeringseksempler.....	480
Eksempel: Måle og bearbeide rektangulær tapp.....	480
Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater.....	482

17 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner.....	483
17.1 Grunnleggende.....	484
Oversikt.....	484
17.2 MÅLE (syklus 3).....	485
Syklusforløp.....	485
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	485
Syklusparametere.....	486
17.3 MÅLE 3D (syklus 4).....	487
Syklusforløp.....	487
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	487
Syklusparametere.....	488
17.4 Kalibrere koblende touch-probe.....	489
17.5 Vise kalibreringsverdier.....	490
17.6 TS KALIBRERE (syklus 460, DIN/ISO: G460).....	491
17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G461programvarealternativ 17).....	495
17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462).....	497
17.9 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463).....	499
17.10 RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO: G441).....	502
Syklusforløp.....	502
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	502
Syklusparametere.....	503

18 Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk.....	505
18.1 Grunnleggende informasjon.....	506
Oversikt.....	506
Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483.....	507
Stille inn maskinparameter.....	508
Inndata i verktøytabellen TOOL.T.....	510
18.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 alternativ nr. 17).....	512
Syklusforløp.....	512
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	513
Syklusparametere.....	513
18.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484).....	514
Grunnleggende.....	514
Syklusforløp.....	514
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	515
Syklusparametere.....	515
18.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481).....	516
Syklusforløp.....	516
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	516
Syklusparametere.....	517
18.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482).....	518
Syklusforløp.....	518
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	518
Syklusparametere.....	519
18.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483).....	520
Syklusforløp.....	520
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	520
Syklusparametere.....	521

19	Oversiktstabeller over sykluser.....	523
19.1	Oversiktstabell.....	524
	Bearbeidingssykluser.....	524
	Touch-probe-sykluser.....	526

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 informasjonsmerkene 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 funksjoner som er tilgjengelige i styringene fra og med følgende NC-programvarenummer.

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 320	771851-06
TNC 320 Programmeringsplass	771855-06

Eksportversjonen av styringen er merket med bokstaven E. Følgende begrensning gjelder for eksportversjonen av styringen:

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

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 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 320. Hvis du trenger denne håndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.

ID for brukerhåndbok for klartekstprogrammering:
1096950-xx

ID for brukerhåndbok for DIN/ISO-programmering:
1096983-xx.

ID for brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer: 1263173-xx

Programvarealternativer

TNC 320 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. 1)

Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 og 2
---------------------	---------------------------------------

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
--------------------------------------	---

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

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
-------------------	---

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)

Utvidet verktøybehandling	Python-basert
----------------------------------	---------------

Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)

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

State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)

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

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

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 77185x06". 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.

Sette inn valgfrie Q-parametere senere:

- Hent frem syklusdefinisjonene
- Trykk på høyre piltast til de nye Q-parametere vises
- Godta den angitte standardverdien, eller angi 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 320. 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.

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 77185x-05

- Ny syklus 441 HURTIGSOEK. Med denne syklusen kan du definere ulike globale touch-probe-parametere (f.eks. posisjoneringsmating) for alle etterfølgende touch-probe-sykluser. se "RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO: G441)", Side 502
- Ny syklus 276 Konturkjede 3D se "KONTURKJEDEDATA (syklus 276, DIN/ISO: G276)", Side 234
- Utvidelse av konturlinjen: Syklus 25 med bearbeiding av restmateriale, syklusen ble utvidet med følgende parametere: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTURKJEDEDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125)", Side 230
- Syklusene 256 FIRKANTTAPP og 257 SIRKELTAPP ble utvidet med parameterne Q215, Q385, Q369 og Q386. se "REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256)", Side 172, se "SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257)", Side 177
- Ved syklus 205 og 241 ble matingsatferden endret! se "KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241)", Side 98, se "UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205)", Side 87
- Detaljendringer ved syklus 233: Overvåker skjærelengden (LCUTS) ved sluttbearbeidingen, øker flaten i freseretningen med Q357 ved grovfresing med fresestrategi 0-3 (hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen) se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)", Side 187
- CONTOUR DEF kan programmeres i DIN/ISO
- De teknisk overhalte syklusene 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 som er underordnet «old cycles», kan ikke legges til via redigeringsprogrammet lengre. Det er imidlertid fortsatt mulig å bearbeide og endre disse syklusene.
- Bord-touch-probesykluserne 480, 481, 482, 484 kan skjules se "Stille inn maskinparameter", Side 508
- Syklus 225 Gravere kan gravere den aktuelle tellerstanden med en ny syntaks se "Graver tellerstand", Side 323
- Ny kolonne SERIELL i touch-probe-tabellen se "Touch-probe-data", Side 339

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 77185x-06

- Ny syklus 1410 PROBEKANT (programvarealternativ nr. 17) se "PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410)", Side 352
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER (programvarealternativ nr. 17) se "PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411)", Side 356
- Ny syklus 1420 PROBENIVÅ (programvarealternativ nr. 17) se "PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420)", Side 348
- 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 227
- Syklus 233 PLANFRES har blitt utvidet med parameteren Q367 FLATEPLASSERING. se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)", Side 187
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresingen. se "SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257)", Side 177
- 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 385
- 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 385
- I syklus 420 MAL VINKEL tas det hensyn til angivelsene for syklusen og touch-probe-tabellen ved forposisjonering. se "MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420)", Side 450
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION. se "Touch-probe-tabell", Side 338
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig for deg, se "GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)", Side 111 , se "GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207)", Side 114, se "GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209)", Side 118 , se "GJENGESKJAERING (syklus 18, DIN/ISO: G18)", Side 329

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



- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

Funksjons- tast	Syklusgruppe	Side
BORING/ GJENGE	Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring og forsenkning	68
BORING/ GJENGE	Sykluser for gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	110
LOMMER/ TAPPER/ NOTER	Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter og for planfresing	148
KOORD. OMREGN.	Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvending, forstørrelse og forminskning av alle typer konturer	284
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	252
PUNKT- MØNSTER	Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkel el. hullflate	200
SPESIAL- SYKLUSER	Spesialsykluser for forsinkelse, programoppkalling, spindelorientering, gravering, toleranse,	310



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

Oversikt over touch-probe-sykluser



- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

Funksjons-tast	Syklusgruppe	Side
	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	341
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	386
	Sykluser for automatisk emnekontroll	442
	Spesialsykluser	484
	Kalibrere touch-probe	491
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	506



- Koble eventuelt videre til maskinspesifikke touch-probe-sykluser. Slike touch-probe-sykluser kan integreres av maskinprodusenten.

3

**Bruke
bearbeidings-
sykluser**

3.1 Arbeide med bearbeidingscykluser

Maskinspesifikke cykluser

På mange maskiner er cykluser tilgjengelige. Disse syklusene 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).

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", Side 48

Slik unngår du at konfigurasjonsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre. Følg denne fremgangsmåten:

- ▶ 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.

Definere syklus med funksjonstaster



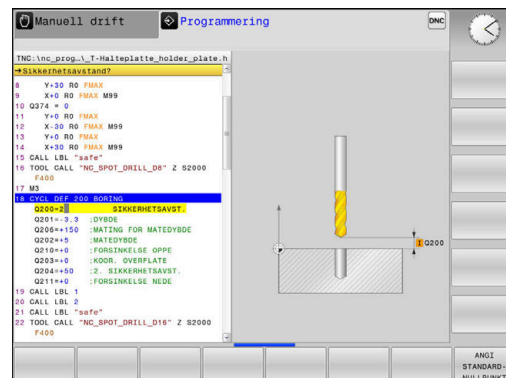
- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.



- 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
- Angi alle parameterne som kreves av styringen. Avslutt hver inntasting med **ENT**-tasten.
- Når du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen



Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen



- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.



- Styringen åpner et vindu med syklusoversikten
- Velg ønsket syklus med piltastene eller
- Angi 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.



- ▶ Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**.
- ▶ Angi syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL M**
- ▶ Angi ev. tilleggsfunksjonen M (f.eks. **M3** for å koble inn spindelen), eller 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 55

Mer informasjon: "Punkttabeller", Side 62

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. Deretter i verktøyaksen
- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger under overkanten av emnet (Q203), fører styringen først verktøyet langs verktøyaksen til sikker høyde. 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 bearbeidingscyklusen én gang. **M99** kan programmeres på slutten av en posisjoneringsblokk. Kontrollsystemet kjører da til denne posisjonen, og kaller deretter opp den sist definerte bearbeidingscyklusen.

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

Hvis du vil oppheve effekten av **M89**, programmerer du følgende:

- Programmer **M99** i posisjoneringsblokken for fremkjøring til siste startpunkt,
- eller definer en ny bearbeidingscyklus med **CYCL DEF**.



Styringen støtter ikke M89 i kombinasjon med FK-programmering!

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

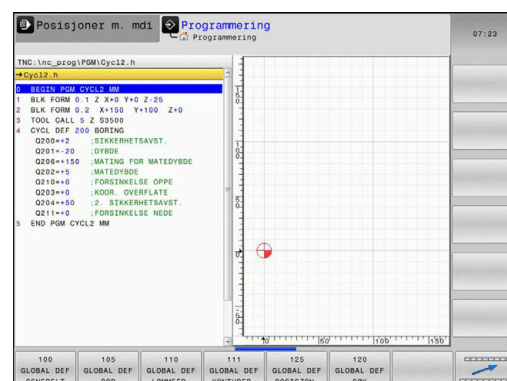
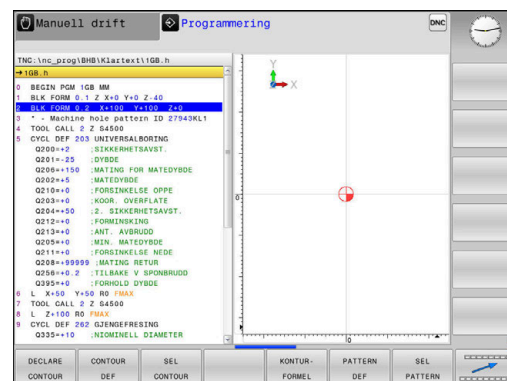
Alle sykluser fra 20 til 25 og med nummer over 200 bruker alltid identiske syklusparametere, for eksempel sikkerhetsavstanden **Q200**, som du må oppgi for hver syklusdefinisjon. Via funksjonen **GLOBAL DEF** kan du definere disse syklusparametere sentralt ved programstart, slik at de gjelder for alle 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	52
105 GLOBAL DEF BOR	GLOBAL DEF BORING Definisjon for spesielle boresyklusparametere	53
110 GLOBAL DEF LOMMEFR.	GLOBAL DEF LOMME-FRESING Definisjon for spesielle syklusparametere for lommefresing	53
111 GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTUR-FRESING Definisjon for spesielle parametere for konturfresing	53
125 GLOBAL DEF POSISJON.	GLOBAL DEF POSISJON- NERING Definisjon for posisjoneringsatferden ved CYCL CALL PAT	53
120 GLOBAL DEF SØK	GLOBAL DEF PROBING Definisjon for spesielle parametere for touch-probe-sykluser	54

Legge inn GLOBAL DEF

- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- ▶ Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.
- ▶ Velg funksjoner for programinnstillingene
- ▶ Trykk på funksjonstasten **GLOBAL DEF**
- ▶ Velg ønsket GLOBAL DEF-funksjon, f.eks. funksjonstasten **GLOBAL DEF GENERELT**
- ▶ Angi nødvendige definisjoner, og bekreft med tasten **ENT** for hver enkelt

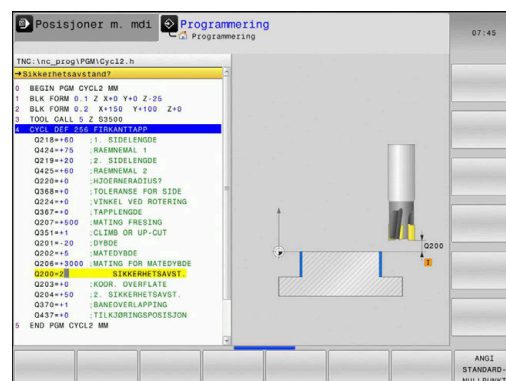


Bruke GLOBAL DEF-data

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:

-  ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
-  ▶ Velge bearbeidingscykluser: Trykk på tasten **CYCLE DEF**
-  ▶ 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**: Styringen fører inn ordet **PREDEF** (engelsk: forhåndsdefinert) i syklusdefinisjonen. Dermed har du opprettet en forbindelse med den tilsvarende **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. sikkerhetsavstand**: Posisjonen hvor styringen posisjonerer verktøyet ved avslutningen av et bearbeidingsstrinn. Den neste bearbeidingsposisjonen på bearbeidingsplanet starter i denne høyden.
- ▶ **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:** Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen
- ▶ **Forsinkelse oppe:** Antall sekunder verktøyet blir stående i sikkerhetsavstand



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

Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x

- ▶ **Overlappingsfaktor:** Sidematingen er produktet av verktøyradius x baneoverlapping
- ▶ **Type fresing:** Medfres/motfres
- ▶ **Nedsenkingsmåte:** heliksformet, pendlende eller loddrett nedsenking i materialet



Parameterne gjelder for fressyklusene 251 til 257.

Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser

- ▶ **Sikkerhetsavstand:** Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- ▶ **Sikker høyde:** Absolutt høyde der det ikke kan skje kollisjoner med emnet (for mellomposisjoneringer og retur på slutten av syklusen)
- ▶ **Overlappingsfaktor:** Sidematingen er produktet av verktøyradius x baneoverlapping
- ▶ **Type fresing:** 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 bearbeidingsstrinn: retur til 2. sikkerhetsavstand eller til enhetens startposisjon



Parameterne gjelder for alle bearbeidingscykluser 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 høyde:** Koordinat i probeaksen hvor styringen kjører touch-proben mellom målepunktene. Dette forutsetter at alternativet **Flytt til sikker høyde** er aktivert
- ▶ **Flytt til sikker høyde:** 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	57
	REKKE Definisjon for en enkelt rekke, rett eller dreid	57
	MAL Definisjon for en enkelt mal, rett, dreid eller forvrent	58
	RAMMER Definisjon for en enkelt ramme, rett, dreid eller forvrent	59
	SIRKEL Definisjon for en full sirkel	60
	Delsirkel Definisjon for en delsirkel	61

Legge inn PATTERN DEF



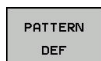
- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



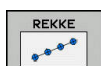
- Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.



- Velg funksjoner for kontur- og punktbearbeiding



- Trykk på funksjonstasten **PATTERN DEF**



- Velg ønsket bearbeidingsmal, f.eks. funksjonstast for enkelt rekke
- Angi nødvendige definisjoner, og bekreft med tasten **ENT** for hver enkelt

Bruke PATTERN DEF

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

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", Side 48

Styringen utfører da den sist definerte bearbeidingssyklusen 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 bearbeidingen

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 2. Sikkerhetsavstand på koordinatoverflaten til PATTERN DEF.

Hvis koordinatoverflaten i syklusen er større enn i PATTERN DEF, beregnes sikkerhetsavstanden til summen av de to koordinatoverflatene.

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 bearbeidingscyklusen.

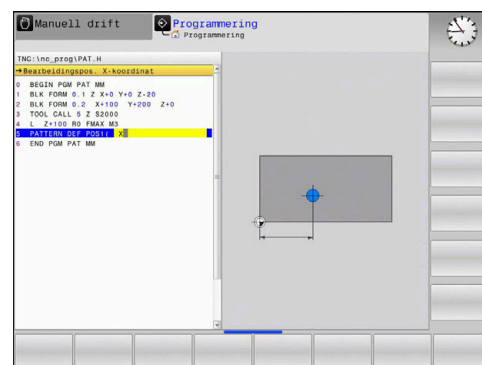


- ▶ **POS1: Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt): Angi X-koordinat
- ▶ **POS1: Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt): Angi Y-koordinat
- ▶ **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte
- ▶ **POS2: Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt eller inkrementell):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

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

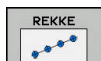
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Definere 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 bearbeidingscyklusen.

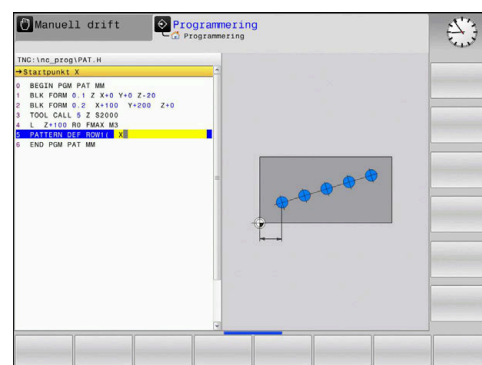


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Antall bearbeidinger**: 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 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**.

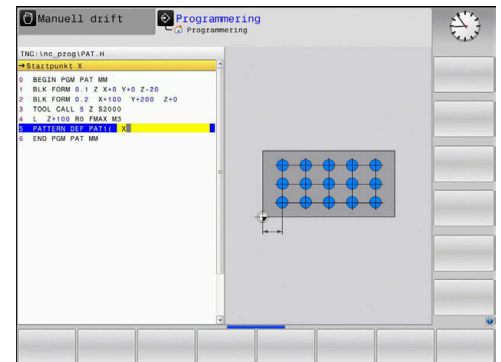


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **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)

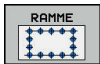


Definere en enkelt ramme



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**.

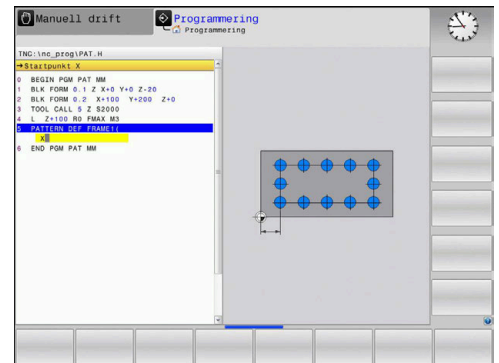


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **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.

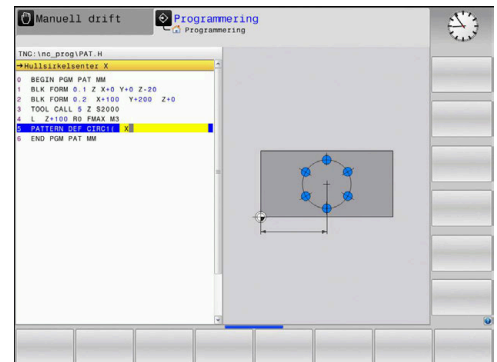


- ▶ **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- ▶ **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- ▶ **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- ▶ **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen 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 bearbeidingscyklusen.

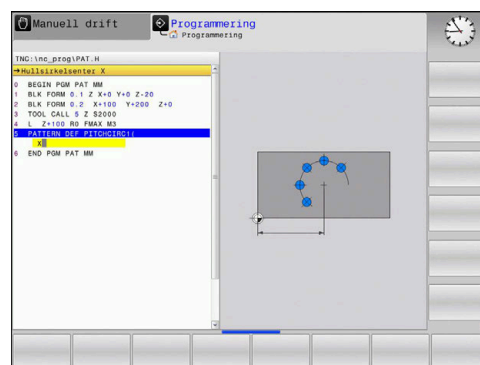


- ▶ **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- ▶ **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- ▶ **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- ▶ **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **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



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

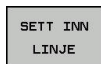
FILNAVN?



- Angi navn og filtype for punkttabellen. Bekreft med **ENT**-tasten



- Velge måleenhet: Trykk på skjermtasten **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. Bruk funksjonstastene **SORTER/ SKJUL KOLONNER** (fjerde funksjonstrad) 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.



- ▶ Velg punktet i tabellen som skal skjules



- ▶ Velg kolonnen **FADE**



- ▶ Aktiver skjuling eller



- ▶ deaktiver skjuling.

Velge en punkttabell i NC-programmet

Velg NC-programmet som punkttabellen skal aktiveres for, i driftsmodusen **Programmering**:



- ▶ Aktivere funksjonen for valg av punkttabell: Trykk på tasten **PGM CALL**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **PUNKTER VELG TABELL**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**

- ▶ Velg punkttabell, og avslutt med 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 bearbeidingscyklusen i henhold til punktene som er definert i en punkttabell, programmerer du syklusoppkallingen med **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmerer syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**.
- ▶ Kalle opp punkttabell: Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**
- ▶ Angi matingen som styringen skal bruke ved kjøring mellom punktene, eller funksjonstasten **F MAX** (ingen inntasting: kjøring med den sist programmerte matingen).
- ▶ Angi tilleggsfunksjon M ved behov. Bekreft med **END**-tasten

Mellom startpunktene trekker styringen verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker TNC 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).



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**.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

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

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

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	69
	200 BORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	71
	201 SLIPING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	73
	202 UTBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	75
	203 UNIVERSALBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, degresjon	78
	204 SENKING BAKOVER Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	83
	205 UNIVERSALDYPBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, stoppavstand	87
	208 FRESEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	95
	241 DYPBORING Med automatisk forposisjonering på senket startpunkt, turtalls- og kjølevæskedefinering	98

4.2 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:



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

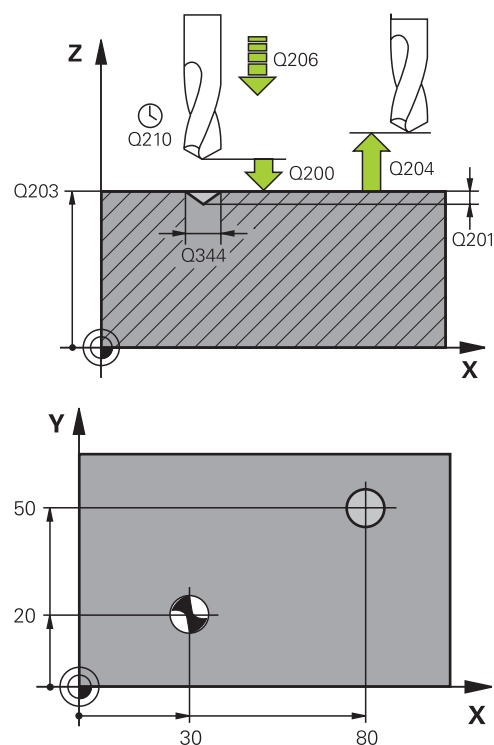
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

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?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sentrering. 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	

4.3 BORING (syklus 200)

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** tilbake til 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!



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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

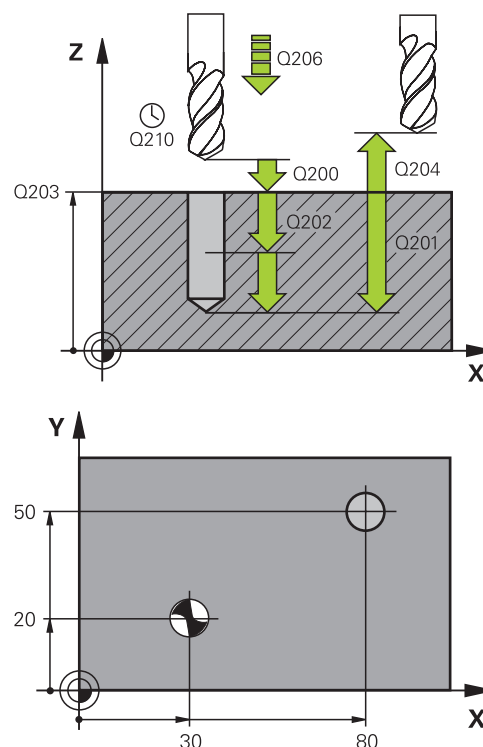
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

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	

4.4 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!



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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

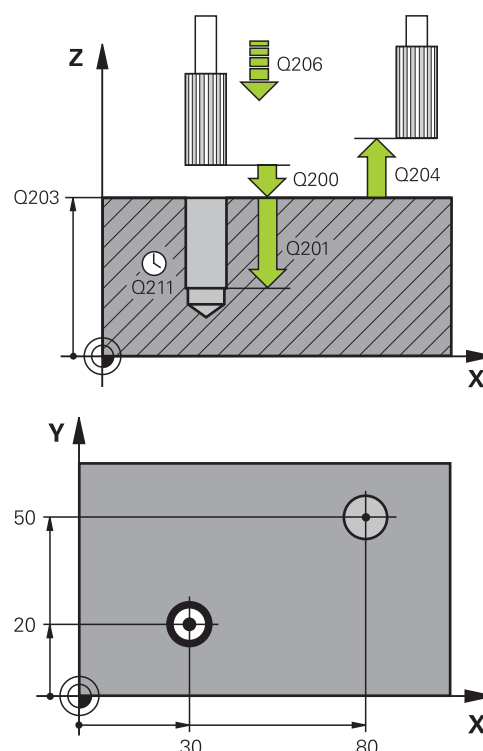
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

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 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. 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	

4.5 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 kuttes 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!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



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.

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.

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!

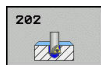
- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

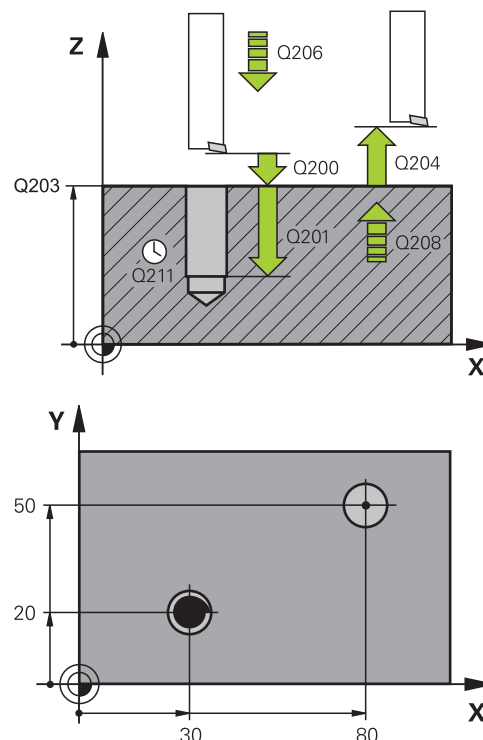
Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

- ▶ 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

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 matedybde 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

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

Syklusforløp

Atferd uten sponbrudd, uten forminsking:

- 1 I ilgang **FMAX** posisjonerer styringen verktøyet i spindelaksen på den angitte **SIKKERHETSAVST. Q200** over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer til første **MATEDYBDEQ202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDEQ206**
- 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 **MATEDYBDEQ202 MATING FOR MATEDYBDEQ206**
- 5 Ved arbeid uten sponbrudd trekker styringen verktøyet etter hver mating med **MATING RETURQ208** 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 **MATEDYBDEQ202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDEQ206**
- 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 **MATEDYBDEQ202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDEQ206**
- 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 oppdatert **MATEDYBDE Q202** minus **FORMINSKING Q212** må aldri være mindre enn **MIN. MATEDYBDE Q205** (Beispiel: **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 $4 - 1 = 3$ 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!

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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

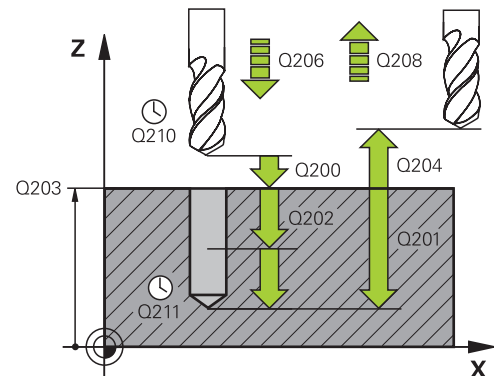
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

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?**: Verktøys 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

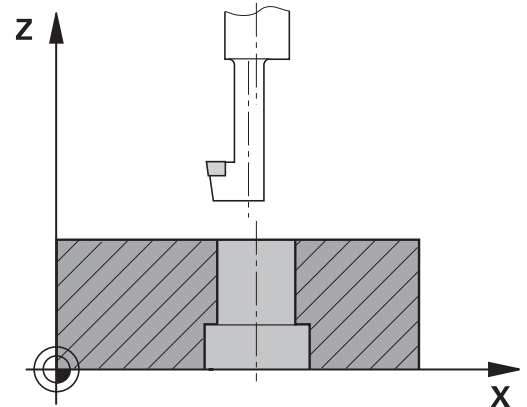
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?:** tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q206**. 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

4.7 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!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Syklusen fungerer bare med returborestenger.



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

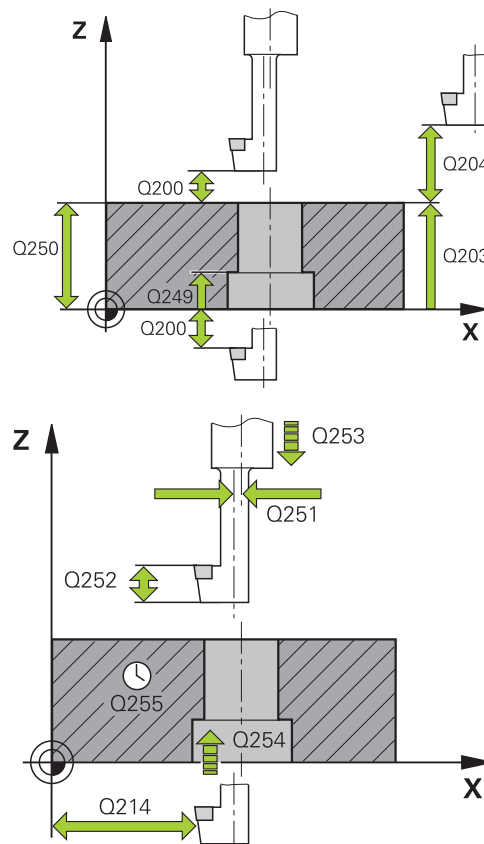
Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

- ▶ Kontroller posisjonen til verktøypissen 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 verktøypissen står parallelt med frikjøringsretningen
- ▶ Velg en frikjøringsretning Q214 som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen

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

4.8 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!

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsparameter **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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

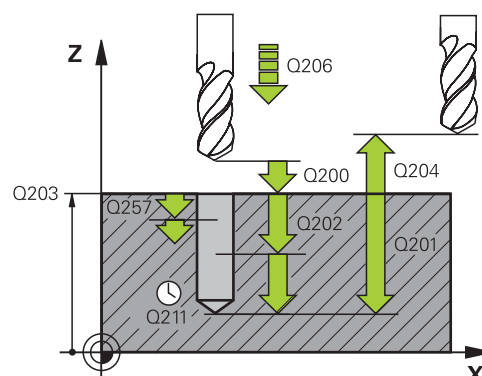
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

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 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

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 x 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:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; 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

Fjerne 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 x 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

4.9 FRESEBORING (syklus 208)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten. Deretter kjører styringen den angitte diameteren i en sirkelbevegelse (hvis det er plass)
- 2 Verktøyet freser i en skruelinje til den angitte boredybden med den angitte matingen **F**
- 3 Når boredybden er nådd, kjører styringen enda en full sirkel for å fjerne gjenstående materiale fra nedsenkningen
- 4 Deretter fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen
- 5 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!

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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

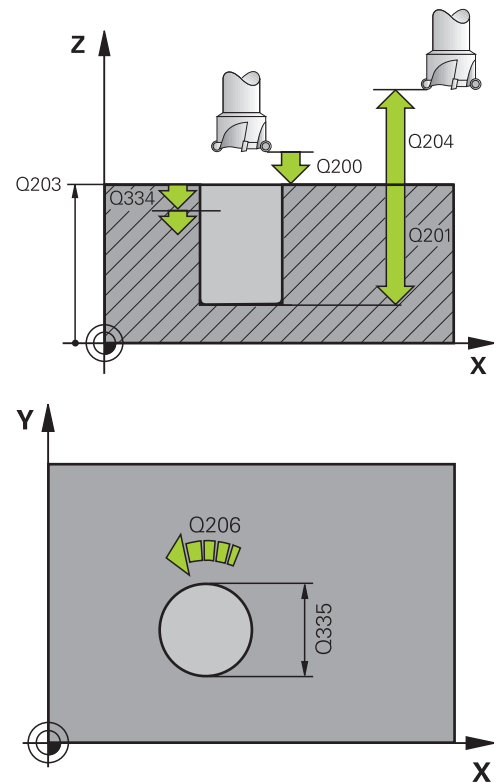
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

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): Boringdiameter. 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): Hvis du angir en Q342-verdi som er større enn 0, kontrollerer ikke styringen forholdet mellom den nominelle diameteren og verktøydiameteren. På den måten kan du frese ut boringer med dobbelt så stor diameter som verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3
+1 = medfres
-1 = motfres (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

4.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241)

Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt **Sikkerhetsavstand Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**
- 2 Avhengig av "Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379", Side 91 kobler styringen inn spindelturtallet enten på **Sikkerhetsavstand Q200** eller på en bestemt verdi over koordinatoverflaten. se Side 91
- 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 boredybden 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 boredybden er nådd
- 7 Når styringen har nådd boredybden, kobler den ut kjølemiddelet. Og stiller turtallet til verdien som er definert i Q427 **TURTALL INN-/UTKJ.**
- 8 Styringen posisjonerer verktøyet til tilbaketrekkingposisjonen med mateverdien for returen. Hvilken verdi returposisjonen har i ditt tilfelle finner du i følgende dokument: se Side 91
- 9 Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!



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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

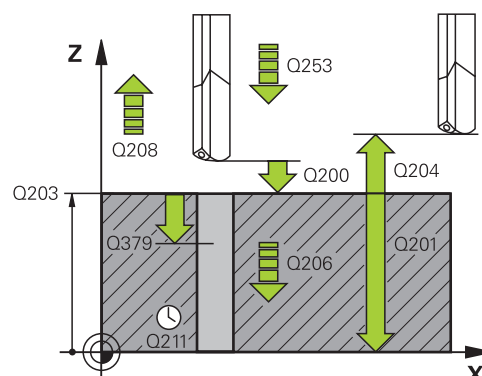
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

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 borebearbeidningen. 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 x 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:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; 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

Fjerne 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 x 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

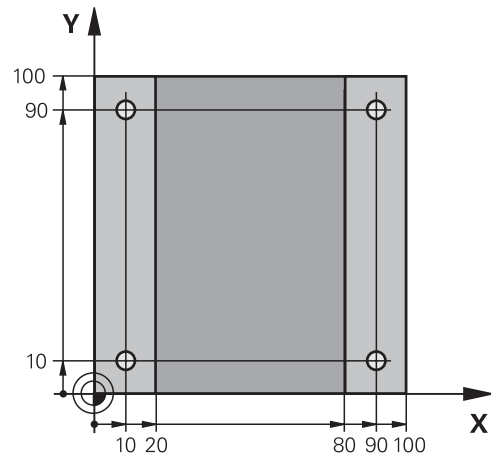
I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan posisjonen for fjerning av spon (returposisjonen) beregnes:

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

4.11 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

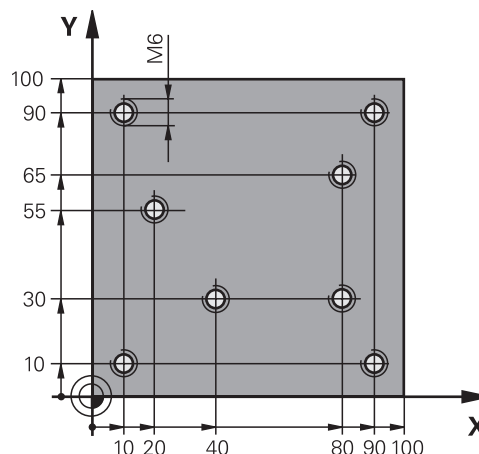
Borekoordinatene er lagret i maldefinisjonen PATTERN DEF POS. Borekoordinatene kalles opp av styringen med CYCL CALL PAT.

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 110



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	111
	207 GJENGEBORING GS NY Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	114
	209 GJENGEBORING SPONBRUDD Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd	118
	262 GJENGEFRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale	125
	263 FORSENKINGSGJENGE- FRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale og produksjon av en skråfas	129
	264 BOREGJENGEFRESING Syklus for å bore i fast materiale og deretter frese gjengen med et verktøy	133
	265 HELIX-BOREGJENGE- FRESING Syklus for å frese gjengen i fast materiale	137
	267 FRESE UTVENDIG GJENGE Syklus for fresing av utvendig gjenge med fremstilling av forsenkningsfase	141

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!



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.

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (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

Potensiometeret for spindelturtall er ikke aktivt.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner styringen gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens. I syklus 206 beregner styringen gjengestigningen ved hjelp av det programmerte turtallet og matingen som er definert i 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

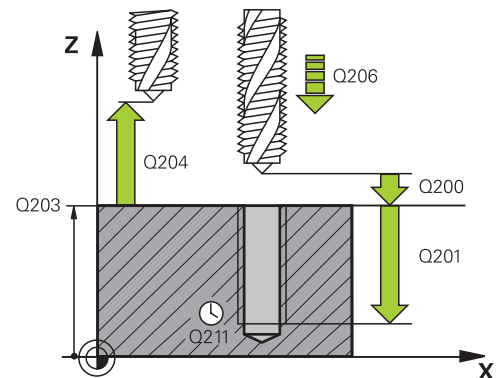
Syklusparametere



- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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!



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerende **R0** for startpunkt (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

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

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (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 spindelurtallet
True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelurtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)
False: (ingen begrensning)

Potensiometeret for spindelurtall 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, spindelurtall), 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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

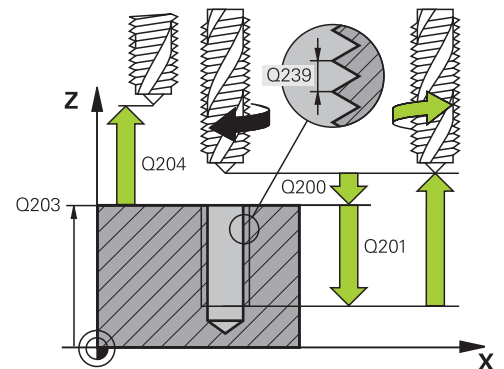
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

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



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

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Det vises en funksjonstast for frikjøring ut av gjengene i den nedre funksjonstastrekken. Hvis du trykker på denne funksjonstasten og **NC-start**-tasten, kjører verktøyet ut av boringen tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkeltblokk

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Styringen viser funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Etter at du har trykt på **MANUELL KJØRING**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR MOT POS.** og **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!



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



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

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (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

Potensiometeret for spindelertall 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 roterende, men også med en stillestående spindel.

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelertall), 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

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

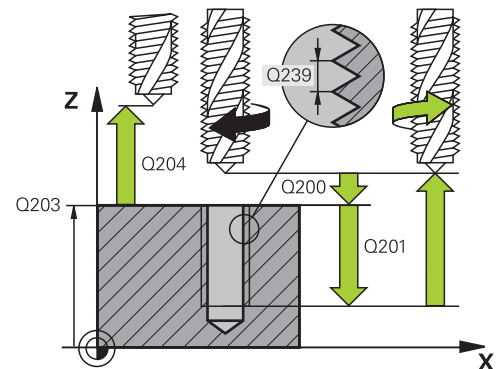
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

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

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Det vises en funksjonstast for frikjøring ut av gjengene i den nedre funksjonstastrekken. Hvis du trykker på denne funksjonstasten og **NC-start**-tasten, kjører verktøyet ut av boringen tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkeltblokk

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Styringen viser funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Etter at du har trykt på **MANUELL KJØRING**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR MOT POS.** og **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)
- Fordi det som regel oppstår uregelmessigheter på gjengeprofilen ved gjengefresing, kreves det vanligvis verktøyspesifikke korreksjoner. Les om dette i verktøykatalogen, eller kontakt verktøyprodusenten. Korreksjonen 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 både høyre- og venstreroterende verktøy benyttes.
- Arbeidsretningen defineres av følgende inndataparametere: 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



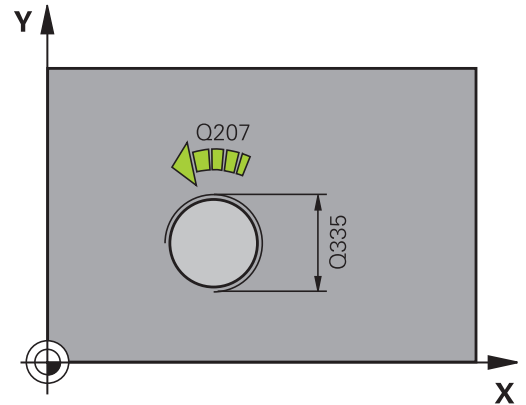
Styringen beregner den programmerte matingen ved gjengefresing ut fra verktøyskjæret. Men styringen viser mateverdien i forhold til midtpunktsbanen, og verdien som vises, samsvarer derfor ikke med den programmerte verdien.

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!

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **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 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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

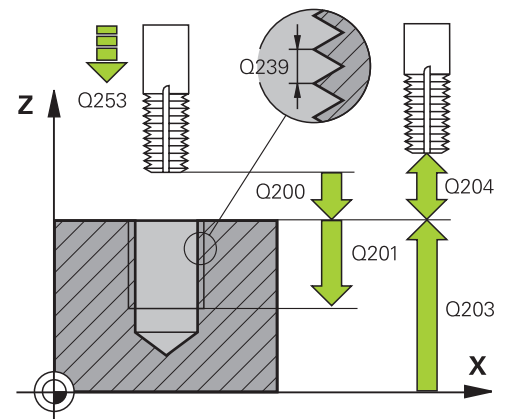
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

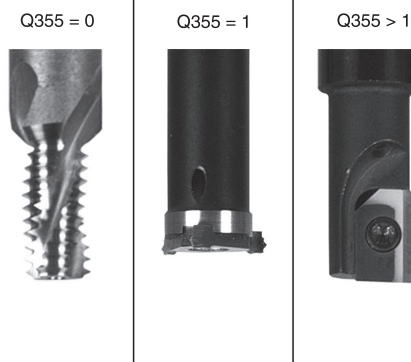
Syklusparametere



- ▶ **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 ved M3
+1 = medfres
-1 = motfres (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!

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **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.

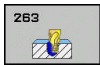
Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn nedsenkingsdybden.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

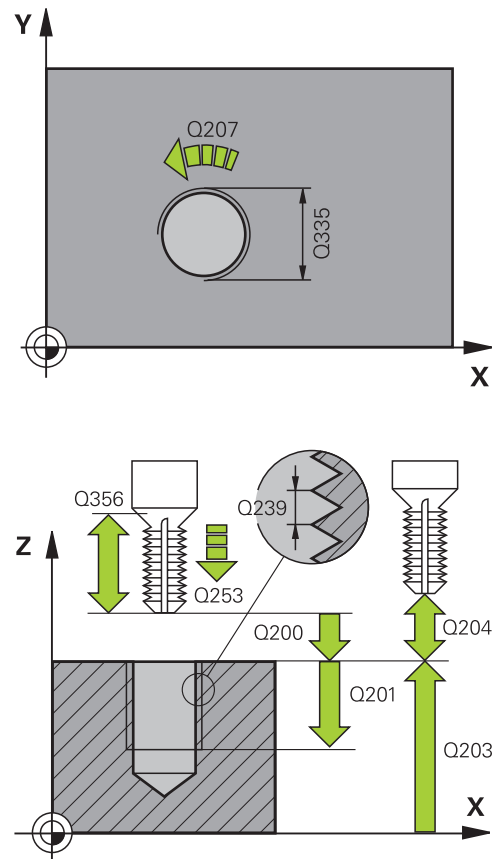
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

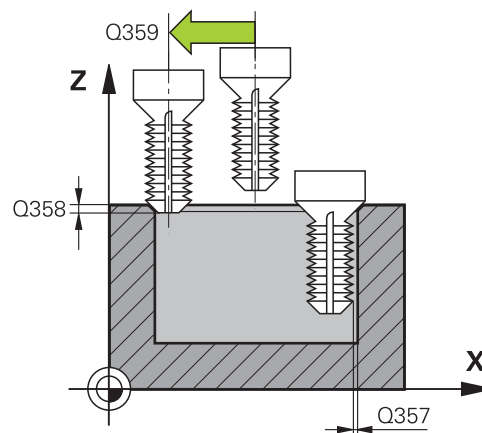
Syklusparametere



- ▶ **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 ved M3
 +1 = medfres
 -1 = motfres (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 (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 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 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen 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 tangentielt 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!

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

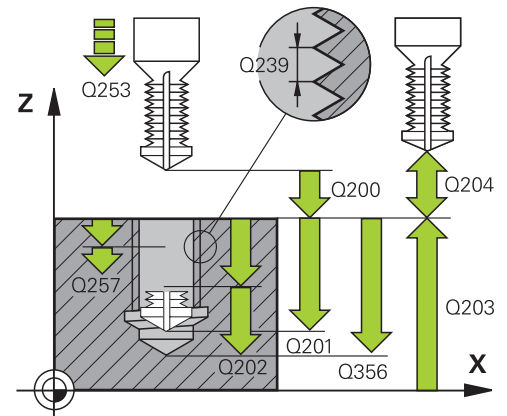
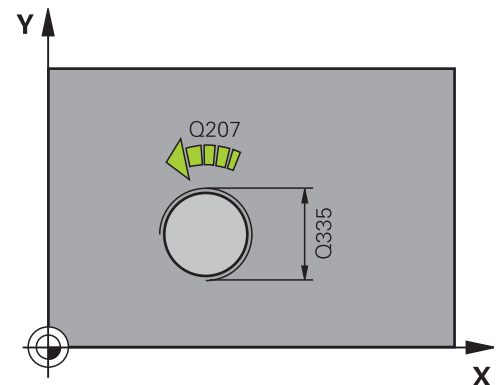
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

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 ved M3
 +1 = medfres
 -1 = motfres (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. Styringen 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 styringen 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

- ▶ **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 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
- ▶ **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**

Q202=5	;MATEDYBDE
Q258=0.2	;OEVR 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 skruelinje 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!



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigerings **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-/medbevegelse) defineres av verktøyets gjenge- (høyre-/venstregjenge) og roteringsretning. Det er bare arbeidsretningen fra emneoverflaten inn i komponenten som kan velges.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

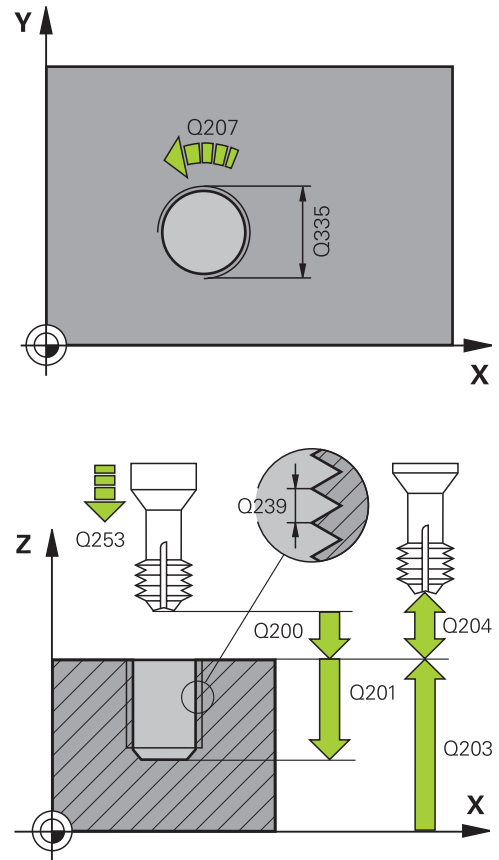
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

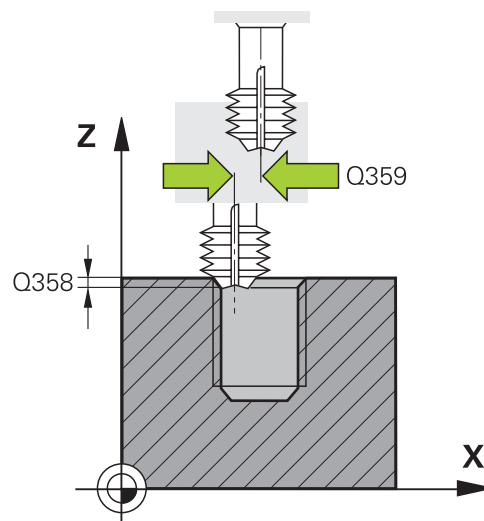
Syklusparametere



- ▶ **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 (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**



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!

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.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

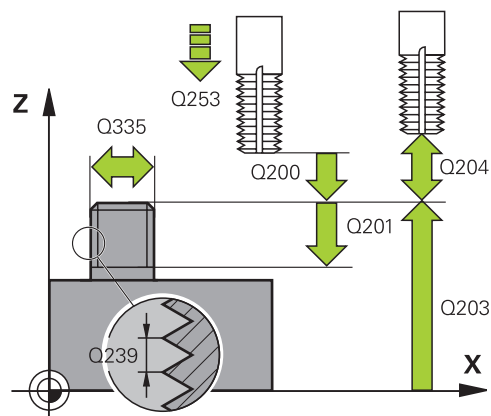
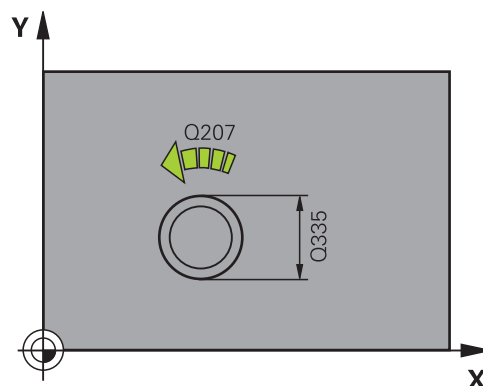
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

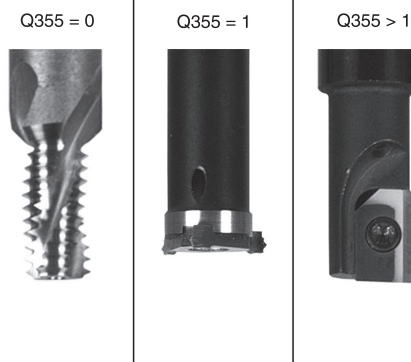
Syklusparametere



- ▶ **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 ved M3
+1 = medfres
-1 = motfres (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 (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 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

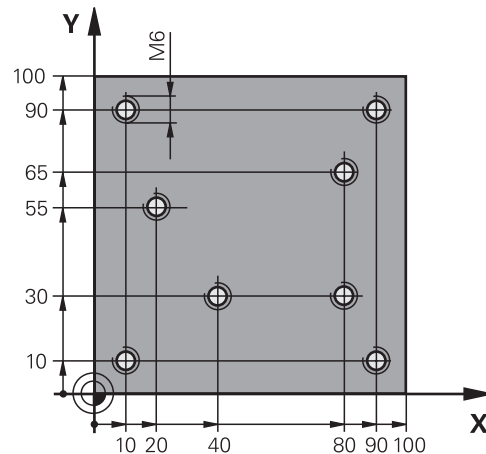
Eksempel: Gjengeboring

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	Råemnedefinisjon
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 REKTANGULAER LOMME Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	149
	252 SIRKELLOMME Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	155
	253 NOTFRESING Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendelnedsenking	161
	254 RUND NOT Skrubbe-/slettfresingssyklus med valg av maskinoperasjon og pendlende nedsenking	166
	256 REKTANGULAERE TAPPER Skrubbe-/slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	172
	257 SIRKELTAPPER Skrubbe-/slettfresingssyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	177
	233 PLANFRESING Bearbeid planflate med opptil tre begrensninger	187

6.2 REKTANGULAER 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 (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter 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!



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.

Styringen fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Styringen fører verktøyet tilbake til sentrum av lommen i ilgang når utfresingen er fullført. Verktøyet står samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. 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 overvåkingen 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.

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!

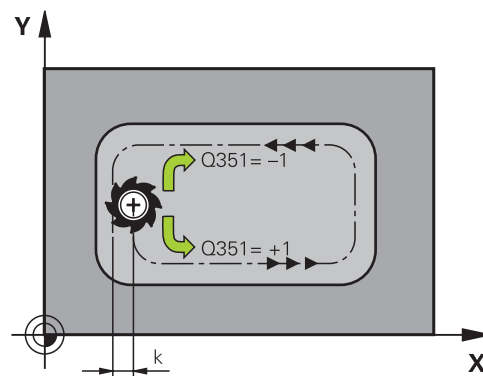
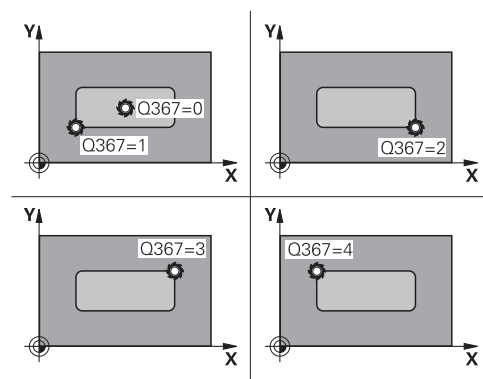
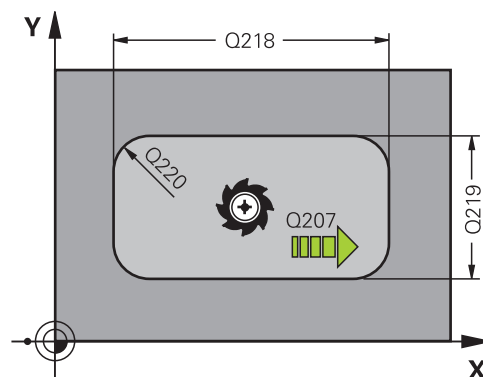
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

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

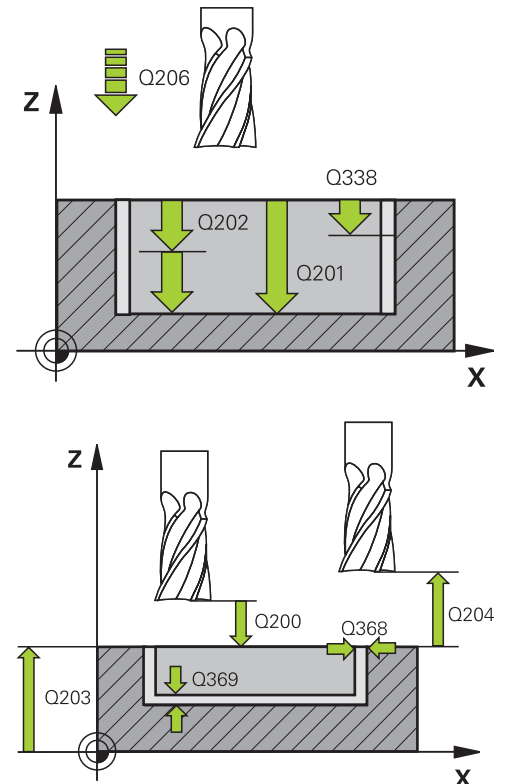
Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
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 ved M3:
+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?**: 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. 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 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

6.3 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 på 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 (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter 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 hurtiggang tilbake til sentrum av lommen
- 5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte lommedybden er oppnådd. Sluttoleranse 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 brotsjer 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 Q233 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 hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden Q200 og føres i hurtiggang tilbake til sentrum av lommen

Legg merke til følgende under programmeringen!



Hvis ikke verktøytabelen 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.

Styringen fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Styringen fører verktøyet tilbake til sentrum av lommen i ilgang når utfresingen er fullført. Verktøyet står samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. 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 overvåkingen med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (nr. 201006).

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!**

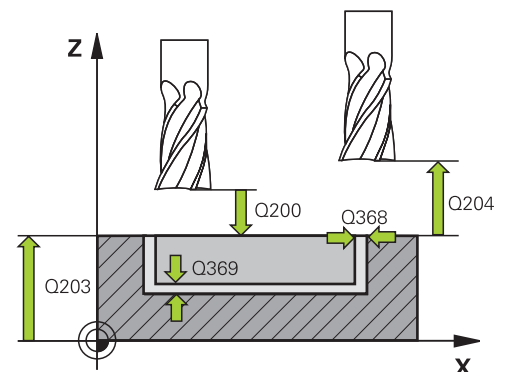
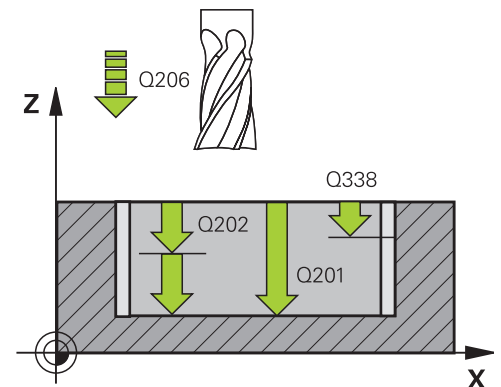
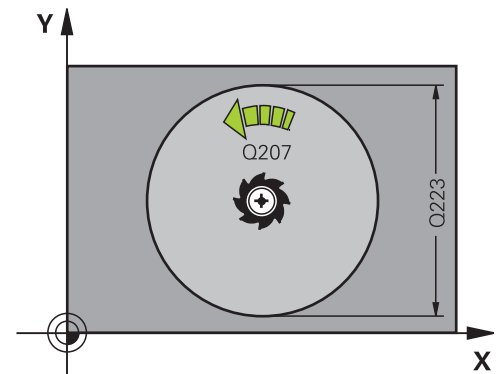
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

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

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
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 fresebearbeiding ved M3:
+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 (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**
- ▶ **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**
- ▶ **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

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	

6.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253)

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 verktøytabelen til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
- 2 Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake i 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!

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.

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!**

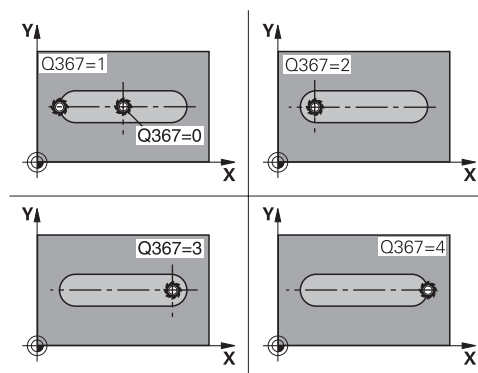
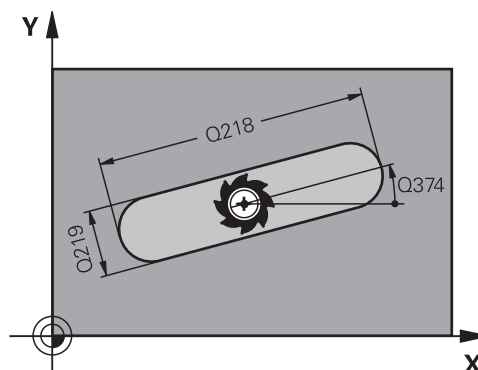
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

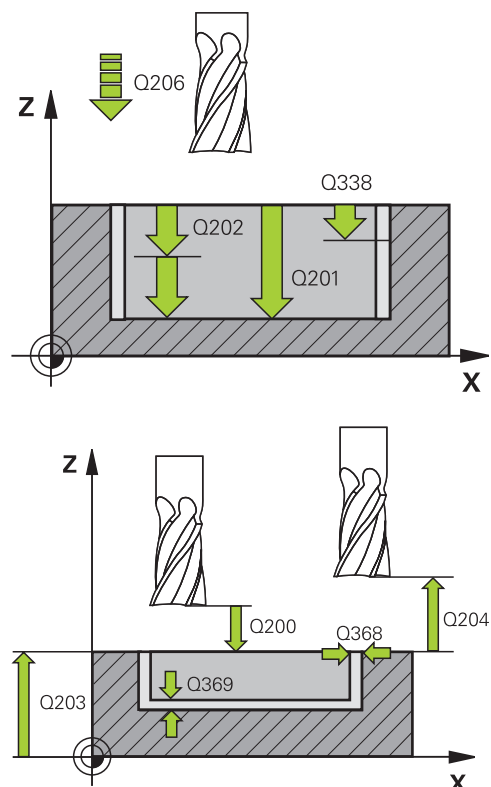
Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
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 bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
+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**
- ▶ **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: G254)

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 (parameter Q368 og Q369)
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake i 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

Sletoffresing

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

Legg merke til følgende under programmeringen!



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.**

Posisjonen ved slutten av syklusen må ikke være den samme som posisjonen ved starten av syklusen! Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer TNC verktøyet bare i verktøyaksen på den andre sikkerhetsavstanden.

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.

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!**

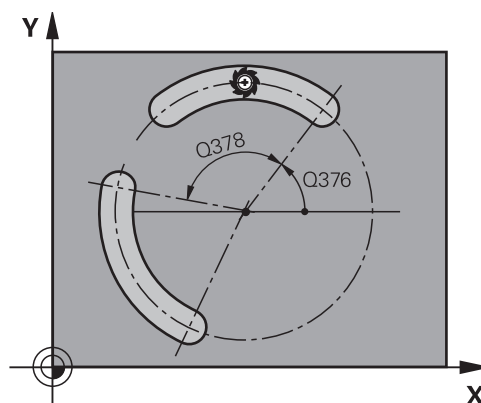
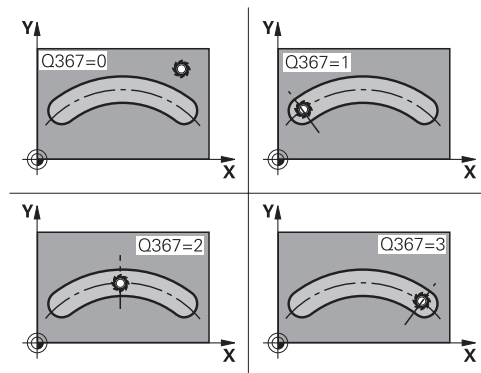
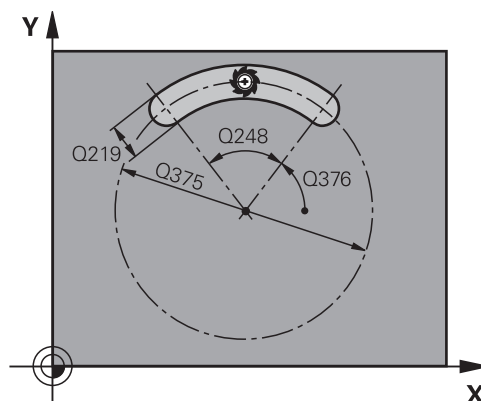
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

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

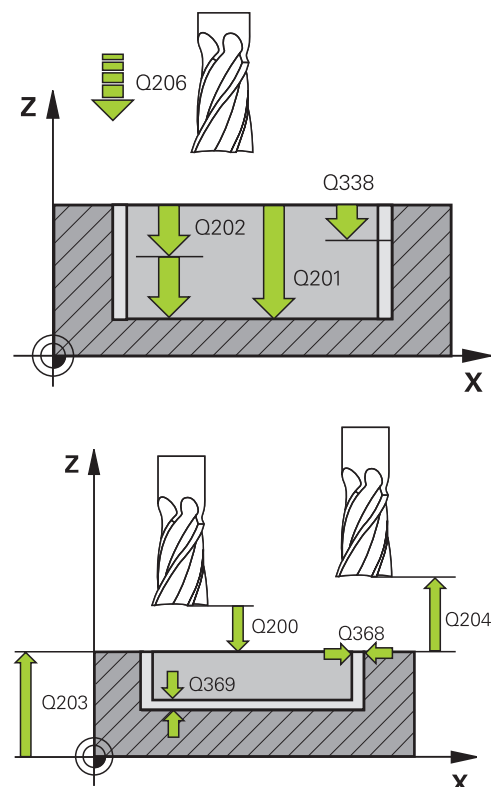
Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
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 delskirken 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 delskirken. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q377 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delskirken. 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 fræsebearbeiding ved M3:
 +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

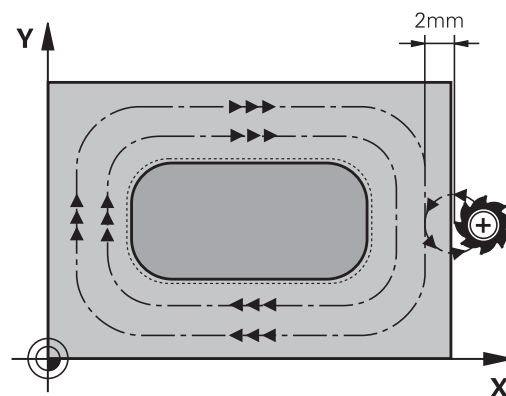
Q377=1	;ANTALL REPETISJONER
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500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

6.6 REKTANGULAER 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!



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.

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!

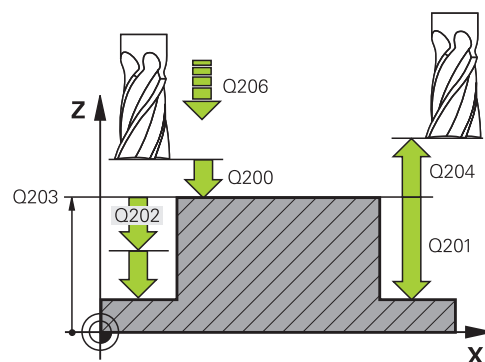
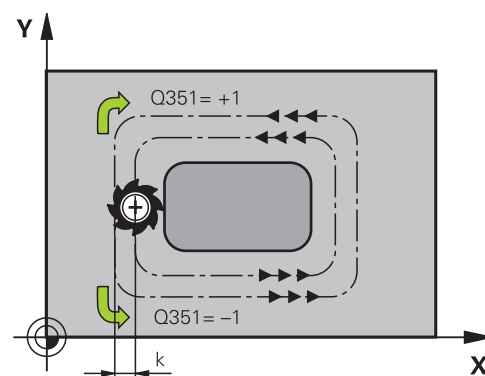
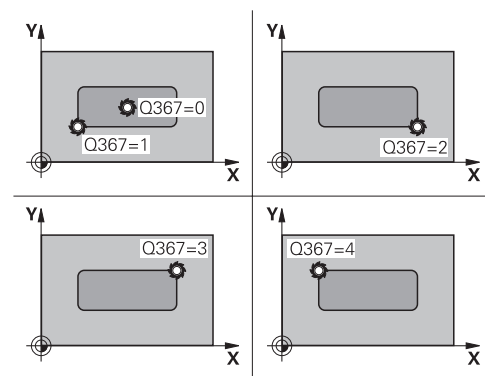
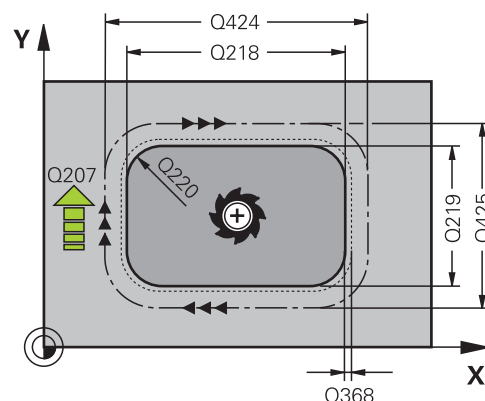
Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

- ▶ 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.

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 ved M3:
+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 maskinoperasjon:
0: grovfrese og sløtffrese
1: bare grovfrese
2: bare sløtffrese
 Sløtffrese side og sløtffrese 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 sløtffresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved sløtffresing. Q338=0: sløtffresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdesløtffresing. 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. Stylingen oppretter sirkeltappen i en spiralformet mating fra råemnediameteren.

- 1 Hvis verktøyet står under andre sikkerhetsavstand, trekker stylingen 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 Stylingen kjører verktøyet i ilgang **FMAX** til sikkerhetsavstanden Q200 og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
- 4 Deretter oppretter stylingen sirkeltappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
- 5 Stylingen 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!

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.

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!**

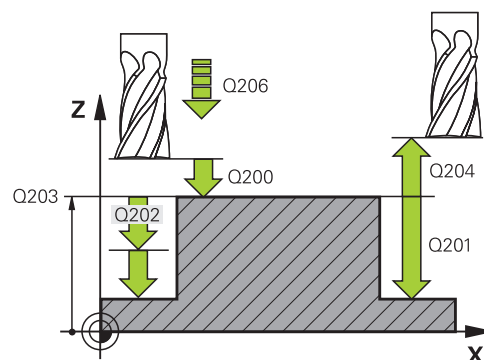
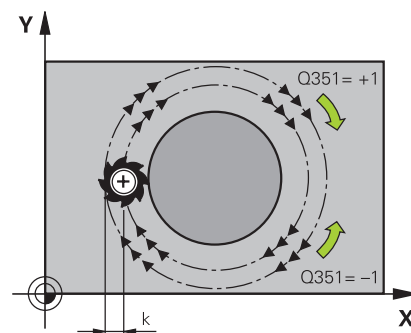
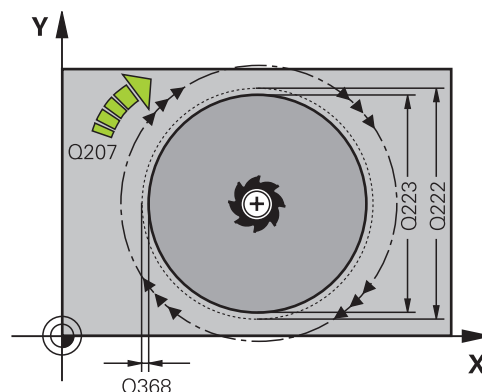
Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

- ▶ 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: minst verktøydiameter +2 mm
- ▶ Hvis du bruker standardverdien -1, beregner styringen automatisk startposisjonen

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 ved M3:
+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 **FMAXAUTO, 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?:** $Q370 \times$ 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

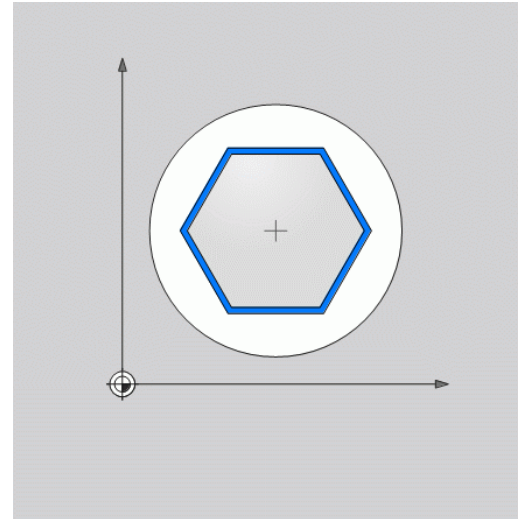
8 CYCL DEF 257 SIRKELTAPP	
Q223=60	;FERDIGEMNEDIA.
Q222=60	;ARB.STK UFORMAT DIAM
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
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 TNC kjører verktøyet i hurtiggang **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!

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 verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!

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: minst verktøydiameter + 2 mm

MERKNAD

Kollisjonsfare!

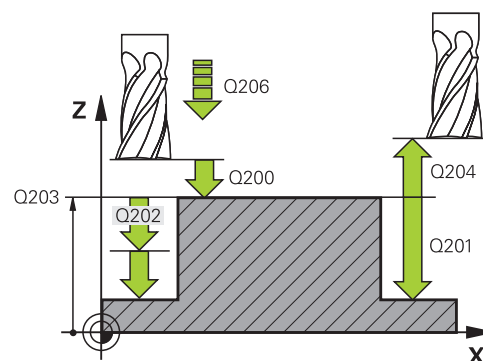
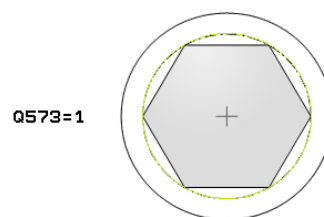
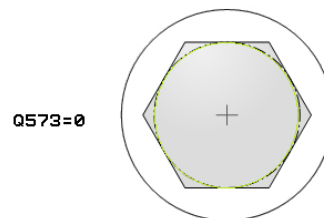
Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

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

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 seg 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. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom råemnediameteren og diameteren til referansesirkelen er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q572 Antall hjørner?**: Angi antall hjørner for den mangekantede tappen. Stylingen 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 ved M3:
+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 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**

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	;INFEED SLETTFRESING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **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?:** $Q370 \times$ verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?:** Definere maskinoperasjon:
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.

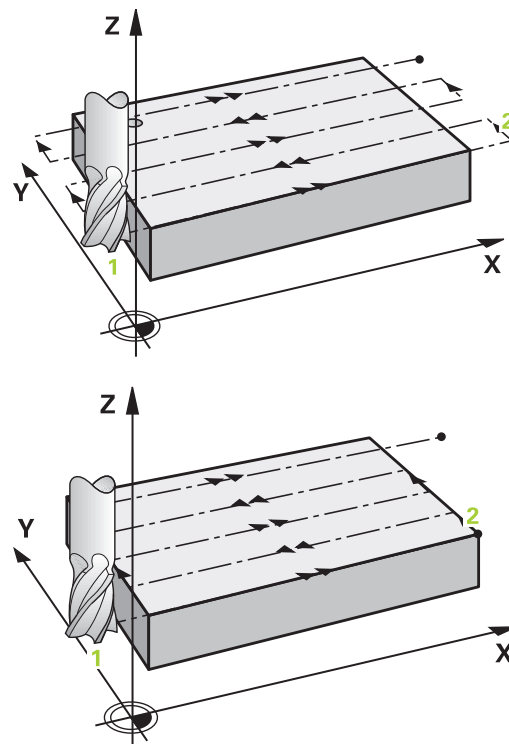
Syklusen har ulike bearbeidingsstrategier:

- **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 overgang 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.

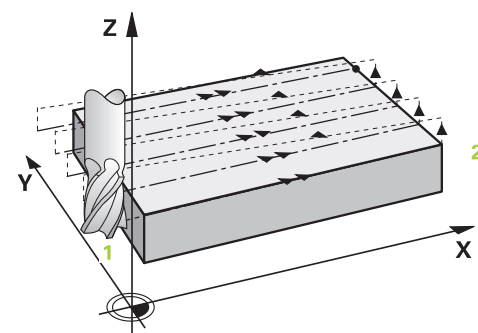
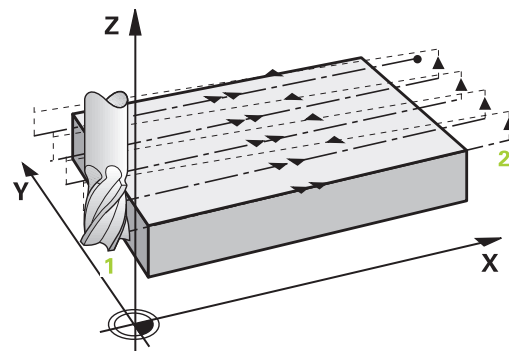
- 4 Stylingen kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen til slutt punktet **2**.
- 5 Deretter forskyver stylingen verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til start punktet for neste linje; stylingen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen, den maksimale 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

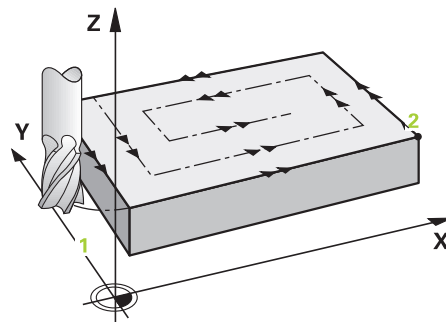
Strategiene Q389=2 og Q389=3 har forskjellig overgang ved planfresing. Ved Q389=2 ligger sluttpunktet utenfor flaten, ved Q389=3 ligger det på kanten av flaten. Stylingen beregner sluttpunktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi Q389=2 kjører stylingen i tillegg verktøyet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

- 4 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**.
- 5 Stylingen kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører med **FMAX** direkte tilbake til startpunktet for neste linje. Stylingen 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 stylingen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**
- 8 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører stylingen 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 sløttfres
- 10 Til slutt fører stylingen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

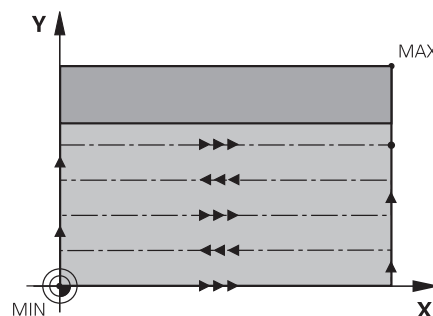


Strategi Q389=4

- 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!



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-/skjærelengden **LCUTS** til verktøytabellen. Hvis lengden til verktøyet eller skjærene ikke er tilstrekkelig ved en sluttbearbeiding, deler styringen bearbeidingen opp i flere bearbeidingstrinn.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

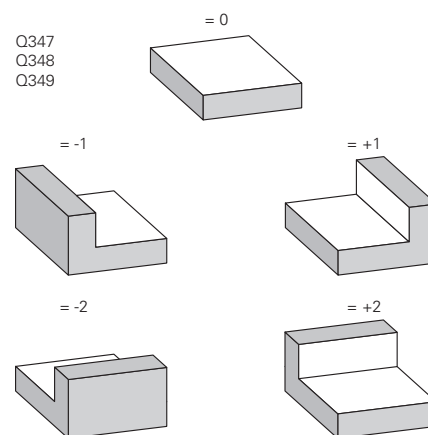
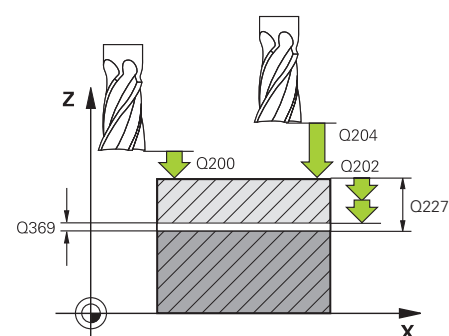
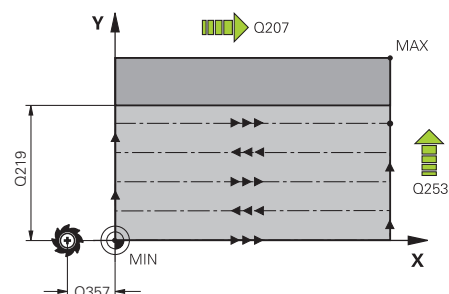
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- 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

Syklusparametere



- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
 - 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 planfreses 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 Slutt punkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutt toleranse 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 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**
- ▶ **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 i **Q350 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 kolliderer Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

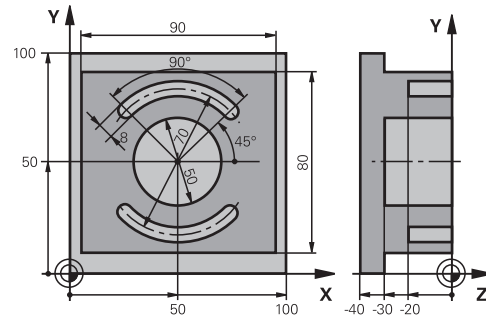
Eksempel

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 L Z+250 R0 FMAX M6		Frikjør verktøy
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktøyoppkalling notfres
11 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	
12 CYCL CALL FMAX M3		Syklusoppkalling frese noter
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt

14 END PGM C210 MM

7

**Bearbeidings-
sykluser:
maldefinisjoner**

7.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har to sykluser for direkte fremstilling av punktmaler:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	220 PUNKTMAL FOR SIRKEL	201
	221 PUNKTMAL FOR LINJER	204

Følgende bearbeidingssykluser kan kombineres med syklusene 220 og 221:



Hvis du må lage uregelmessige punktmaler, kan du bruke punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", Side 62).

Med funksjonen **pattern def** står ytterligere regelmessige punktmaler til disposisjon (se "Maldefinisjon PATTERN DEF", Side 55).

Syklus 200	BORING
Syklus 201	SLIPING
Syklus 202	UTBORING
Syklus 203	UNIVERSALBORING
Syklus 204	SENKING BAKOVER
Syklus 205	UNIVERSALDYPBORING
Syklus 206	GJENGEBORING NY med Rigid Tapping
Syklus 207	GJENGEBORING GS NY uten Rigid Tapping
Syklus 208	FRESEBORING
Syklus 209	GJENGEBORING SPONBRUDD
Syklus 240	SENTRERING
Syklus 251	FIRKANTLOMME
Syklus 252	SIRKELLOMME
Syklus 253	NOTFRESING
Syklus 254	RUND NOT (kan bare kombineres med syklus 221)
Syklus 256	FIRKANTTAPP
Syklus 257	SIRKELTAPP
Syklus 262	GJENGEFRESING
Syklus 263	FORSENKNINGSGJENGEFRESING
Syklus 264	BOREGJENGEFRESING
Syklus 265	HELIKS-BOREGJENGEFRESING
Syklus 267	FRESING UTVENDIG GJENGE

7.2 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:



Syklus 220 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 220 automatisk starter den sist definerte bearbeidingssyklusen.

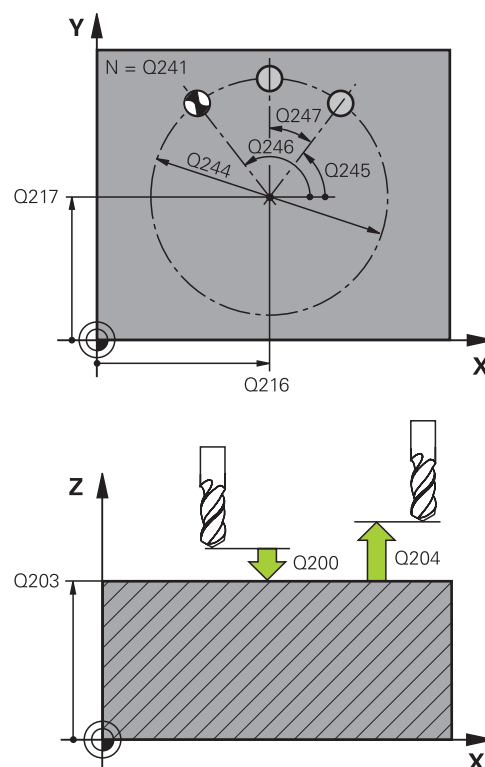
Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene 200 til 209 og 251 til 267 med syklus 220 eller syklus 221, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand fra syklus 220 eller 221. Det gjelder innenfor NC-programmet til parameterne det gjelder, overskrives på nytt. Eksempel: Hvis syklus 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 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

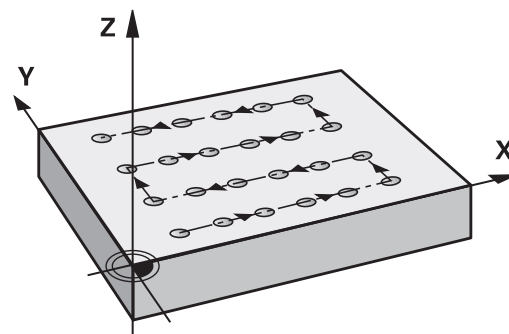
53 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q244=80	;DELESIRKELDIA.
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTTIVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRITT
Q241=8	;ANTALL REPETISJONER
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. 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

7.3 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!



Syklus 221 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 221 automatisk starter 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.

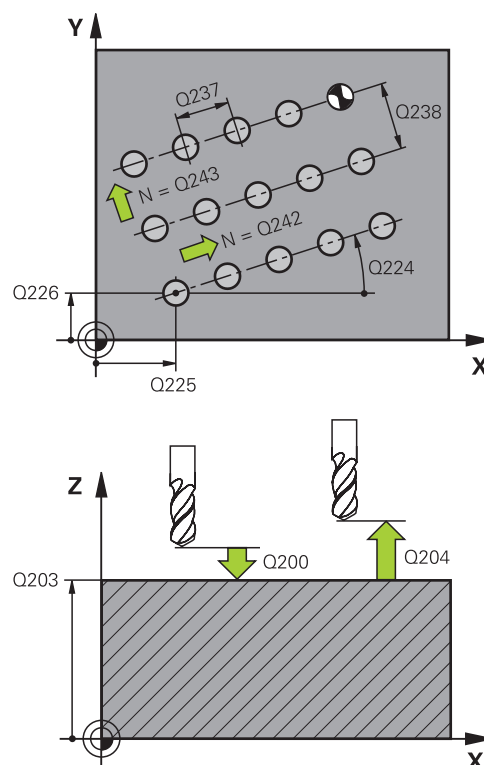
Hvis du bruker syklus 254 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0.

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

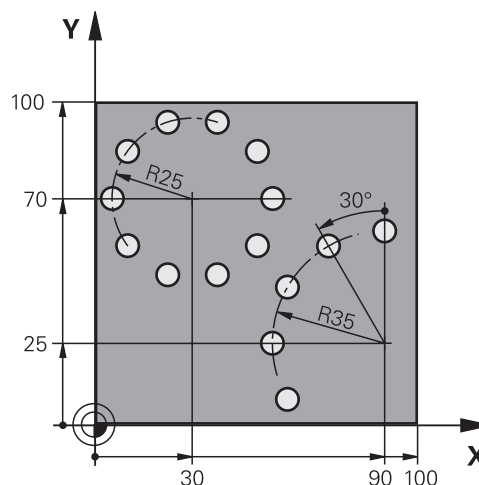


Eksempel

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

7.4 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 ;SLUTTVINKEL	
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		

8

**Bearbeidings-
sykluser:
konturlomme**

8.1 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 bearbeidningen 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 hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- 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
...

Bearbeidingssyklusernes egenskaper

99 END PGM SL2 MM

- 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)	213
	20 KONTURDATA (obligatorisk)	217
	21 FORBORING (valgfritt)	219
	22 UTFRESING (obligatorisk)	221
	23 SLETTFRESING DYBDE (valgfritt)	225
	24 SLETTFRESING SIDE (valgfritt)	227

Utvidede sykluser:

Funksjons- tast	Syklus	Side
	25 KONTURKJEDE	230
	270 KONTURSYKLUSDATA	238

8.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37)

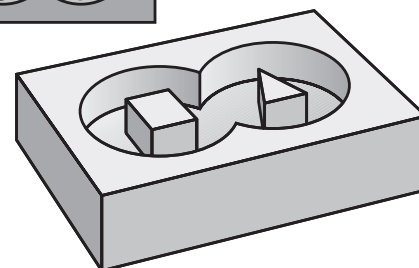
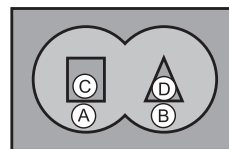
Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 14 KONTUR angir du alle underprogrammer som skal overlages for en samlet kontur.



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

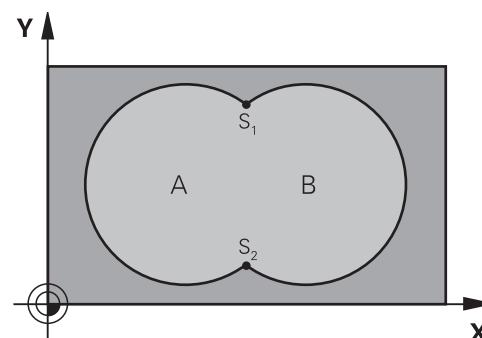


- **Labelnumre for konturen:** Angi alle labelnumre for de underprogrammene som skal overlages for en kontur. Bekreft hvert nummer med ENT-tasten. Avslutt inntastingene med **END**-tasten. Inntasting av opptil 12 underprogramnumre fra 1 til 65 535

8.3 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
```

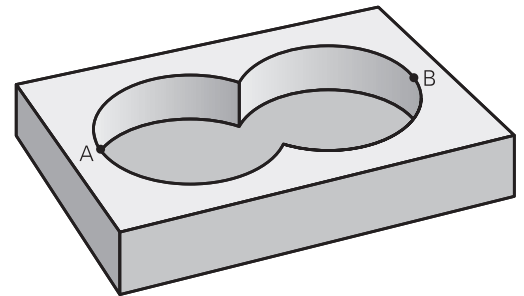
Underprogram 2: lomme B

```
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

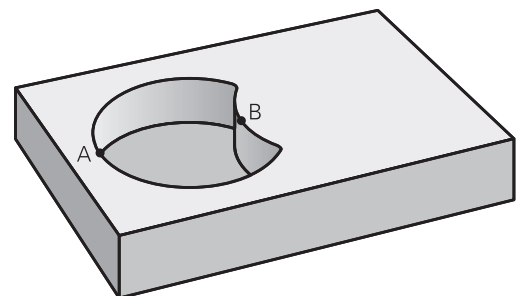
Flate B:

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

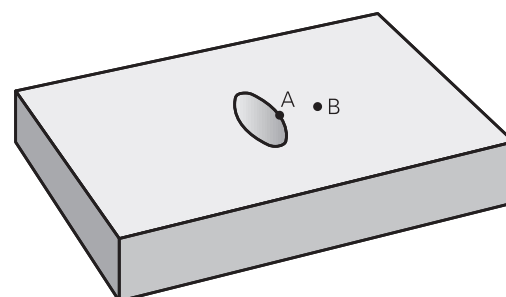
59 C X+40 Y+50 DR-

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

8.4 KonturkjedeKONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120)

Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 20 angir du bearbeidingsinformasjon for underprogrammene med delkonturer.



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.

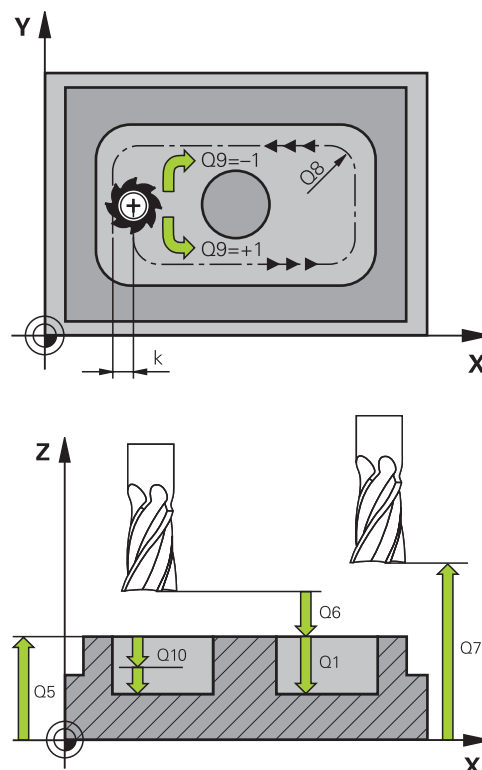
Hvis du bruker SL-sykluser i Q-parameterprogrammer, kan du ikke bruke parameter Q1 til Q20 som programparametere.

Syklusparametere

20
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

8.5 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 innstikkpunktene. Innstikkpunktene 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:
 - Boreddybde til 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boreddybde over 30 mm: $t = \text{boreddybde}/50$
 - 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!



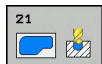
I en **TOOL CALL**-blokk tar ikke styringen hensyn til en programmert deltaverdi **DR** ved beregning av innstikkspunktene.

På trange steder kan styringen eventuelt ikke forbore med et verktøy som er større enn skrubbeverktøyet.

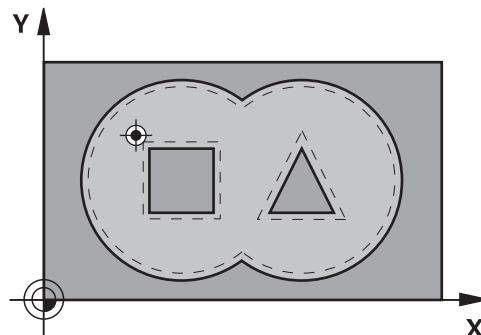
Hvis Q13=0, brukes dataene til verktøyet som befinner seg i spindelen.

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?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Utfresingsverktøynummer?** hhv. QS13: nummer for eller navn på utfresingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.



Eksempel

58 CYCL DEF 21 FORBORING	
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q13=1	;UTFRESINGSVERKTOEY

8.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122)

Syklusforløp

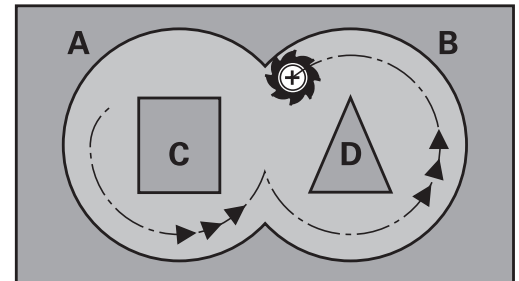
Ved hjelp av syklus 22 UTFRESING definerer du teknologidataene for utfresingen.

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 sluttoleranse 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!



Bruk ev. en fres med en endetann som har over middels freseeffekt (DIN 844), eller utfør forboring med syklus 21.

Definer nedsenkingen i syklus 22 med parameter Q19 og kolonnene **ANGLE** og **LCUTS** i verktøytabelen:

- 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 verktøytabelen 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 verktøytabelen, viser styringen en feilmelding
- Hvis geometriforholdene hindrer at en heliksbevegelse kan brukes (not), forsøker styringen å bruke en pendelbevegelse. Pendellengden beregnes da ut fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellengde = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Ved lommekonturer med spisse innvendige hjørner kan det bli stående igjen restmaterial 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.

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

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 verktøytabellen 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 verktøytabellen 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

8.7 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!

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 bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

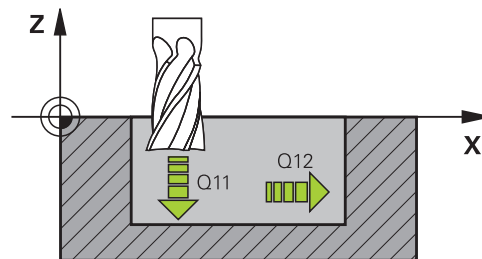
MERKNAD**Kollisjonsfare!**

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

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 bearbeidingen. 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

8.8 SLETTFRESING 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 sluttddybden
- 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!



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 fresas, som en separat øy (uten lommebegrensning)
- Angi en større sluttoleranse (Q3) i syklus 20 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 bearbeidningen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

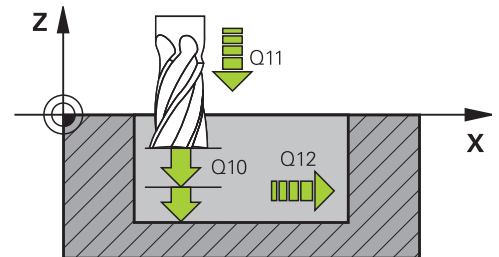
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ 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

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
- ▶ **Q438 Nummer/navn utfresingsverktøy**
Q438 eller **QS438:** nummeret 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 0 hvis det ikke er utført grovbearbeiding. Utfresingsverktøyet blir godkjent med radius 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?

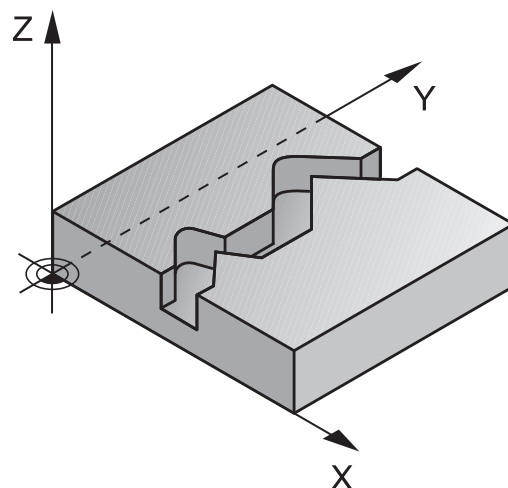
8.9 KONTURKJEDEDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125)

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:

- Kontrollsystemet overvåker bearbeidingen for å unngå underskjæring og skader på konturen. Kontroller konturen ved hjelp av testgrafikken
- 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 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!



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.

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

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 konturstart og konturslutt. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen. Inndataområde 0 til 99,999

8.10 KONTURKJEDEDATA (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.

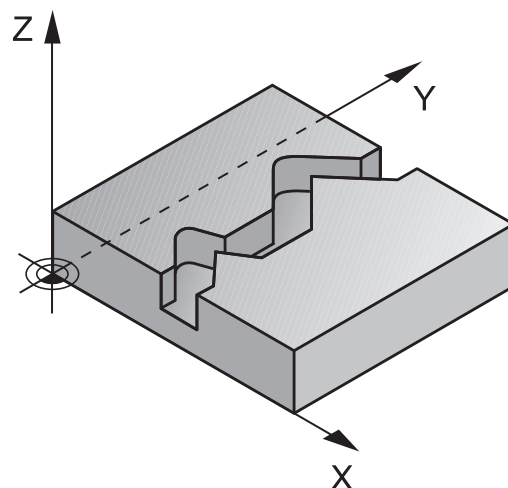
Det anbefales å bearbeide syklus 270 KONTURSYKLUSDATA før syklus 276 KONTURKJEDE 3D.

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 matedybde
- 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!



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 korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

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

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 konturstart og konturslutt. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen. Inndataområde 0 til 99,999

8.11 KONTURKJEDEDATA (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.



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 Fremkj.-/tilbakekj.måte?:** 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	;FREM.KJ.MATE
Q391=1	;RADIUSKORRIGERING
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;SENTERVINKEL
Q394=+2	;AVSTAND

8.12 KONTURNOT TROKOIDAL (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.

Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, slutfresing 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/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

Slutfresing ved lukket not

- 5 Hvis toleransene er definert, slutfreser 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/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/motfres

Legg merke til følgende under programmeringen!



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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

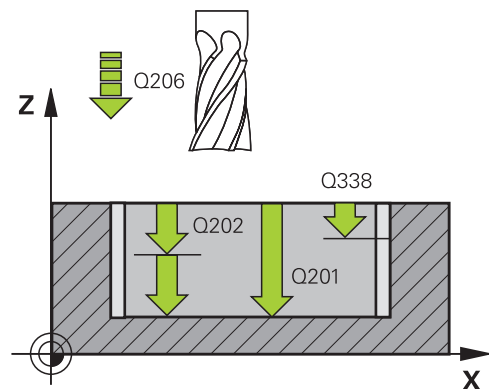
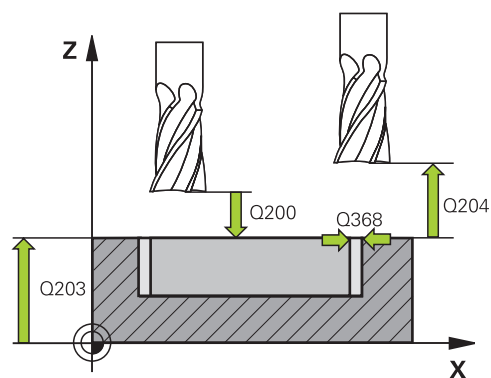
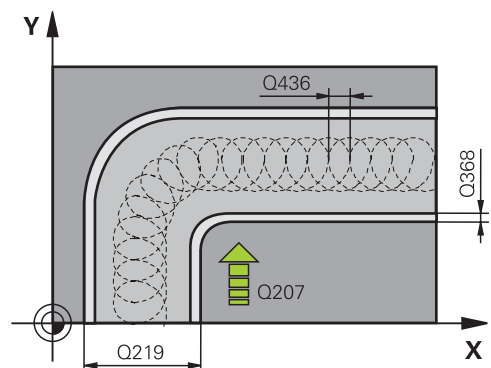
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- 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

Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
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 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse 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**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
+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 glattdreining?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. 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**

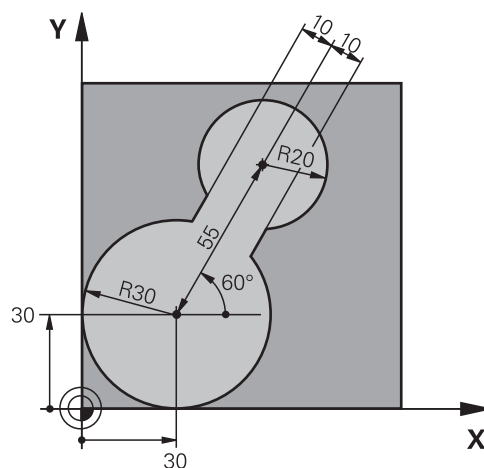
Eksempel

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	;INFEEED 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

8.13 Programmeringseksempler

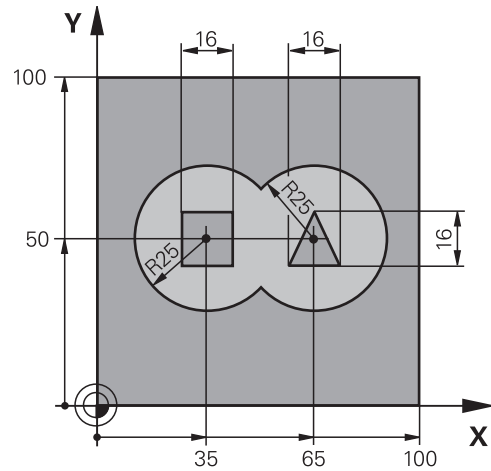
Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme



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	

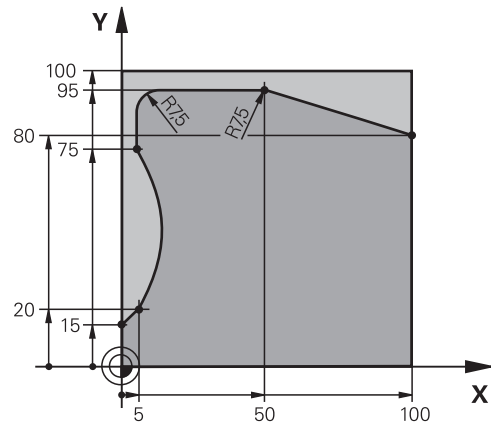
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer



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 ;TILKOBLINGS AVSTAND	
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	

9

**Bearbeidings-
sykluser:
sylindermantel**

9.1 Grunnleggende

Oversikt over sylindermantelsykluser

Funksjons- tast	Syklus	Side
	27 SYLINDERMANTEL	253
	28 SYLINDERMANTEL Notfresing	256
	29 SYLINDERMANTEL Stegfresing	260
	39 SYLINDERMANTEL, fresing av utvendig kontur	263

9.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1)

Syklusforløp

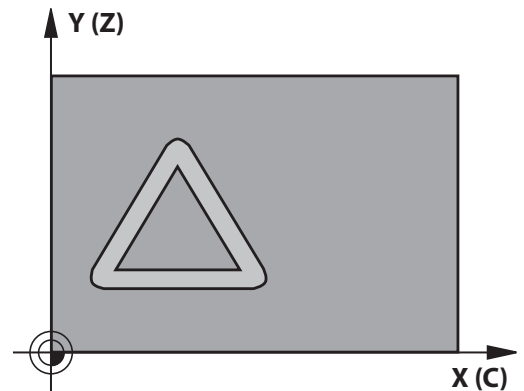
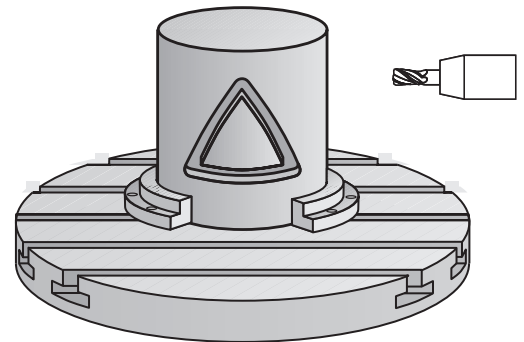
Med denne syklusen kan du overføre en definert kontur til en konus på en sylindermantel. Bruk syklus 28 for å frese inn styrespor i sylinderen.

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!

Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.



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

9.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarealternativ 1)

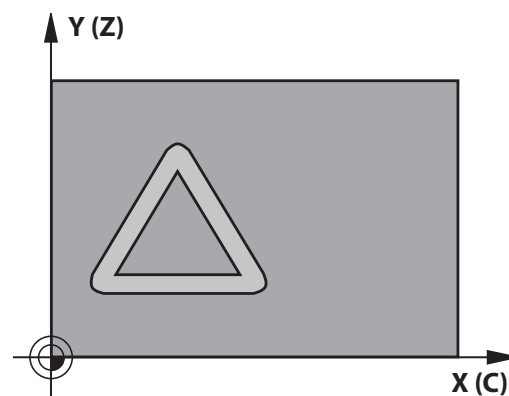
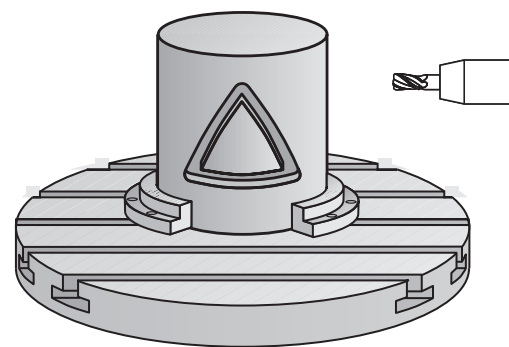
Syklusforløp

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 prosedyrerelaterte 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 den programmerte konturen 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!



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.



Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential:
Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er ikke tangential, men normal, altså på rett linje

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.

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.

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
- ▶ Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

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)

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

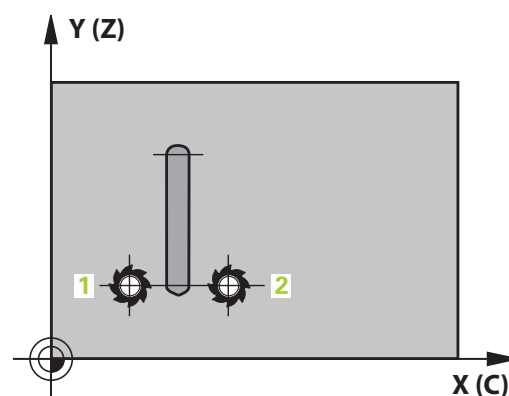
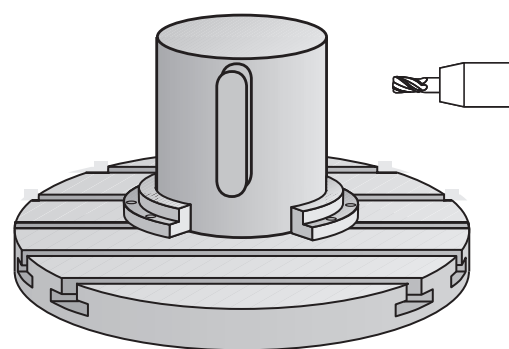
63 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANSE

9.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarealternativ 1)

Syklusforløp

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 radiuskorreksjon er aktivert. Programmer sentrumsbanen til steget og en verdi for verktøyradiuskorreksjon. Ved hjelp av radiuskorreksjonen 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 punktet som er definert i konturunderprogrammet. Radiuskorreksjonen 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!



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.



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.

Med parameter **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off kan du stille inn om styringen skal vise en feilmelding (on) eller ikke (off) hvis spindelen ikke går ved syklusoppkalling. Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

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

9.5 SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)

Syklusforløp

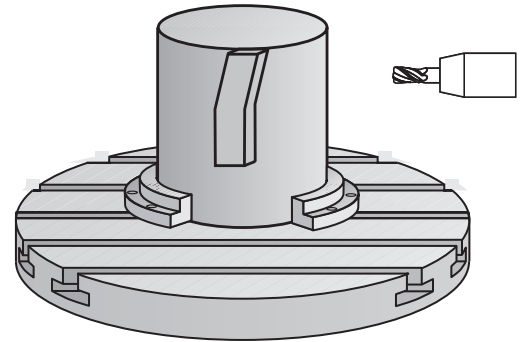
Med denne syklusen kan du opprette en kontur på sylindermantelen. Du definerer konturen på utbrettingen av en sylinder. I denne syklusen stiller styringen inn verktøyet slik at veggen på den freste konturen løper parallelt med sylinderaksen når radiuskorreksjon er aktivert.

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!



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.



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 **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential:
Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er ikke tangential, men normal, altså på rett linje

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
- ▶ Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

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

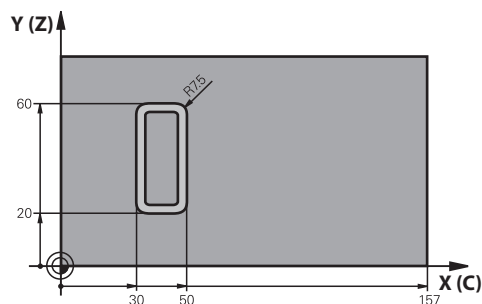
63 CYCL DEF 39 SYL.MANTEL- KONTUR	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q11=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

9.6 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



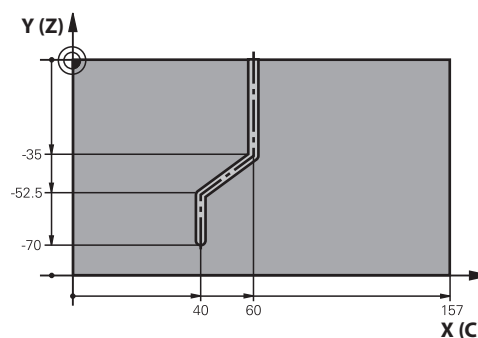
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 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	

10

**Bearbeidings-
sykluser:
konturlomme med
konturformel**

10.1 SL-sykluser med kompleks konturformel

Grunnleggende

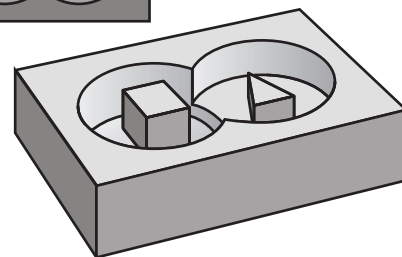
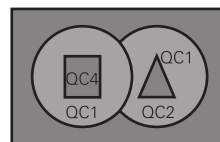
Med SL-sykluser og den komplekse konturformelen kan du sette sammen komplekse konturer av delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate NC-programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. Styringen beregner en samlet kontur ut fra utvalgte delkonturer som du knytter sammen ved hjelp av en konturformel.



Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogram) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/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 lommer. 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 hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet
- 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:

-  ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner.
-  ► Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding
-  ► Trykk på funksjonstasten **SEL CONTOUR**
- Skriv inn det fullstendige programnavnet til NC-programmet med konturdefinisjonene. 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 angi filbanen til NC-programmet som styringen skal hente konturbeskrivelser fra. Du kan også velge en separat dybde for disse konturbeskrivelsene (FCL 2-funksjonen):

-  ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ► Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding
-  ► Trykk på funksjonstasten **DECLARE CONTOUR**
- Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med **ENT**-tasten
- Angi hele navnet til NC-programmet med konturbeskrivelsen, og bekreft med tasten **END**, eller
- Definer separat dybde for den valgte konturen om nødvendig



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)

Legge inn en kompleks konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

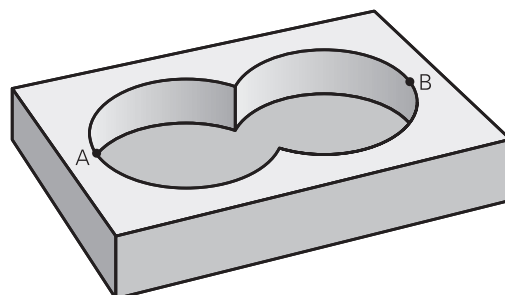
- 
 - Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
 - Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding
- 
 - Trykk på funksjonstasten **KONTUR FORMEL**: Styringen viser følgende funksjonstaster:

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
```

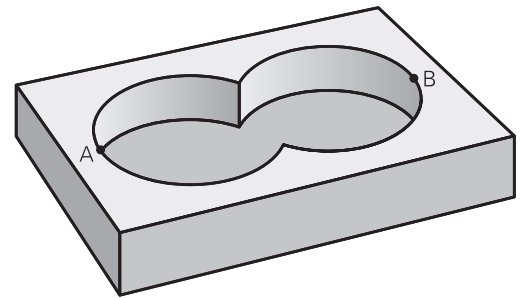
```
3 C X+90 Y+50 DR-
```

```
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:

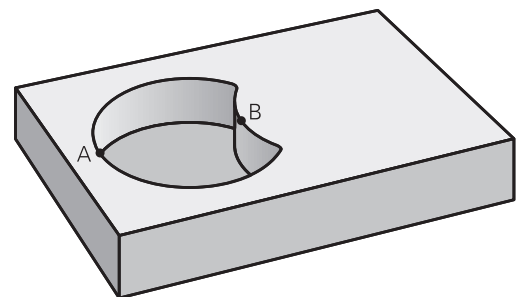
```

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:

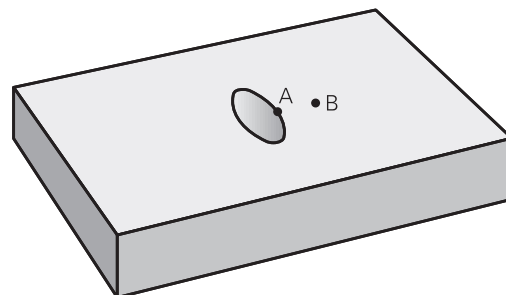
```

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:**

```

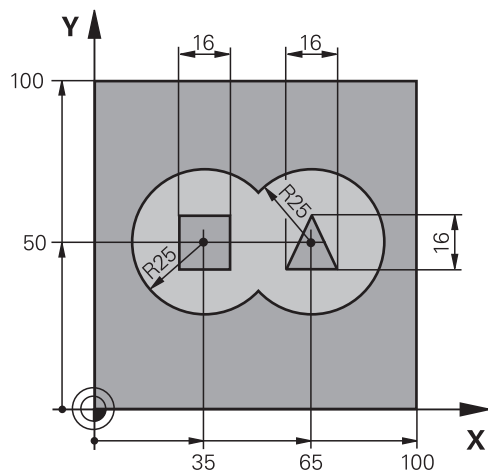
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...

```

Kjøre konturer med SL-sykluser

Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", Side 212).

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	
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	
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	

10.2 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. 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 de valgte delkonturene.



Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogram) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/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 hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- 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:

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på funksjonstasten CONTOUR DEF: Styringen starter angivelsen av konturformelen ▶ Angi navnet på første delkontur. Den første delkonturen må alltid være den dypeste lommen. Bekreft med ENT-tasten |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Definer med funksjonstastene om neste kontur er en lomme eller en øy. Bekreft med ENT-tasten ▶ Angi navnet på andre delkontur. Bekreft med ENT-tasten ▶ Angi dybden på andre delkontur om nødvendig, og bekreft med ENT-tasten ▶ Fortsett dialogen som beskrevet, til du har angitt alle delkonturer |



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 212).

11

**Sykluser:
koordinatom-
regninger**

11.1 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	285
	247 Fastsette nullpunkt Fastsette nullpunkt under programforløpet	291
	8 SPEILE Speile konturer	292
	10 DREIING Dreie konturer i arbeidsplanet	294
	11 SKALERING Forminske eller forstørre konturer	296
	26 AKSESPESIFIKK SKALERING Forminske eller forstørre konturer med aksespesifikke skaleringer	297
	19 Arbeidsplan Utføre bearbeidinger i dreid koordinatsystem for maskiner med dreiesupporter og/eller dreibare bord	299

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 (disse M-funksjonene er avhengige av maskinparameteren).
- Velg et nytt NC-program

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

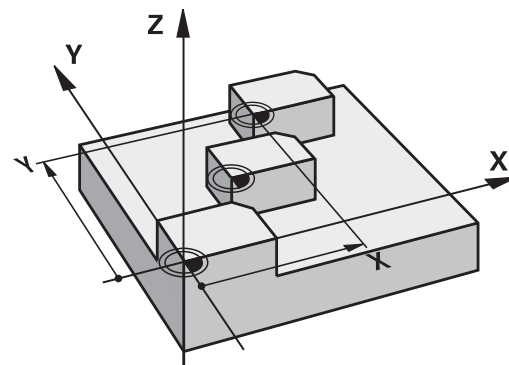
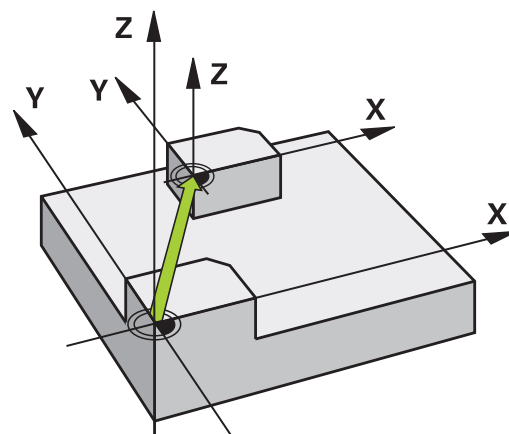
Funksjon

Med nullpunktsforskyvningen kan du gjenta bearbeidinger forskjellige steder på emnet.

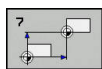
Etter en syklusdefinisjon med nullpunktsforskyvning forholder alle koordinatverdier seg til det nye nullpunktet. Styringen viser forskyvningen for alle akser i en egen statusvisning. Det er også mulig å angi roteringsakser.

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



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

Legg merke til følgende under programmeringen:



Følg maskinhåndboken!

Beregningen av nullpunktforskyvningen i roteringsaksene fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).

Med den valgfrie maskinparameteren **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

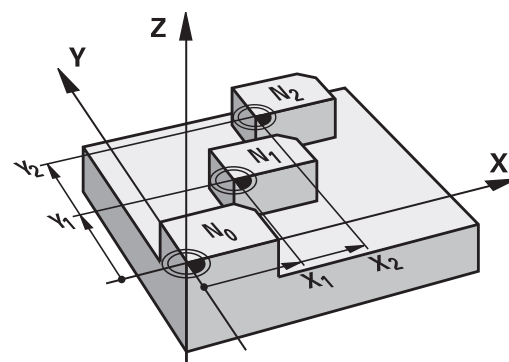
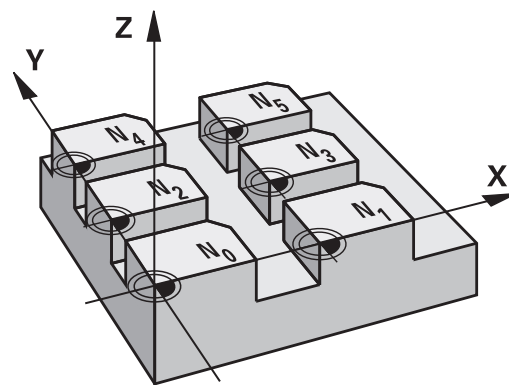
11.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

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:

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.

Med den valgfrie maskinparameteren **CfgDisplayCoordSys**(nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

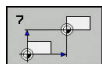
Hvis du ikke bruker **SEL TABLE**, må du aktivere ønsket nullpunktstabell før programmet testes eller kjøres (gjelder også for programmeringsgrafikken):

- 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:

PGM
CALL

- ▶ Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

NULLPUNKT
TABELL

- ▶ Trykk på **NULLPUNKT TABELL**-tasten
- ▶ Angi det fullstendige filbanenavnet til nullpunktstabellen, eller velg filen med funksjonstasten **VELG**. 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**

PGM
MGT

- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Vise nullpunktstabell: Trykk på funksjonstastene **VELG TYPE** og **VIS .D**
- ▶ Velg en tabell eller skriv inn et nytt filnavn
- ▶ Rediger filen. Funksjonstasten åpner en liste med bl.a. følgende funksjoner:

Funksjonstast	Funksjon
	Velg tabellstart
	Velg tabellslutt
	Bla én side bakover
	Bla én side forover
	Sett inn linje (bare mulig på slutten av tabellen)
	Slett linje
	Søk
	Markøren til linjestart
	Markøren til linjeslutt
	Kopier aktuell verdi
	Sett inn kopiert verdi
	Legg til programmerbart linjeantall (nullpunkter) i slutten av tabellen

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
0	100.324	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	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
6	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
8	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
10	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
12	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
14	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
16	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
18	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

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.

11.4 FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)

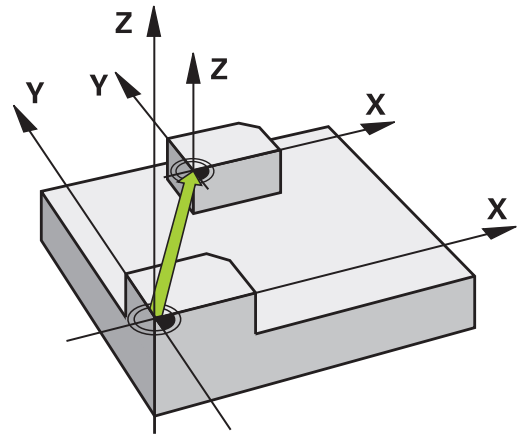
Funksjon

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:



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 etter dialogen **Nullpkt.**

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

Funksjon

Styringen kan bearbeide arbeidsplanet speilvendt.

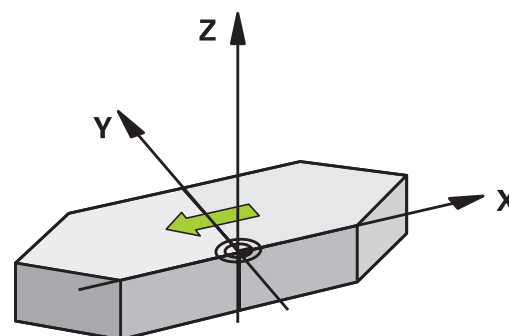
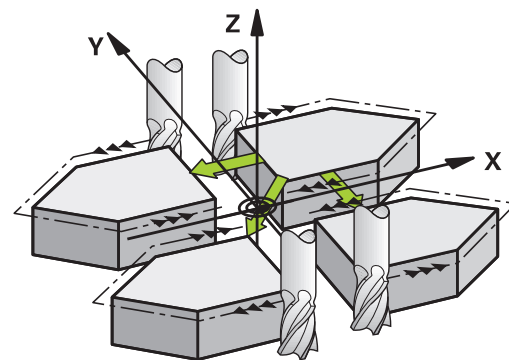
Speilvendingen aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen

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 for 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



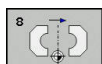
Tilbakestille

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

Legg merke til følgende under programmeringen!

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

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

Funksjon

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

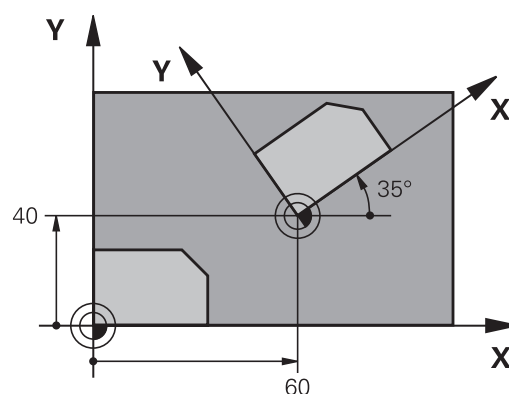
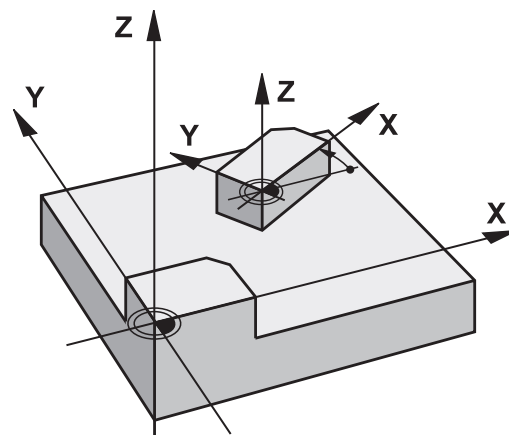
Roteringen aktiveres når funksjonen i NC-programmet er aktivert.

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

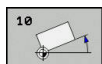


Tilbakestille

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

Legg merke til følgende under programmeringen!

Styringen deaktiverer radiuskorrigering når syklus 10 defineres. Programmer ev. radiuskorrigeringen på nytt
Kjør verktøyet langs begge aksene i arbeidsplanet for å aktivere rotering 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

11.7 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 påvirker:

- alle tre koordinataksene samtidig
- dimensjonene i sykluser

Forutsetning

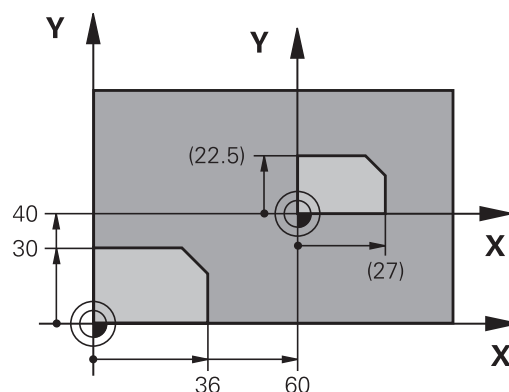
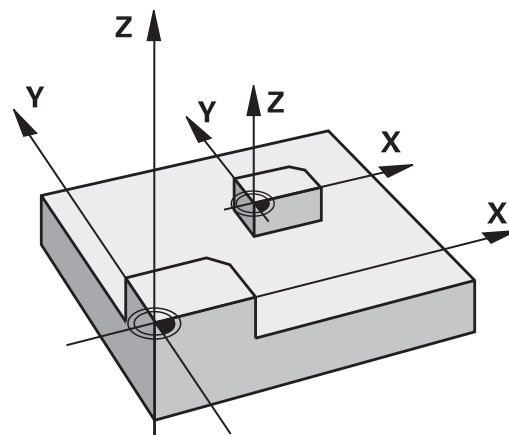
Før forstørrelse eller forminsking bør nullpunktet forskyves til en kant eller et hjørne i konturen.

Forstørre: SCL større enn 1 til 99,999 999

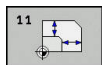
Forminske: SCL mindre enn 1 til 0,000 001

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
```


11.8 AKSESP. SKALERING (syklus 26)

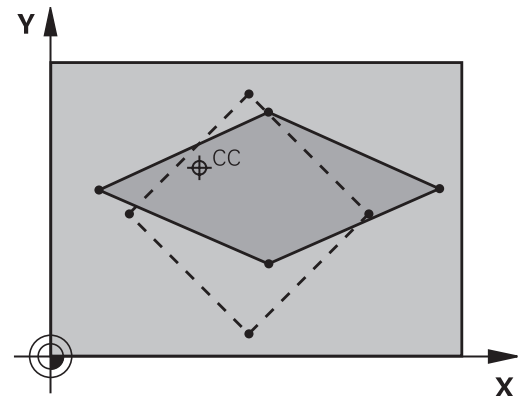
Funksjon

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.

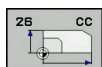


Legg merke til følgende under programmeringen!

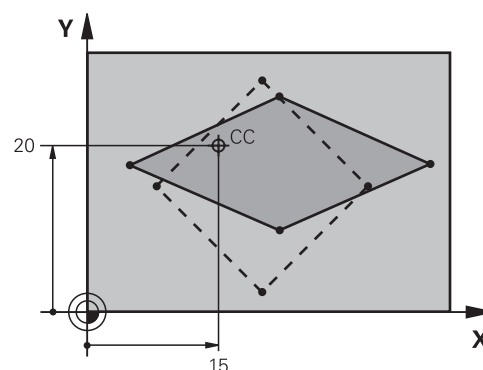


Koordinataksler med posisjoner for sirkelbaner kan ikke forlenges eller forkortes ved hjelp av ulike faktorer. Du kan angi en separat aksespesifikk skaleringsverdi for hver koordinatakse. I tillegg kan sentrumskoordinater for alle skaleringsverdier defineres. Konturen kan forlenges fra eller forkortes 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

11.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, programvarealternativ 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



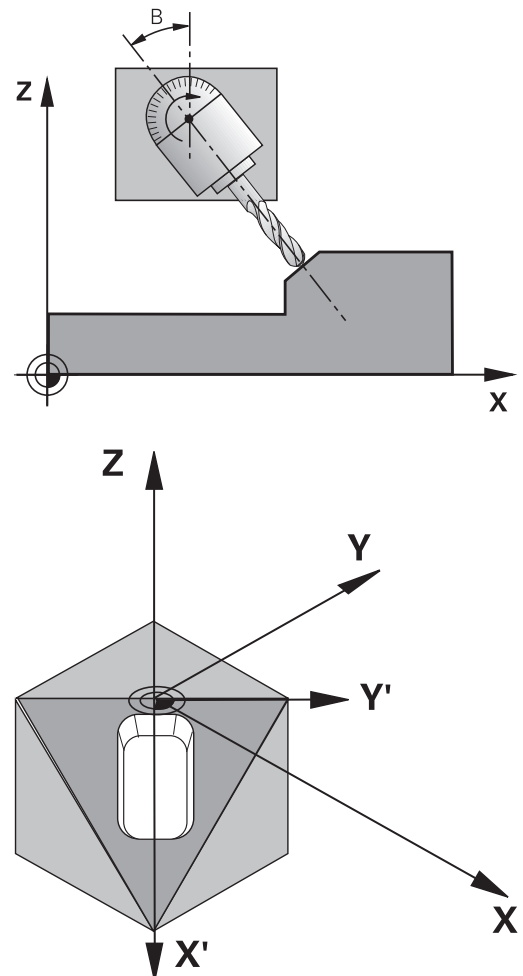
Husk at posisjonen til det roterte koordinatsystemet og dermed også verktøybevegelsene i det roterte systemet, avhenger av hvordan du beskriver det roterte planet.

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 **Aktiv** 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 skråtilt plan (romvinkel).



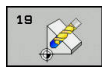
Fordi ikke-programmerte roteringsakseverdier i prinsippet alltid tolkes som uendrede verdier, bør du alltid definere alle tre romvinklene selv om én eller flere vinkler har verdien 0.

Arbeidsplanet dreies alltid rundt det aktive nullpunktet.

Hvis du bruker syklus 19 med aktivert M120, vil styringen automatisk oppheve radiuskorreksjonen og M120-funksjonen.

Med den valgfrie maskinparameteren **CfgDisplayCoordSys**(nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

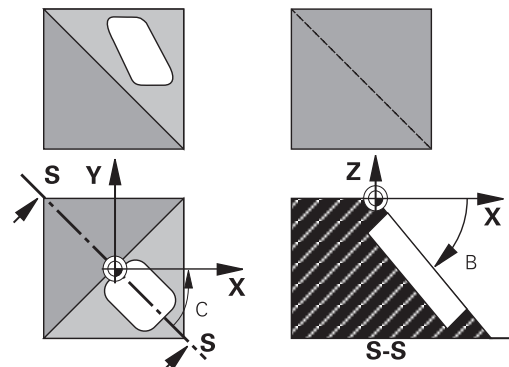
Syklusparametere



- **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



Tilbakestill

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 posisjonerer roteringsaksene automatisk, må du posisjonere dem med f.eks. en separat L-blokk etter syklusdefinisjonen.

Hvis du arbeider med aksevinkler, 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 (vinkelreduksjon), 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 ikke under roteringen.
- Styringen utfører roteringen med den sist definerte mateverdien. Maksimal mating avhenger av dreiehodets (dreiebordets) konstruksjon.

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 lengdekorleksjon
- Posisjoneringen utføres uten maskingeometrikorreksjon
- Verktøyradiuskorleksjon 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. Aktiver rotering av arbeidsplan
3. Aktiver rotering

...

Emnebearbeiding

...

1. Tilbakestill roteringen
2. Tilbakestill rotering av arbeidsplan
3. Tilbakestill nullpunktsforskyving

Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan

1 Konfigurer NC-program

- ▶ Definer verktøyet (ikke aktuelt hvis TOOL.T er aktivert). Angi hele verktøylengden
- ▶ Kalle opp verktøyet
- ▶ Frikjør spindelaksen slik at verktøyet ikke kan kollidere med emnet (oppspenningsutstyret)
- ▶ Posisjoner ev. roteringsaksen(e) med en aktuell vinkelverdi via en L-blokk (avhenger av en maskinparameter)
- ▶ Aktiver ev. nullpunktsforskyvning
- ▶ Definer syklus 19 Arbeidsplan. Angi vinkelverdier for roteringsaksene
- ▶ Kjør systemet langs alle hovedaksene (X, Y, Z) for å aktivere korreksjonen.
- ▶ Programmer bearbeidingen på samme måte som for et urotert plan.
- ▶ Definer ev. syklus 19 Arbeidsplan med andre vinkler for å utføre bearbeidingen med andre akseinnstillinger. I så fall er det ikke nødvendig å tilbakestille syklus 19. De nye vinkelinnstillingene kan defineres direkte
- ▶ Tilbakestill syklus 19 Arbeidsplan. Angi verdien 0° for alle roteringsakser
- ▶ Deaktiver funksjonen Arbeidsplan. Definer syklus 19 på nytt. Bekreft med **NO ENT** når du blir bedt om det
- ▶ Tilbakestill ev. nullpunktsforskyvning
- ▶ Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

2 Spenn opp emnet

3 Fastsette nullpunkt

- Manuelt ved skraping
- Styrt med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe,

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

- Automatisk med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe

Mer informasjon: "", Side

4 Start NC-programmet i programkjøringsmodus

5 Manuell driftsmodus

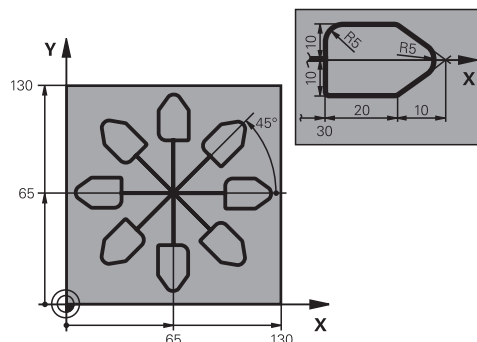
Definer funksjonen Drei arbeidsplan som INAKTIV med funksjonstast 3D-ROT. Angi vinkelverdier 0° for alle vinkelverdier i menyen.

11.10 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	

12

**Sykluser:
spesialfunksjoner**

12.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for følgende spesialprogrammer:

Funksjons- tast	Syklus	Side
	9 FORSINKELSE	311
	12 Programoppkalling	312
	13 Spindelorientering	313
	32 TOLERANSE	314
	225 GRAVERING av tekster	318
	232 PLANFRESING	324

12.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04)

Funksjon

Programforløpet stoppes under **FORSINKELSE**. En forsinkelse kan for eksempel brukes ved sponbrudd.

Syklusen begynner å virke når den er definert i NC-programmet. Modale (bestående) tilstander påvirkes imidlertid ikke, som f.eks. spindelrotasjonen.



Eksempel

89 CYCL DEF 9.0 FORSINKELSE

90 CYCL DEF 9.1 S.TID 1.5

Syklusparametere

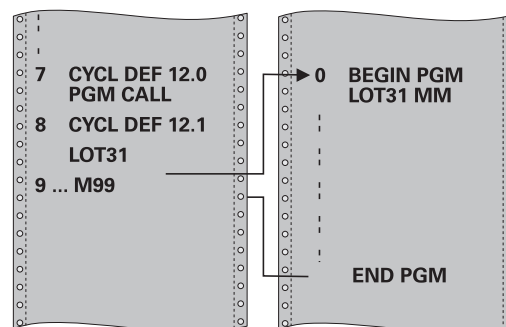


- **Forsinkelse i sekunder:** Angi forsinkelsen i sekunder. Innstillingsområde 0 til 3600 s (1 time) i trinn på 0,001 s

12.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39)

Syklusfunksjon

Du kan bruke ulike NC-programmer, f.eks. spesielle boresykluser eller geometrimoduler, på samme måte som en bearbeidingsyklus. Slike NC-programmer kan startes på samme måte som en syklus.



Legg merke til følgende under programmeringen!



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-parametere i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal startes.

Syklusparametere



- ▶ **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

12.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36)

Syklusfunksjon



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Styringen kan styre hovedspindelen på en verktøymaskin og vinkle den i forskjellige posisjoner.

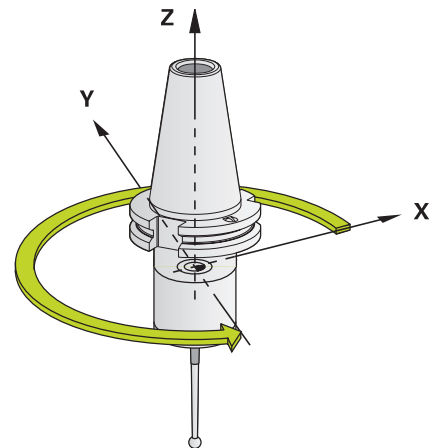
Spindelorientering er f.eks. nødvendig

- 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.

Mer informasjon: Maskinhåndbok



Eksempel

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

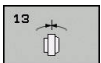
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

Legg merke til følgende under programmeringen!



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



- **Orienteringsvinkel:** Angi orienteringsvinkel med referanse til vinkelreferanseaksen i arbeidsplanet. Inndataområde: 0,0000° til 360,0000°

12.5 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 (ukorrigerte eller korrigerte) 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.

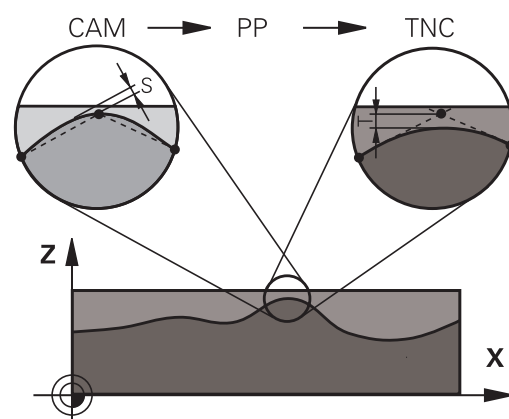
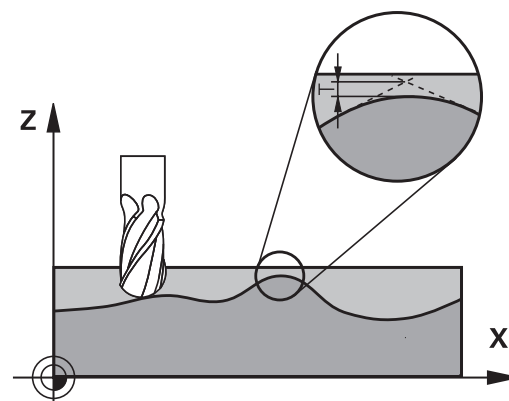
Om nødvendig reduserer styringen den programmerte matingen automatisk, slik at styringen alltid kan styre programmet så raskt og smidig som mulig. **Også når styringen ikke kjører med redusert hastighet, blir toleransen som du har definert, i utgangspunktet alltid fulgt.** Jo høyere verdi du angir for 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!

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.

Styringen tilbakestiller syklus 32 når

- du definerer syklus 32 på nytt og bekrefter dialogspørsmålet etter **toleranseverdi** 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.

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**.

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 (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:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Eksempelformel torusfres:

Ved arbeid med torusfres får vinkeltoleransen større betydning.

$$T_w = \frac{180}{\pi \times R} T_{32}$$

T_w : vinkeltoleranse i grader

π

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 aksene som beveger seg langsomt, 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

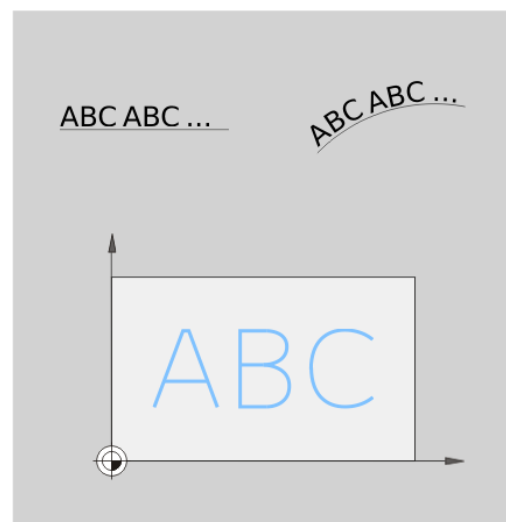
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 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!



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.

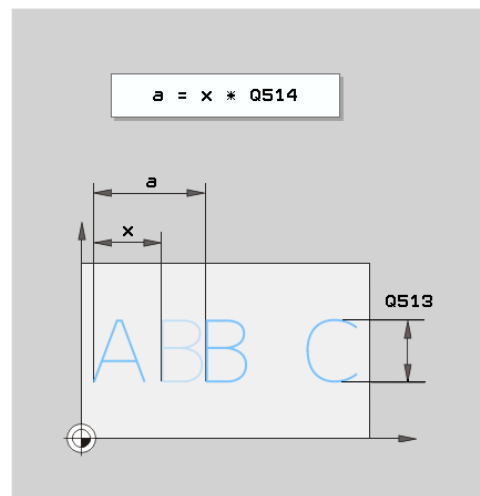
Hvis Q374 er større enn 180°: Skriveretningen vendes.

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



- ▶ **QS500 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 322
- ▶ **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 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 rettlinjett 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 verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**



Eksempel

62 CYCL DEF 225 GRAVERING	
QS500=«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

- ▶ **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**
- ▶ **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:
Graving 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**Graving 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. Stylingen tar i tillegg hensyn til parameteren Q513 Tegnhøyde. Hvis Q513 = 0, graverer stylingen tekstlengden nøyaktig som angitt i parameter Q574. Tegnhøyden blir skalert tilsvarende. Hvis Q513 er større enn null, kontrollerer stylingen om den faktiske tekstlengden overskrider den maksimale tekstlengden i Q574. Hvis det er tilfelle, viser stylingen 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

Graver tellerstand

Du kan grave 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. og enkeltblokk tar styringen hensyn til tellerstanden fra MOD-menyen.

12.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232)

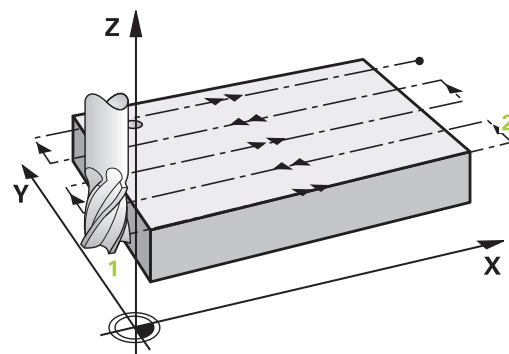
Syklusforløp

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 sluttpunktet 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

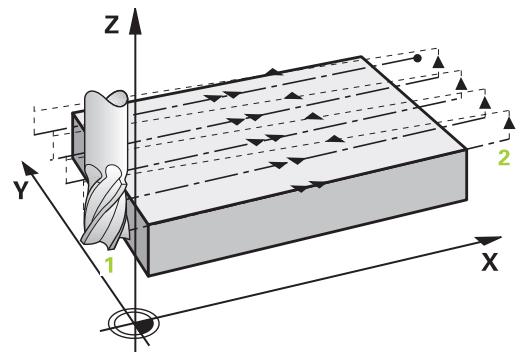


Strategi Q389=1

- 3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger **på kanten** av flaten. Styringen beregner punktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde 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**. 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 styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Strategi Q389=2

- 3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger utenfor flaten. Styringen beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius
- 4 Styringen kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører i Mating forposisjonering direkte tilbake til startpunktet for neste linje. Styringen 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 styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand



Legg merke til følgende under programmeringen!

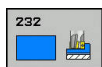
Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386**

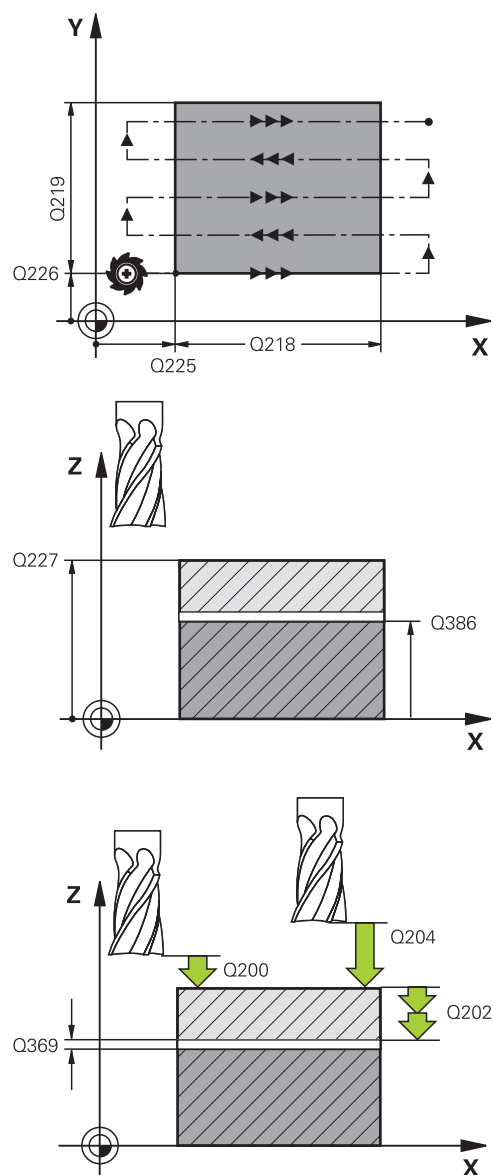
SLUTTPUNKT 3. AKSE er angitt likt, utfører styringen ikke syklusen (dybde = 0 programmert).

Programmer Q227 større enn Q386. Styringen vil ellers vise en feilmelding.

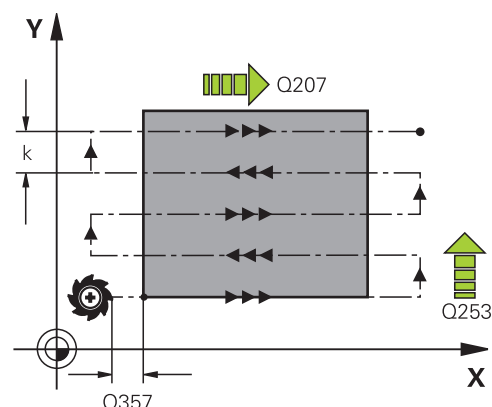
Syklusparametere



- ▶ **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 i **Q350 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**



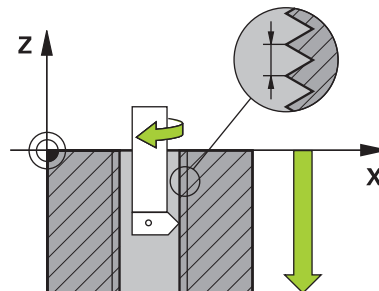
Eksempel

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.

12.8 GJENGESKJAERING (syklus 18, DIN/ISO: G18)

Syklusforløp

Syklus **18** GJENGESKJAERING 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!



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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (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! (Feks. med M5) Styringen kobler så inn spindelen automatisk ved syklusstart og ut igjen på slutten.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

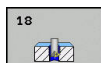
Hvis du ikke programmerer en forhåndsposisjonering før oppkalling av syklus 18, kan det oppstå en kollisjon. Syklus 18 gjennomfører ikke en frem- og frakjøringsbevegelse.

- ▶ Forhåndsposisjoner verktøyet før syklusstart
- ▶ Verktøyet kjører fra den aktuelle posisjonen til den angitte dybden etter syklusoppkall.

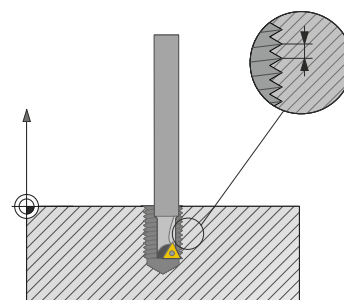
MERKNAD**Kollisjonsfare!**

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

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 GJENGESKJAERING
26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20
27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1

13

**Arbeide med
touch-probe-
sykluser**

13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



Styringen må være forberedt for bruk av 3D-touch-prober fra maskinprodusentens side.

Funksjon

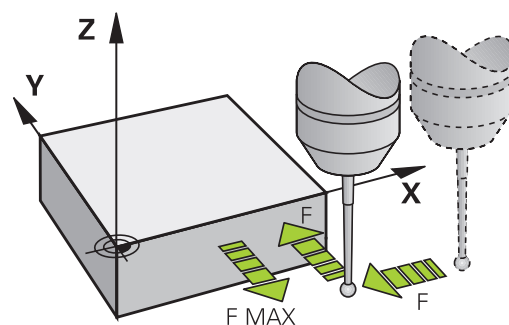
Når styringen kjører en touch-probe-syklus, kjører 3D-touch-proben akseparallelt mot emnet (også når grunnroteringen er aktivert og arbeidsplanet er dreid). Maskinprodusenten fastsetter probematingen i en maskinparameter.

Mer informasjon: "Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser", Side 335

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 grunnrotering 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

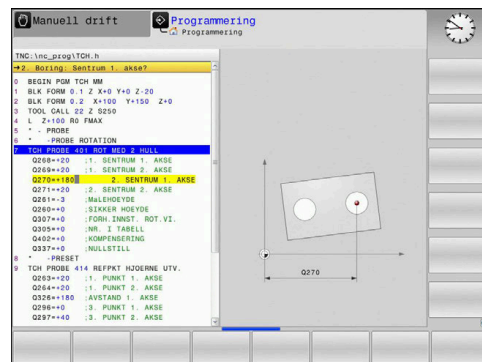
I tillegg til touch-probe-sykluserne som brukes i driftsmodusene Manuell og El. håndratt, finnes det mange tilgjengelige sykluser for ulike bruksområder i automatisk drift:

- 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).



Definere touch-probe-sykluser i driftsmodusen Programmering



- Linjen med funksjonstaster viser alle de tilgjengelige touch-probe-funksjonene. Funksjonene er ordnet i grupper



- Velg touch-probe-syklusgruppe, f.eks. fastsetting av nullpunkt. Sykluser for automatisk verktøyoppmåling er bare tilgjengelige hvis maskinen er forberedt 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
- Legg inn alle parameterne som styringen trenger, og avslutt 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	341
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	386
	Sykluser for automatisk emnekontroll	442
	Spesialsykluser	484
	TS-kalibrering	484
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	506

NC-blokker

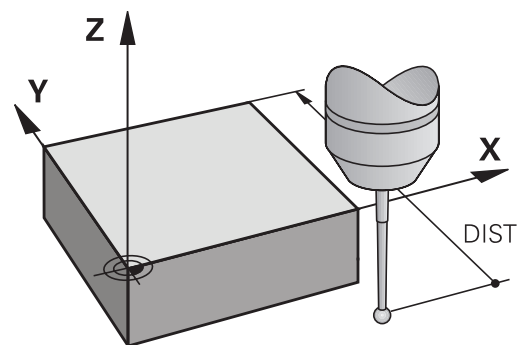
5 TCH PROBE 410 NULLPKT FIRKANT INNVENDIG
Q321=+50 ;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50 ;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60 ;1. SIDELENGDE
Q324=20 ;2. SIDELENGDE
Q261=-5 ;MALEHOEYDE
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10 ;NR. I TABELL
Q331=+0 ;REFERANSEPUNKT
Q332=+0 ;REFERANSEPUNKT
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

13.2 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.

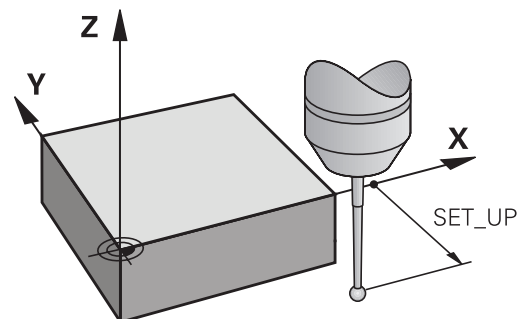
Maksimal avstand til probepunkt: DIST i touch-probe-tabell

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 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



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.

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.

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.

13.3 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 kan du redigere touch-probe-tabellen:



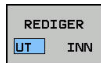
- Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**



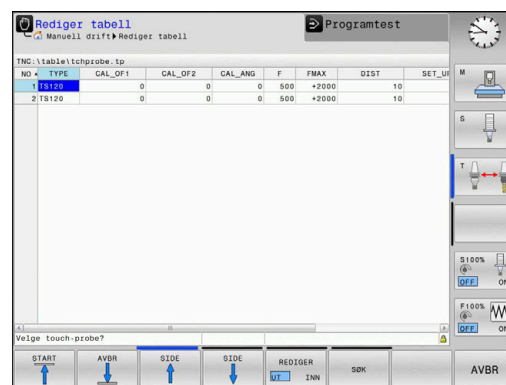
- Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten **MÅLEFUNKSJON**. Styringen viser flere funksjonstaster



- Velge touch-probe-tabell: 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	Nnummer 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 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?
REACTION	Fremgangsmåte ved kollisjon med touch-proben ■ NCSTOP: avbrudd av NC-programmet ■ EMERGSTOP: NØDSTOPP, rask bremsing av aksene	Reaksjon?

14

**Touch-probe-
sykluser:
automatisk
registrering av
skråstilt emne**

14.1 Oversikt



Styringen 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.

Funksjons-tast	Syklus	Side
	1420 PROBENIVÅ Automatisk registrering via to punkter, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen	348
	1410 PROBEKANT Automatisk registrering via to punkter, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen eller rundbordrotering	352
	1411 PROBE TO SIRKLER Automatisk registrering via to to borer eller tapper, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen eller rundbordrotering	356
	400 GRUNNROTERTING Automatisk registrering via to punkter, kompensering via funksjonen Grunnrotering	362
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering via to borer, kompensering via funksjonen Grunnrotering	365
	402 ROT 2 TAPPER Automatisk registrering via to tapper, kompensering via funksjonen Grunnrotering	369
	403 ROT 2 VIA ROTERINGSKSE Automatisk registrering via to punkter, kompensering via rundbordrotering	374
	405 ROT VIA C-AKSE Automatisk justering av en vinkelforskyvning mellom et boringssentrum og den positive Y-aksen, kompensering via rundbordrotering	380
	404 ANGI GRUNNROTERTING Angi en ønsket grunnrotering	379

14.2 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 **PROBENIVÅ**

Disse syklusene omfatter:

- Hensyn til den aktive maskinkinematikken
- Halvautomatisk probing
- Overvåking av toleranser
- Hensyn til en 3D-kalibrering
- Samtidig bestemmelse av dreiiing og posisjon

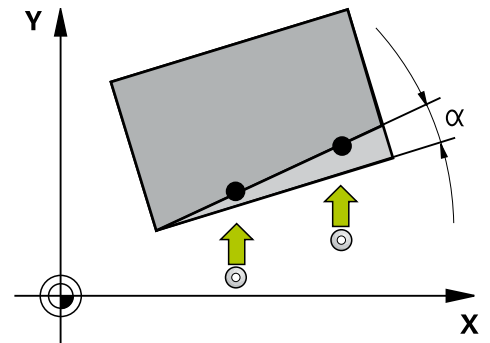
De programmerte posisjonene tolkes som nominelle posisjoner i I-CS. Probeposisjonene refererer til de programmerte nominelle koordinatene.

Evaluerings – nullpunkt:

- Forskyvninger kan skrives i basis-transformasjonen til referansepunktstabellen hvis det probes med konsistent arbeidsplan eller ved posisjonsobjekter med aktiv TCPM.
- Dreiiinger kan skrives som grunndreiiing i basis-transformasjonen til referansepunktstabellen eller som akseforskyvning av den første rundbordaksen fra emnet.

Protokoll:

De registrerte resultatene protokollføres i **TCHPRAUTO.html**. Og lagres i Q-parameteren som er beregnet på syklusen. De målte avvikene refererer til midten av toleransen. Hvis det ikke er angitt noen toleranse, refererer den til det nominelle målet.



Hvis du vil bruke ikke bare 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.

Ved probing med TCPM blir det tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene. Hvis disse kalibreringsdataene ikke er tilgjengelige, kan det oppstå avvik.

Halvautomatisk modus

Hvis plasseringen til emnet fortsatt er ubestemt, brukes halvautomatisk modus. Her kan startposisjonen bestemmes ved hjelp av manuell forposisjonering før utføring av probeobjektet. Dette avbruddet gjennomføres bare i maskindriftsmodusene, altså ikke i programtesten.

For å gjøre dette plasseres et «?» foran det nominelle målet ved definisjonen av hver koordinat for det aktuelle objektet under funksjonstasten **ANGI TEKST**. Hvis det ikke er 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. Det kan brukes aktivt for å ikke gjennomføre en korrigering av nullpunktet for retninger som ikke defineres nøyaktig ved et halvautomatisk forløp.

Syklusforløp:

- Syklusen avbryter programmet.
- Visning av et dialogvindu
- Posisjoner touch-proben på ønsket punkt med akseretningstastene eller håndrattet
- Endre probebetingelsene, f.eks. proberetningen, hvis nødvendig
- Trykk på **NC start**
- Kontroller at du befinner deg på en sikker posisjon for det videre programforløpet ved slutten av syklusen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av probeobjektet ignorerer styringen ved utførelse av halvautomatisk modus den programmerte modusen for tilbaketrekking til sikker høyde. Hvis halvautomatisk modus bare er programmert ved et probeobjekt, ignorerer syklusen tilbaketrekkingen til sikker høyde bare ved dette probeobjektet.

- Kontroller at du befinner deg på en sikker posisjon ved slutten av syklusen

Eksempel:

Ved innretting av en kant til 0° med syklus 1410 skal nullpunktet settes i hovedakseretningen. Men ikke i hjelpe- og verktøyaksen fordi disse probeposisjonene ikke er nøyaktig definert.

5 TCH PROBE 1410 PROBE TO SIRKLER		Definere syklus
QS1100= "?10"	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1101= "?"	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse ukjent
QS1102= "?"	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse ukjent
QS1103= "?50"	;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1104= "?"	;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse ukjent
QS1105= "?"	;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse ukjent
Q372=+1	;PROBERETNING	Proberetning (-3 til +3)?
...	;	

Evaluerer av toleransene

Det kan alternativt overvåkes til toleranser. Slik kan man skille mellom 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, altså før korrigering av nullpunktet ved hjelp av syklusen.

Syklusforløp:

- Hvis feilreaksjonen er aktiv (**Q309=1**), kontrollerer styringen etter kassering og justering. Hvis styringen har registrert kassering, avbryter den NC-programmet. Hvis **Q309=2**, skjer kontrollen bare etter kassering. Hvis det er tilfelle, avbryter styringen programmet.
- Hvis emnet er en kassering, vises et dialogvindu. Samtlige nominelle verdier og måleverdier for objektet vises
- Du kan velge om du vil fortsette eller avbryte programmet. Hvis du fortsetter programmet, trykker du på **NC start**, og hvis du avbryter programmet, 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, kan disse verdiene i henhold til midten av toleransen brukes for en annen type korrigering.

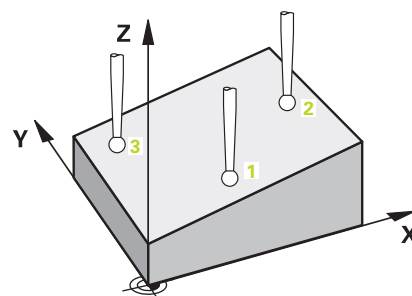
5 TCH PROBE 1410 PROBE TO SIRKLER		Definere syklus
Q1100=+50	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse
Q1101= +50	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse
Q1102= -5	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse
QS1116="+9-1-0.5";DIAMETER 1		Diameter 1 med angivelse av en toleranse
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	
...	;	

14.3 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 systemparametere.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" til det programmerte probepunktet **1** og måler det første nivåpunktet der. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**) 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 (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 romvinekl SPA, SPB og SPC i WP_CS
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q986 til Q988	3. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)

Legg merke til følgende under programmeringen!

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Touch-probe-aksen må være lik Z.

Hvis styringen skal kunne beregne vinkelverdier, kan ikke de tre målepunktene ligge på en rett linje.

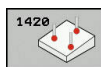
Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis det er to roteringsakser i kinematikken.

Hvis **Q1121** er lik 0 og **Q1126** ikke er lik 0, får du en feilmelding. For roteringsaksene innrettes, men det skjer ingen roteringsevaluering.

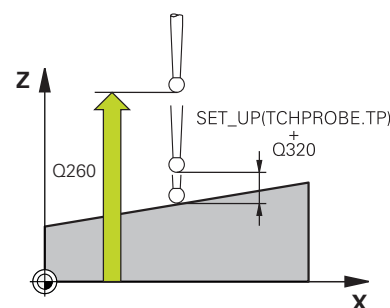
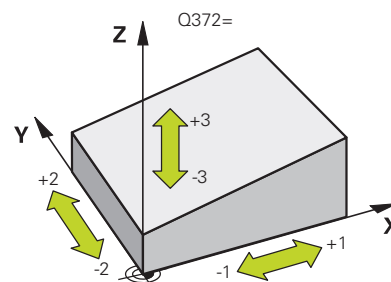
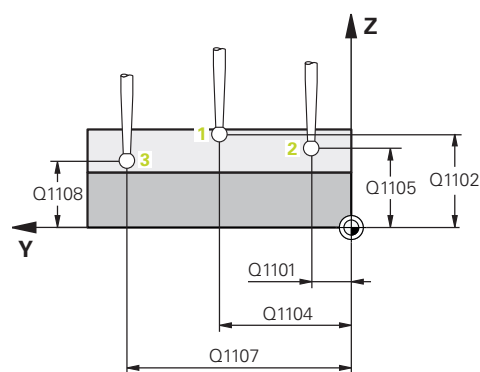
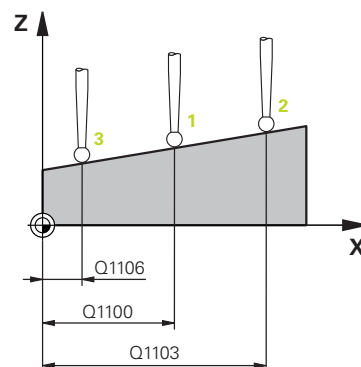
Avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen, ikke differansen til den nominelle verdien.

I parameter **Q961** til **Q963** er den målte romvinkelen lagret. Via definisjonen av de nominelle posisjonene bestemmer du den nominelle romvinkelen. Differansen mellom den målte romvinkelen og den nominelle romvinkelen brukes for overføring til 3D-grunnrotering i referansepunktstabellen.

Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominelt koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominelt koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominelt koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominelt koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 målepunktene:
 - 1: Ikke kjør til sikker høyde
 - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
 - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert måleobjekt
 - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert målepunkt
- ▶ **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 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 hvilken målt faktisk posisjon styringen overfører til referansetabellen som nominell posisjon:
 - 0: ingen overføring
 - 1: overføring av 1. målepunkt
 - 2: overføring av 2. målepunkt
 - 3: overføring av 3. målepunkt
 - 4: overføring av det fastsatte målepunktet
- ▶ **Q1121 Overføre grunnrotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
 - 0: Ikke grunnrotering
 - 1: Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen

Eksempel

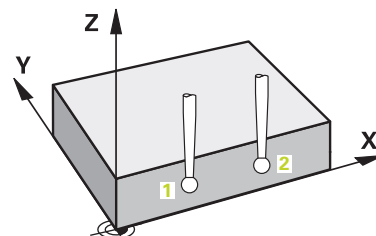
5 TCH PROBE 1420 PROBENIVÅ	
Q1100=+0	;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0	;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0	;1. PUNKT VT-AKSE
Q1103=+0	;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0	;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0	;2. PUNKT VT-AKSE
Q1106=+0	;3. PUNKT HOVEDAKSE
Q1107=+0	;3. PUNKT HJELPEAKSE
Q1108=+0	;3. PUNKT HJELPEAKSE
Q372=+1	;PROBERETNING
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

14.4 PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1410 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 "Kjøre touch-probe-sykluser" for 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 dreievinkel i IP_CS
Q965	Målt dreievinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q994	Målt vinkelavvik i IP_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!



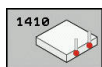
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Touch-probe-aksen må være lik Z.

Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis den målte rotasjonen kan korrigeres ved hjelp av en dreiebordakse som er den første dreiebordaksen ut fra emnet.

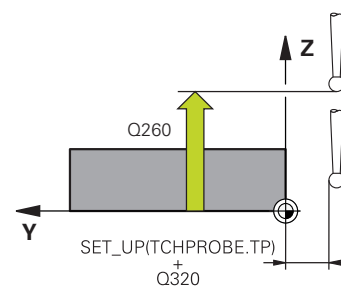
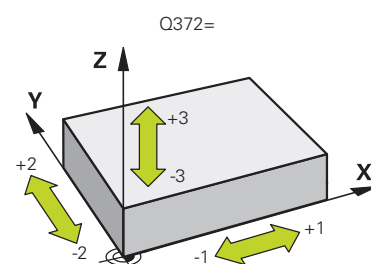
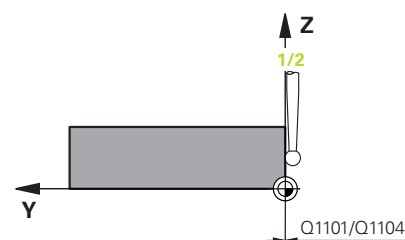
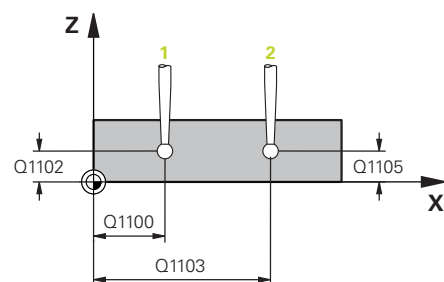
Hvis **Q1121** ikke er lik 2 og **Q1126** ikke er lik 0, får du en feilmelding. Du kan nemlig ikke innrette roteringsaksen og samtidig aktivere grunndreilingen.

Avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen (inkludert toleransefaktor), ikke differansen til den nominelle verdien.

Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominelt koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt):
nominelt koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 målepunktene:
 -1: Ikke kjør til sikker høyde
 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert måleobjekt
 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert målepunkt
- ▶ **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 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 hvilken målt faktisk posisjon styringen overfører til referansetabellen som nominell posisjon:
 0: ingen overføring
 1: overføring av 1. målepunkt
 2: overføring av 2. målepunkt
 3: overføring av det fastsatte målepunktet
- ▶ **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 rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i referansepunktstabellen

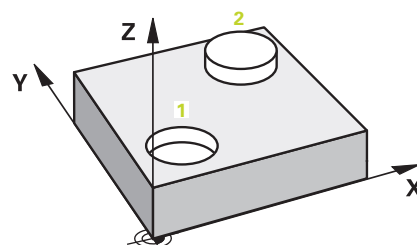
Eksempel

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

14.5 PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1411 registrerer midtpunktene til to boringer eller tapper. Deretter beregner styringen vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom midtpunktene til boringene eller 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-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" for 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 dreievinkel i IP_CS
Q965	Målt dreievinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q966 til Q967	Målt første og andre diameter
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q994	Målt vinkelavvik i IP_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!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Touch-probe-aksen må være lik Z.

Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis den målte rotasjonen kan korrigeres ved hjelp av en dreiebordakse som er den første dreiebordaksen ut fra emnet.

Hvis **Q1121** ikke er lik 2 og **Q1126** ikke er lik 0, får du en feilmelding. Du kan nemlig ikke innrette roteringsaksen og samtidig aktivere grunnndreiingen.

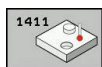
Avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen, ikke differansen til den nominelle verdien.

Hvis boringsdiameteren er mindre enn probekulediameteren, vises en feilmelding.

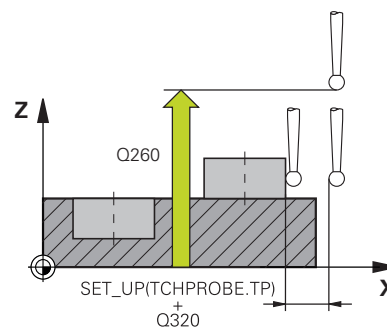
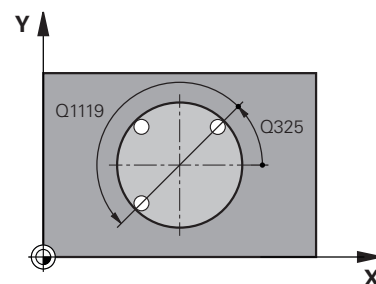
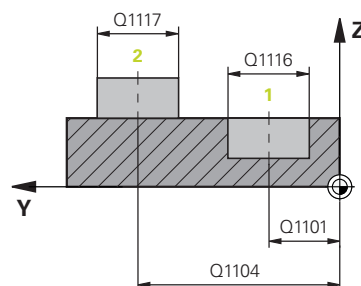
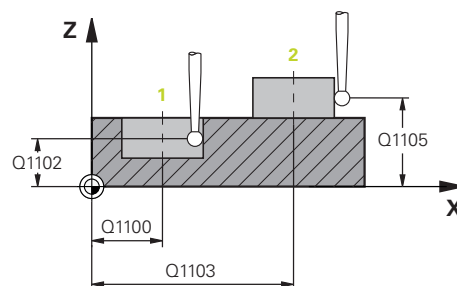
Hvis boringsdiameteren er så liten at den programmerte sikkerhetsavstanden ikke kan overholdes, åpnes en dialog. Dialogen viser den nominelle verdien som boringsdiameteren tilsvarer, den kalibrerte probekuleradiusen og den mulige sikkerhetsavstanden.

Denne dialogen kan kvitteres med **NC start** eller avbrytes med funksjonstast. Hvis du kvitterer med **NC start**, reduseres den aktive sikkerhetsavstanden bare for dette probeobjektet til den viste verdien.

Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat 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): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**
(absolutt): nominelt koordinat 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)?:** fastsettelse av geometrien til probeobjektene
0: 1. posisjon = boring og 2. posisjon = boring
1: 1. posisjon = tapp og 2. posisjon = tapp
2: 1. posisjon = boring og 2. posisjon = tapp
3: 1. posisjon = tapp og 2. posisjon = boring
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter 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
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt 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 målepunktene:
 - 1: Ikke kjør til sikker høyde
 - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
 - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert måleobjekt
 - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert målepunkt
- ▶ **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 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 hvilken målt faktisk posisjon styringen overfører til referansetabellen som nominell posisjon:
 - 0: ingen overføring
 - 1: overføring av 1. målepunkt
 - 2: overføring av 2. målepunkt
 - 3: overføring av det fastsatte målepunktet

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 grunnrotering
 - 2:** Utfør rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i referansepunktstabellen

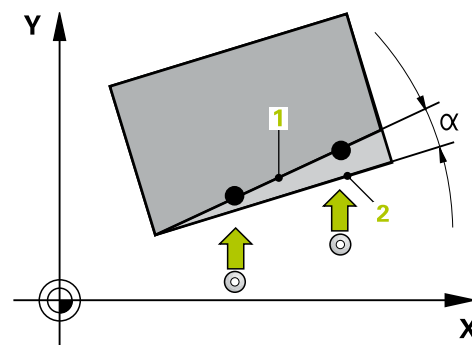
14.6 Grunnleggende informasjon om probe-touch-syklusene 4xx

Fellestrekk for touch-probe-syklusene 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-syklusene 14xx", Side 343

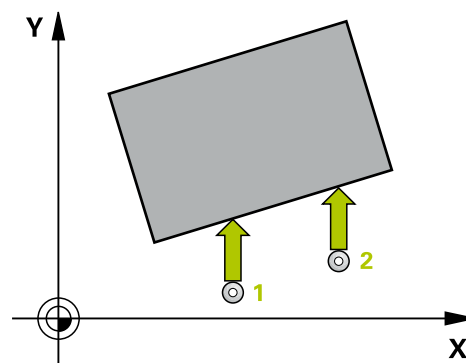


14.7 GRUNNROTTERING (syklus 400, DIN/ISO: G400)

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 337) 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!



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.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

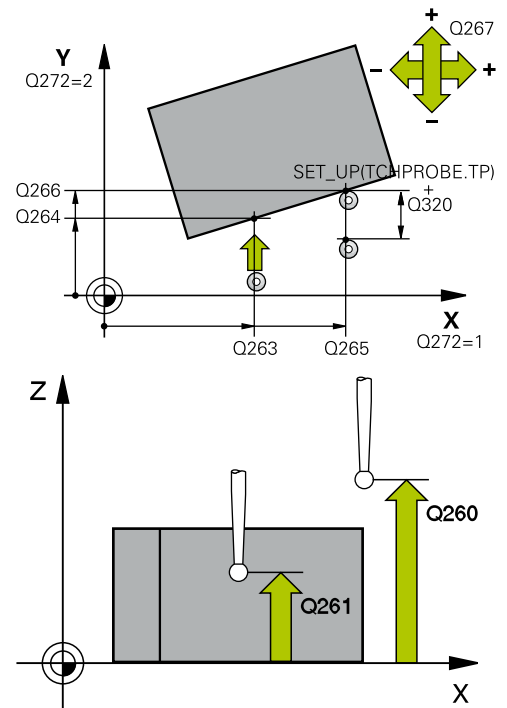
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- 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

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)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:
1: hovedakse = måleakse
2: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
-1: negativ kjøreretning
+1: positiv kjøreretning
- ▶ **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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 400 GRUNNROTERTING	
Q263=+10	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+3,5	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+25	; 2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	; 2. PUNKT 2. AKSE
Q272=+2	; MALEAKSE
Q267=+1	; KJOERERETNING
Q261=-5	; MALEHOEYDE
Q320=0	; SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	; SIKKER HOEYDE
Q301=0	; FLYTT TIL S. HOEYDE
Q307=0	; FORH.INNST. ROT.VI.
Q305=0	; NR. I TABELL

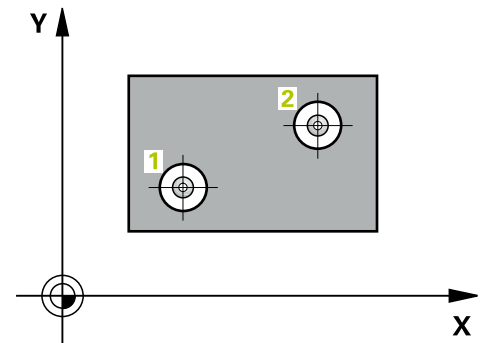
- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt):
Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen 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

14.8 GRUNNROTTERING over 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 337) 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!

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:

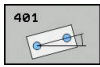
- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

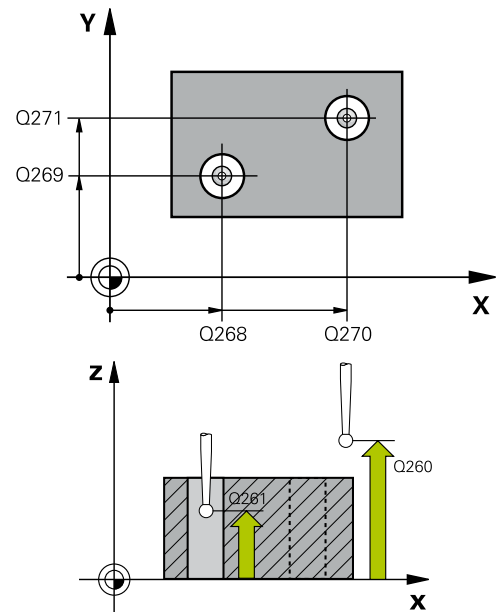
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ 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

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 99999
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

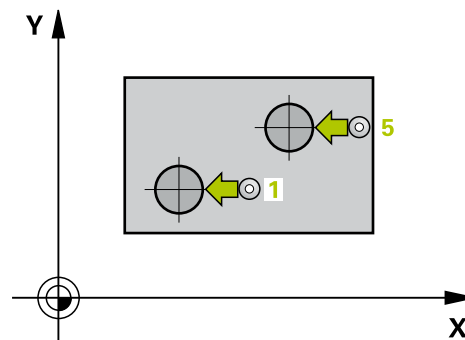
Q337=0 ;NULLSTILL

14.9 GRUNNROTTERING over to tapper (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 337) 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!

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

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

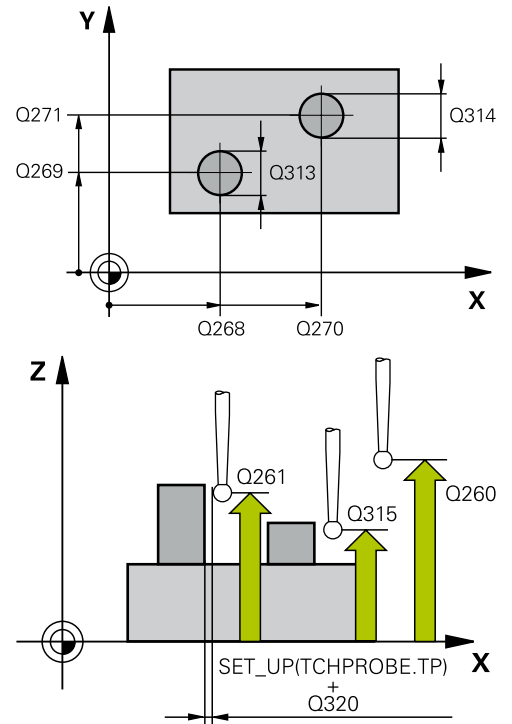
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ 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

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 99999
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

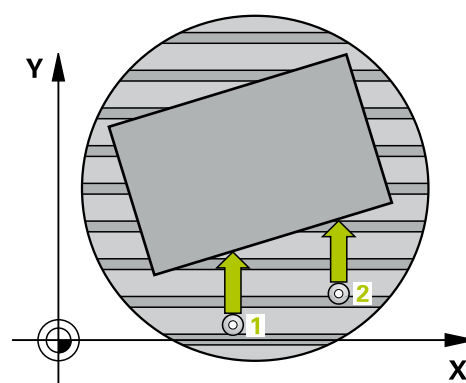
- ▶ **Q402 Grunnrotering/justering (0/1):** Fastsett om styringen skal stille inn den beregnede skråstillingen som grunnrotering eller rette inn med rundbordretering:
 - 0:** Stille inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **SPC**)
 - 1:** Utføre rundbordretering: 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

14.10 Kompensere for 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 337) 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

- ▶ **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 -360,000 til 360,000

14.11 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 ROTTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

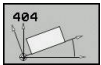
Eksempel

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

14.12 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405)

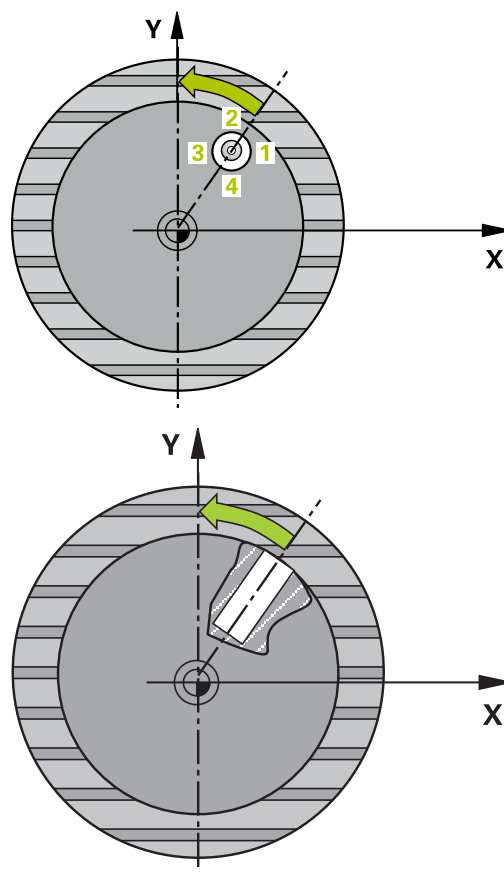
Syklusforløp

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 (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) 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**). 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!



- 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°

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!

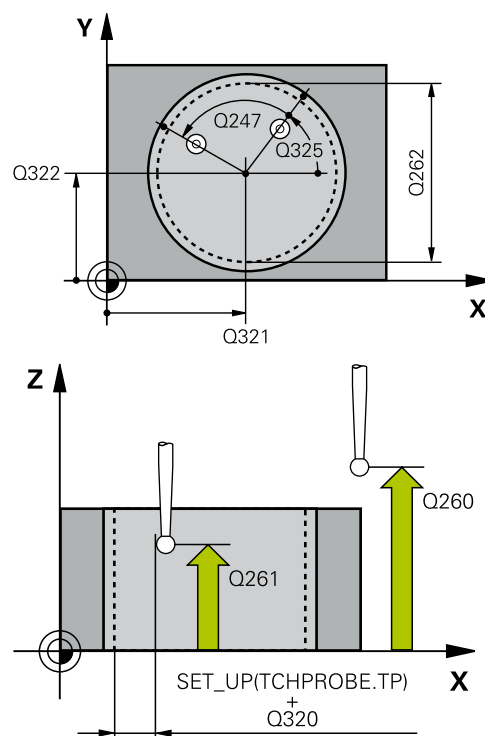
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- 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

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **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.

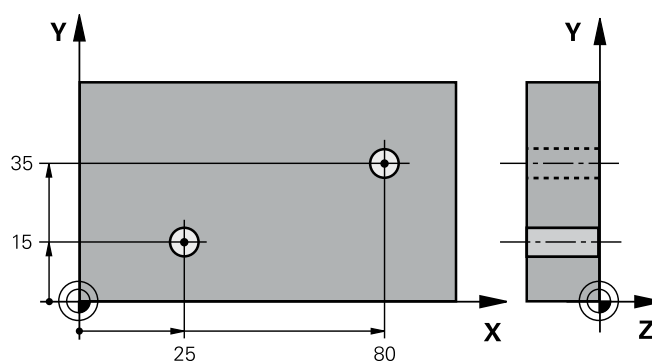


Eksempel

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

14.13 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		

15

**Touch-probe-
sykluser: registrere
nullpunkter
automatisk**

15.1 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 nullpunktstabell

Funksjons-tast	Syklus	Side
	408 NULLPKT SENTRUM NOT Måle bredden til en not innvendig, definere notsentrum som nullpunkt	389
	409 NULLPKT SENTRUM STEG Måle bredden til et steg utvendig, definere stegsentrum som nullpunkt	393
	410 NULLPKT FIRKANT INNVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant innvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	397
	411 NULLPKT FIRKANT UTVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant utvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	401
	412 NULLPKT SIRKEL INNV.: Måle fire valgfrie sirkelpunkter inne i en sirkel, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	405
	413 NULLPKT SIRKEL UTVENDIG Måle fire valgfrie sirkelpunkter utvendig, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	410
	414 NULLPKT HJOERNE UTVENDIG Måle to rette linjer utvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	415
	415 NULLPKT HJOERNE INNVENDIG Måle to rette linjer innvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	420

Funksjons-tast	Syklus	Side
	416 NULLPKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle tre valgfrie borer i hullsirkelen, definere hullsirkelens sentrum som nullpunkt	425
	417 NULLPKT TS.-AKSE (2. funksjonstastnivå): Måle et valgfritt punkt på touch-probe-aksen og definere dette som nullpunkt	429
	418 NULLPKT 4 BORINGER (2. funksjonstastnivå) Måle 2 borer på tvers, definere skjæringspunktet til forbindelseslinjene som nullpunkt	431
	419 NULLPKT ENKEL AKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i en valgfri akse og definere det som nullpunkt	435



Styringen 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.

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

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. Dette sletter enkle transformasjoner
- **Q305 ikke lik 0, Q303 = 0:**
Resultatet skrives inn i nullpunktstabellen linje **Q305. Aktiver nullpunktet via syklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ikke lik 0, Q303 = 1:**
Resultatet skrives inn i referansepunktstabellen linje **Q305**. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-koordinat). **Aktiver nullpunktet via 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

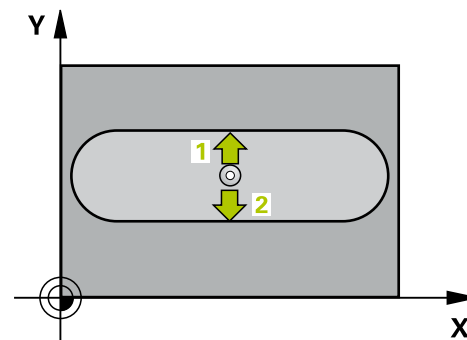
Styringen lagrer måleresultatene fra den aktuelle touch-probe-syklusen i de globale Q-parametrene Q150 til Q160. Denne parameteren kan du fortsette å bruke i NC-programmet. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

15.2 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 337) 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 aksen til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene 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.

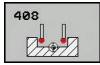
- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

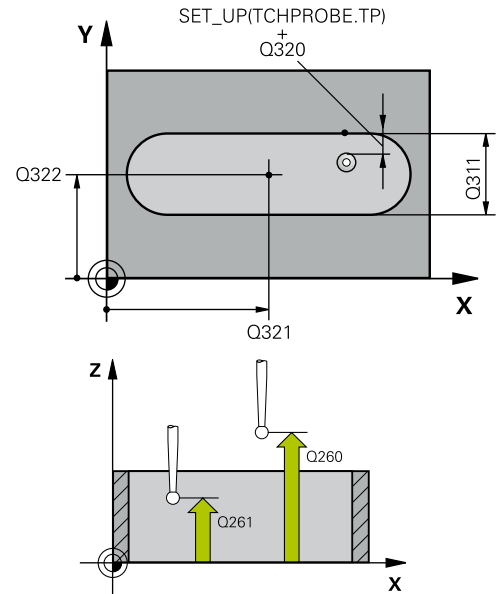
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** notbredde enn for stor. Hvis notbredden og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktene, utfører styringen alltid probingen i forhold til notens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så 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

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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	;NOTBREDDE
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

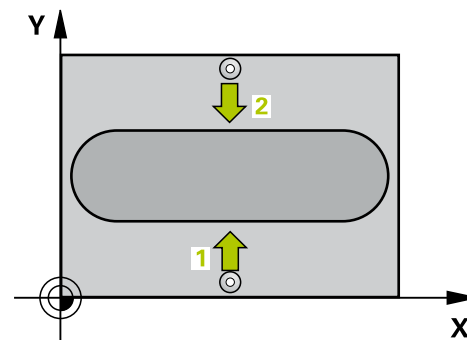
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:**
Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
0: Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
1: Legg 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

15.3 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 337) 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 flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt **2** og gjennomfører andre probe der
- 4 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene 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 mellomaksens 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!**

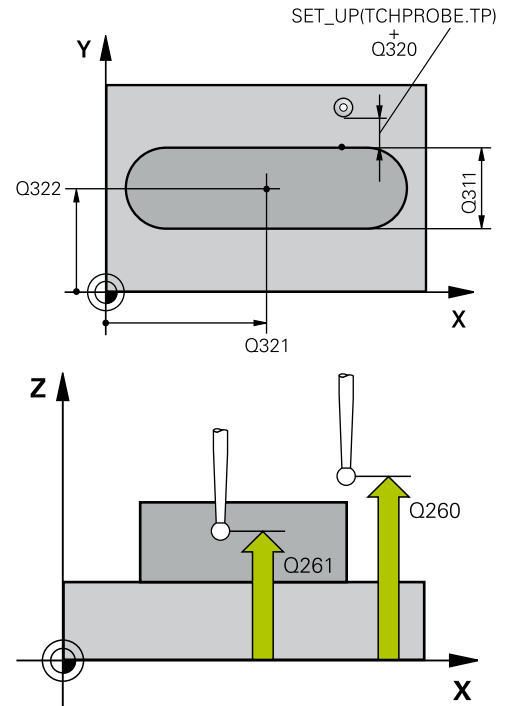
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** stegbredde enn for liten

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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

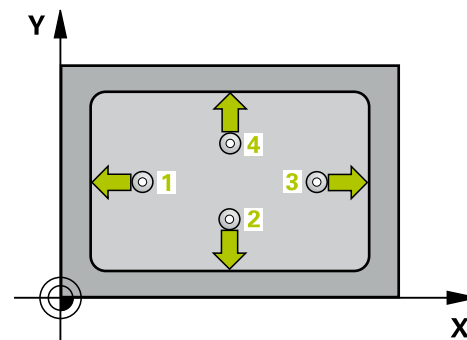
Q333=+1 ;NULLPUNKT

15.4 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 (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) 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 aksen 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-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388)
- 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!**

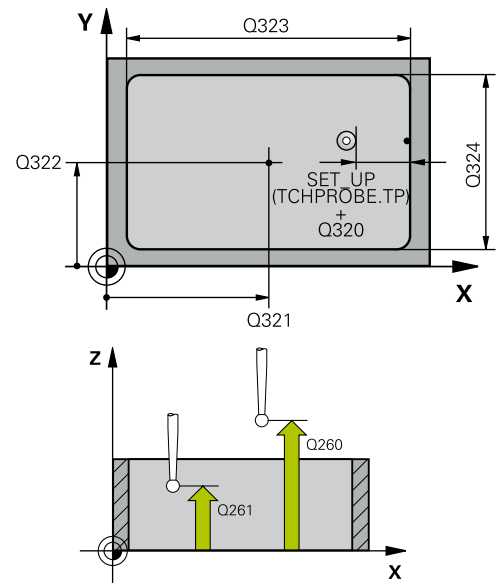
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** 1. og 2. sidelengde for lommen enn for stor. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. 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

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **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

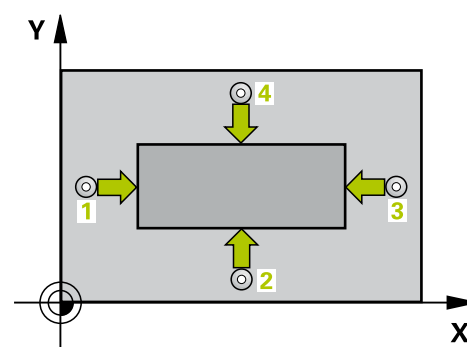
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 388)
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: 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 som styringen skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (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 337) 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 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 388)
- 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.

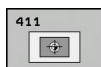
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

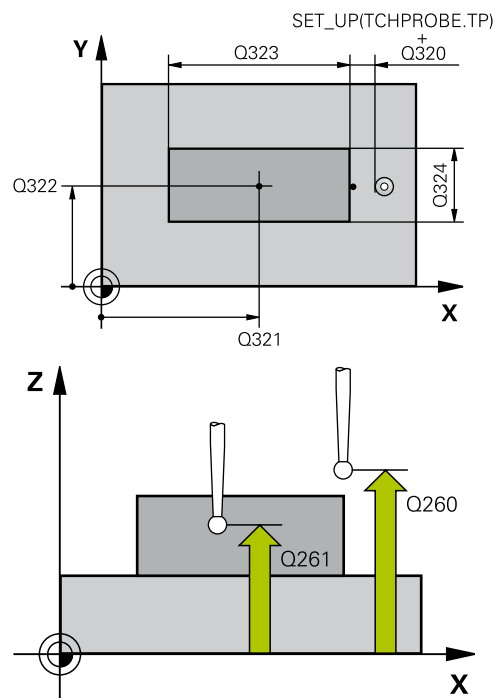
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** 1. og 2. sidelengde for tappen enn for liten.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 tappens. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappens. 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

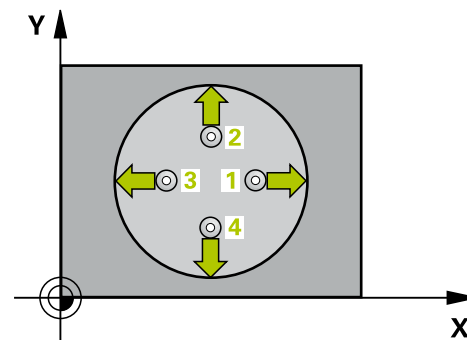
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 388)
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

15.6 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 337) 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**). 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 posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 388) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene 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!

- ▶ 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°

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!**

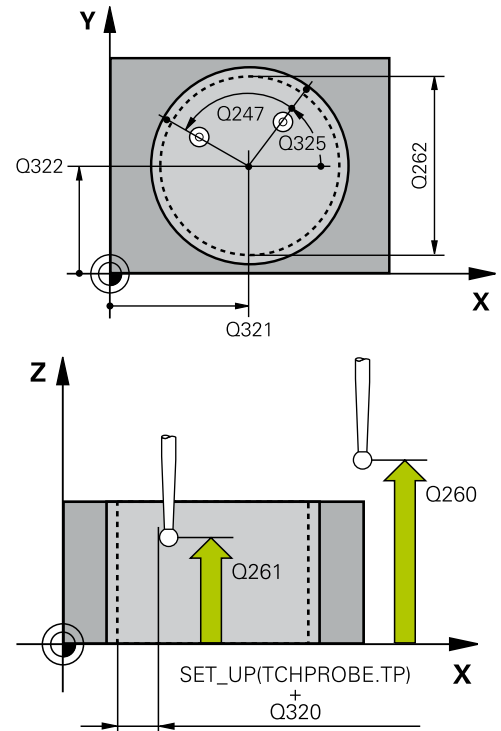
For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet er det bedre å angi for **lav** verdi for lommens (boringens) nominelle diameter enn for høy verdi. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid proben i forhold til lommens 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

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 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 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 388)
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

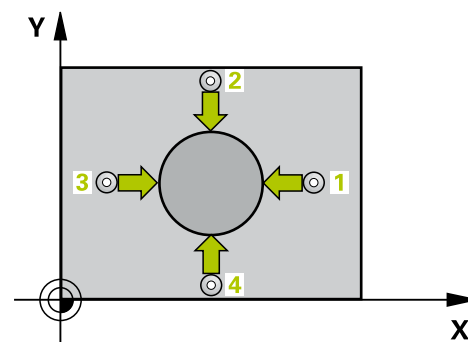
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse 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 Kjøreimate? 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

15.7 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 337) 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**). 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 posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene 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!



- ▶ 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°

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!

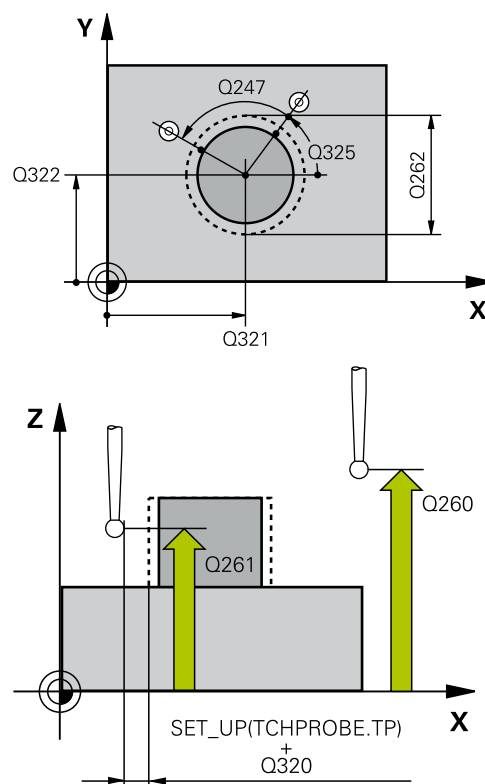
For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **høy** verdi for tappens nominelle diameter enn for lav verdi.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

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 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 tappen. 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 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 413 REFPKT SIRKEL UTV.

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=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 388)
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

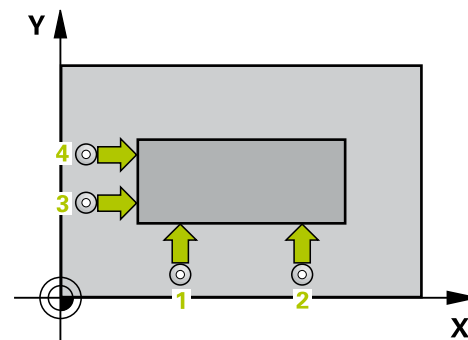
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet 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

15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 414 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 med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) til det første probepunktet **1** (se bildet oppe til høyre). Styringen 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 probe med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert 3. målepunkt.
- 3 Så beveger touch-proben seg 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 posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388). Koordinatene til det fastsatte hjørnet lagres i Q-parametrene 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 for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

Legg merke til følgende under programmeringen!

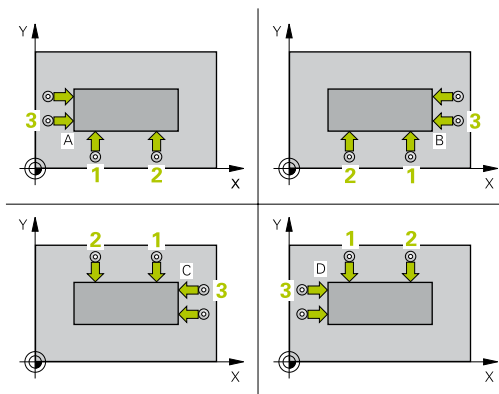
MERKNAD

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

i 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).

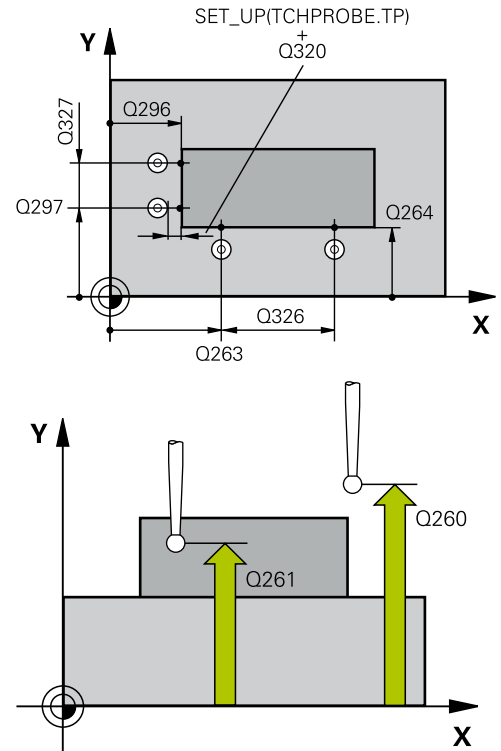


Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt 1 høyere punkt 3	Punkt 1 lavere punkt 3
B	Punkt 1 lavere punkt 3	Punkt 1 lavere punkt 3
C	Punkt 1 lavere punkt 3	Punkt 1 høyere punkt 3
D	Punkt 1 høyere punkt 3	Punkt 1 høyere punkt 3

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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	; GRUNNROTERTING

- ▶ **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 388)
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

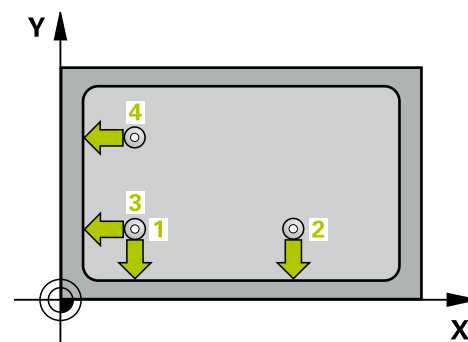
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordin. 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet 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

15.9 NULLPUNKT HJOERNE 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 med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) til probepunktet **1** (se bildet oppe til høyre) som du definerer i syklusen. Styringen 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 probe med probemating (kolonne **F**). Hjørnenummeret bestemmer proberetningen
- 3 Så beveger touch-proben seg 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 posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388). Koordinatene til det fastsatte hjørnet lagres i Q-parametrene 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 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



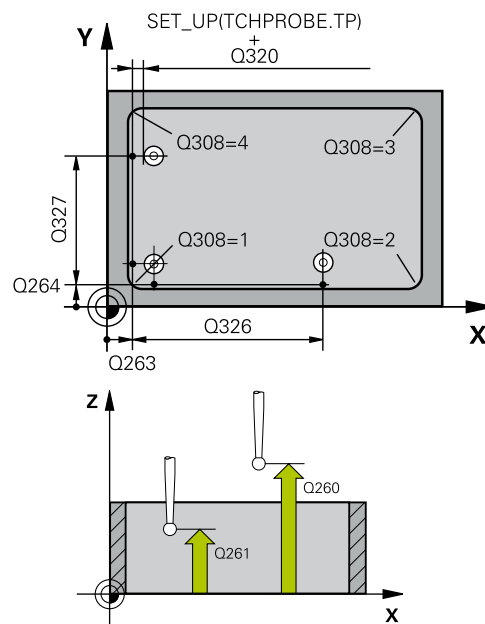
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse.

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for 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
- ▶ **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 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **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



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	;GRUNNROTERTING
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

- ▶ **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 388)
 - 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

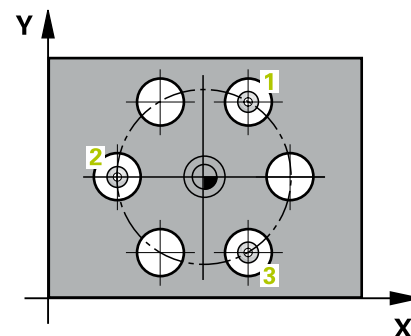
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):
koordinat for probepunktet 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

15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV 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 referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) 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 posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 388) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene 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!

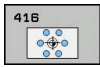
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ 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

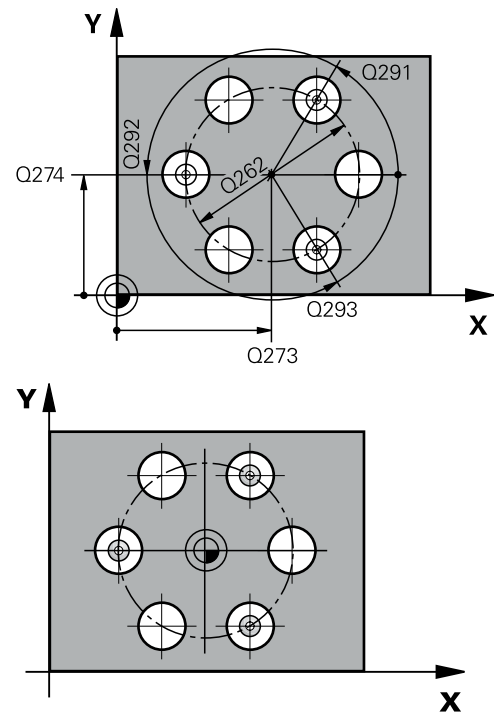


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

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 omtrentlig hullsirkeldiameter. Jo mindre boringens diameter er, desto mer nøyaktig må den nominelle diameteren angis. 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 (oppspenningsutstyr) 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 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 midtpunkt for hullsirkelen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

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.

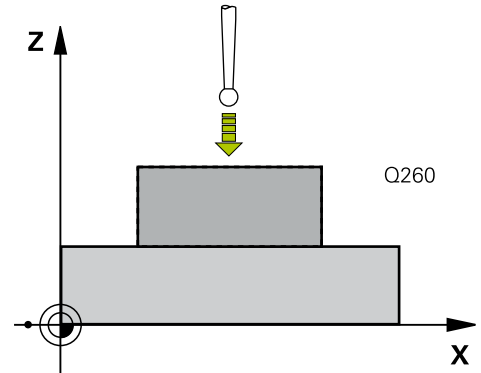
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal plassere beregnet midtpunkt for hullsirkelen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
 - 1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluserne for fastsetting av nullpunkt", Side 388)
 - 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
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt 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

15.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (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 337) for det programmerte probepunktet **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 posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 388). De faktiske verdiene lagres i Q-parametrene nedenfor.



Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Aktuell verdi for målt punkt

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

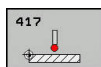
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- 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

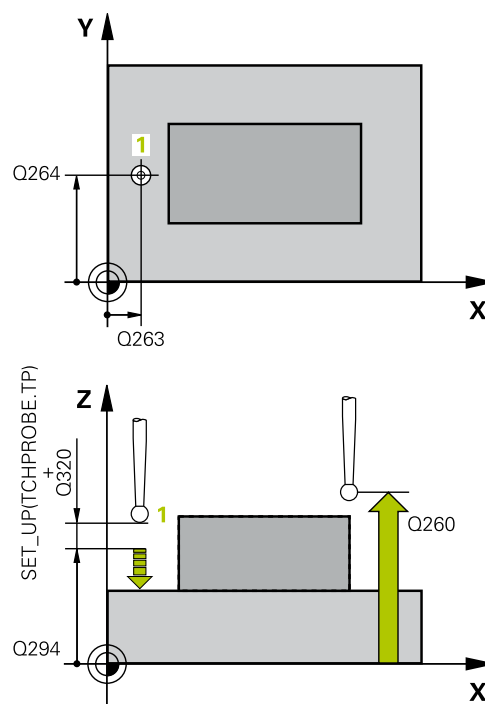


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Styringen setter så nullpunktet i denne aksen.

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 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 388)
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

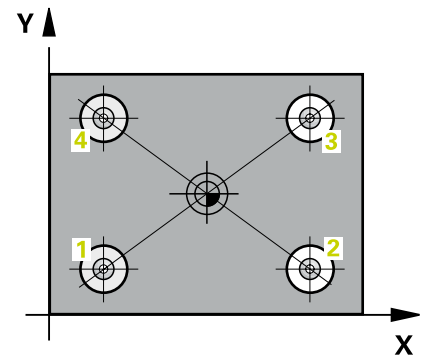
5 TCH PROBE 417 NULLPKT TS.-AKSE	
Q263=+25	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q294=+25	; 1. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+50	;SIKKER HOEYDE
Q305=0	;NR. I TABELL
Q333=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING

15.12 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 337) 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 388). 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

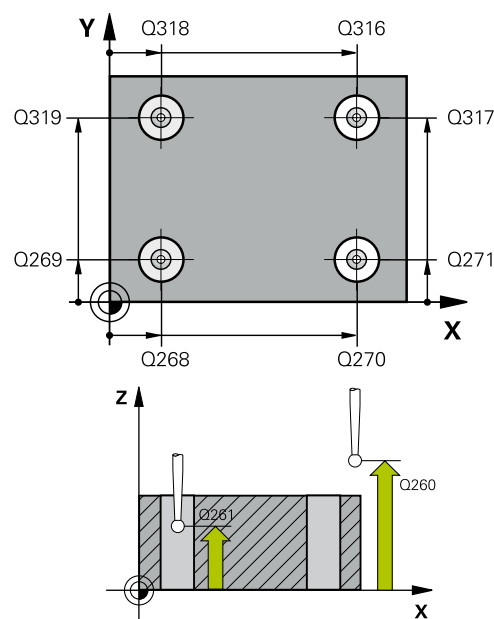


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

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 aktivering. 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

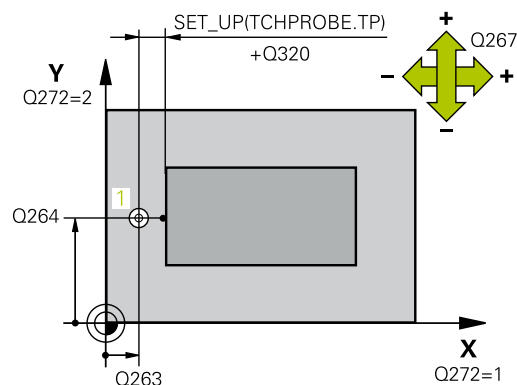
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt):
koordinat på hovedaksen som styringen skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt):
koordinat på hjelpeaksen som styringen 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 388)
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

15.13 NULLPUNKT 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. 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 337) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den programmerte proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter flyttes touch-proben til angitt måle høyde 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 388)



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

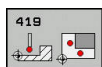
- Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- Tilbakestill koordinatomregninger først



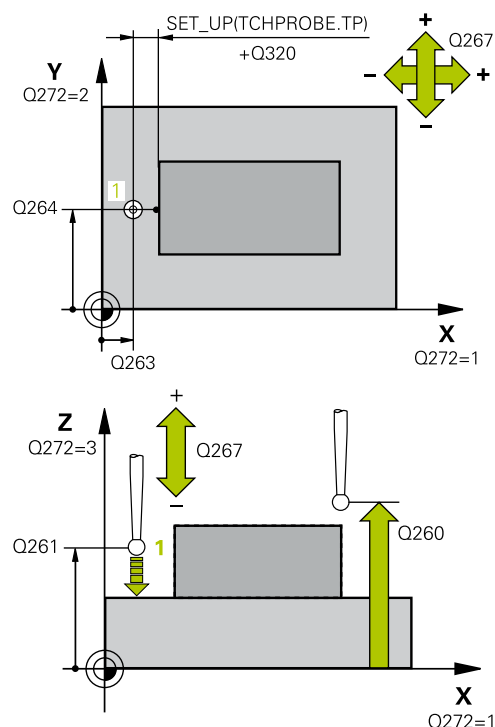
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppekalling for å definere touch-probe-aksen.

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 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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)?**: aksene 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

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 aktivering

Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk

- **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (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-syklusene for fastsetting av nullpunkt", Side 388)

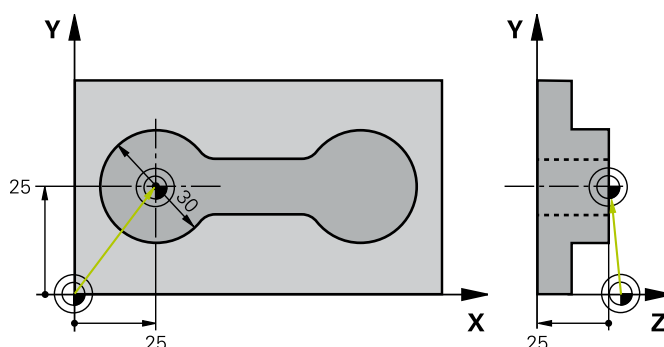
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem

1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.

Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING

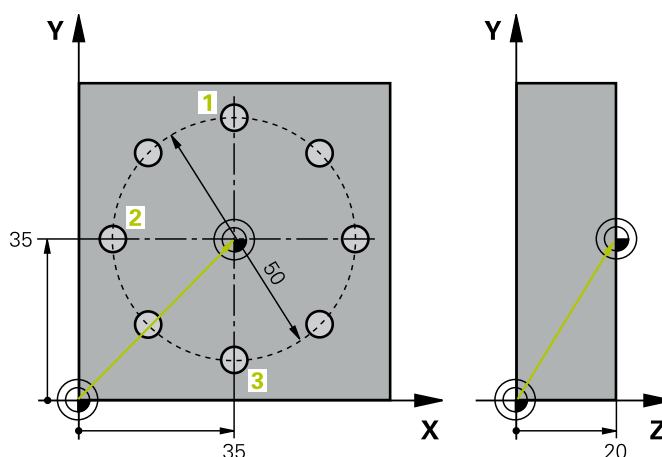
15.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet



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		

15.15 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		

16

**Touch-probe-
sykluser:
kontrollere emner
som ligger skjevt,
automatisk**

16.1 Grunnleggende informasjon

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 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 12 sykluser for automatisk måling av emner:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	0 REFERANSEPLAN Måle en koordinat i en valgfri akse	448
	1 REFERANSEPLAN POLAR Måle et punkt, proberetning via vinkel	449
	420 MAALE VINKEL Måle vinkel i arbeidsplan	450
	421 MAALE BORING Måle posisjon og diameter for en boring	453
	422 MAALE SIRKEL UTVENDIG Måle posisjon og diameter for en sirkelformet tapp	456
	423 MAALE FIRKANT INNENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær lomme	459
	424 MAALE FIRKANT UTVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær tapp	462
	425 MAALE BREDDE INNENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle notbredde innvendig	465

Funksjons-tast	Syklus	Side
	426 MAALE STEG UTVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle steg utvendig	468
	427 MAALE KOORDINATER (2. funksjonstastnivå) Måle ønsket koordinat i valgfri akse	471
	430 MAALE HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle posisjon og diameter for hullsirkel	474
	431 MAALE PLAN (2. funksjonstastnivå) Måle A- og B-aksevinkel for et plan	477

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

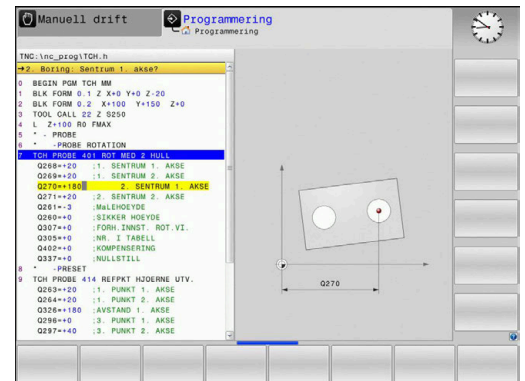
Andre måleresultater: Målehøyde: -5.0000

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 øverst 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 Q339, 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).

Verktøybruddovervåking



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).

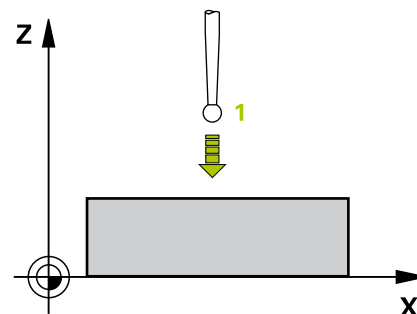
Referansesystem for måleresultater

Styringen viser alle måleresultatene for det aktive koordinatsystemet i resultatparameterne og i protokollfilen, selv om koordinatsystemet er rotert/forskjøvet.

16.2 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

Syklusparametere



- **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameternummeret som koordinatverdien skal tilordnes. Inndataområde 0 til 1999
- **Probeakse/proberetning?:** Angi touch-probeaksen 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-

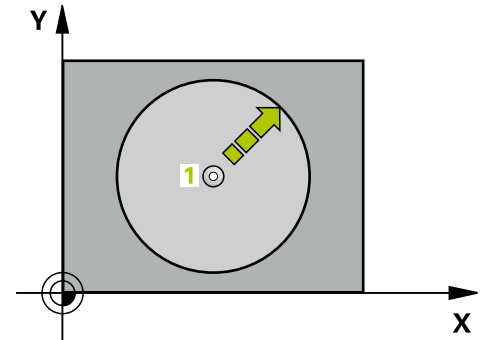
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 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). Proberetningen er definert via polarvinkelen i syklusen
- 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 parametrene Q115 til Q119.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

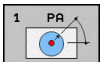
Styringen flytter touch-proben i en tredimensjonal bevegelse i ilgang til forhåndsposisjonen som er programmert i syklusen. Avhengig av posisjonen verktøyet befinner seg på i forkant kan det være kollisjonsfare!

- Forhåndsposisjoner slik at det ikke oppstår kollisjon ved kjøring til den programmerte forposisjonen



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**
- **Probekinkel?**: 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

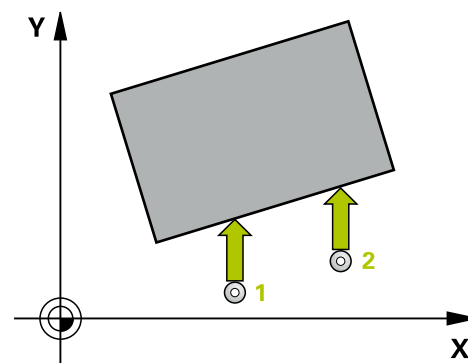
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MAALE 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 337) for det programmerte probepunktet **1**. Summen av Q320, **SET_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved hver 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!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

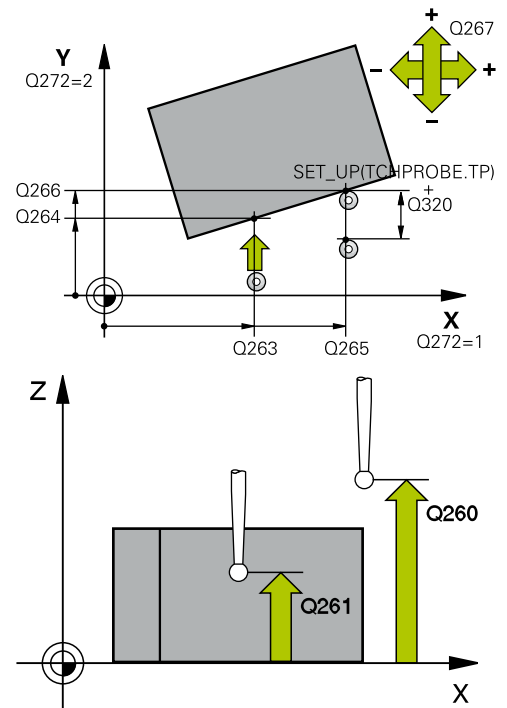
Hvis touch-probe-akse = måleakse, kan du måle vinkelen i retning A-aksen eller B-aksen:

- 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 (oppspanningsutstyr) 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

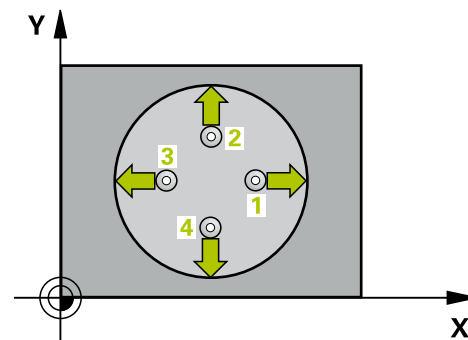
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
 - 0**: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
 - 1**: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
 - 0**: Ikke opprett 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**)

16.5 MAALE 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 337) 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**). 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!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

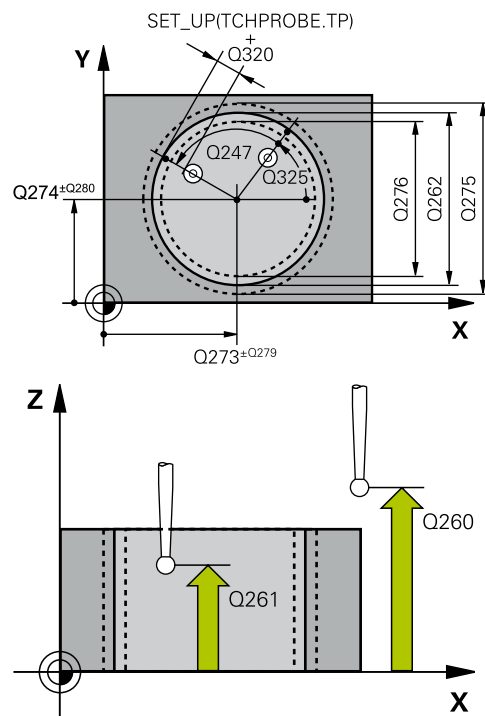
Jo mindre vinkeltrinn som angis, desto mer unøyaktig beregner styringen boringens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

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): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **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



Eksempel

5 TCH PROBE 421 MAL BORING	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+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=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

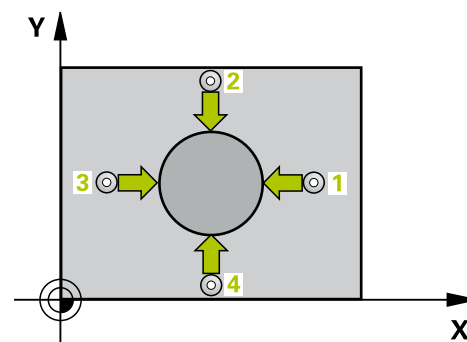
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
 - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
 - 1**: Opprett måleprotokoll: Styringen legger som standard **protokollfilen TCHPR421.TXT** i den katalogen der det tilhørende NC-programmet også er plassert.
 - 2**: Avbryt 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
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 446). 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.
- ▶ **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
- ▶ Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

16.6 MAALE 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 337) 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**). 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!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

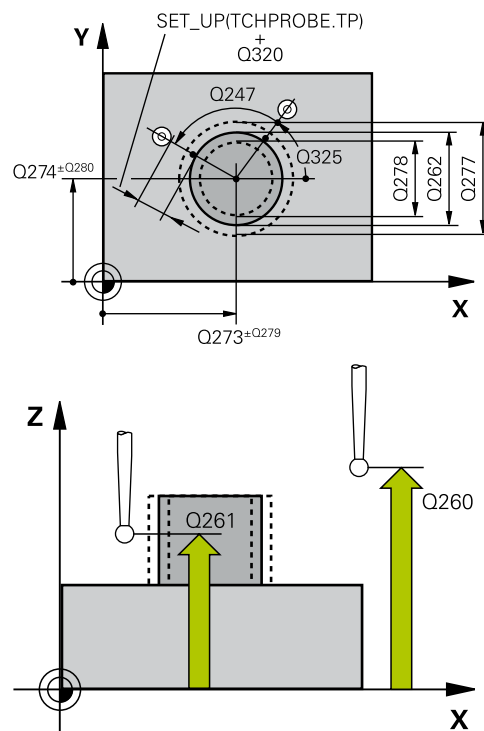
Jo mindre vinkeltrinn som programmeres, desto mer unøyaktig beregner styringen tappens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **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



Eksempel

5 TCH PROBE 422 MAL SIRKEL UTVENDIG
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50 ;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75 ;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+90 ;STARTVINKEL
Q247=+30 ;VINKELSKRITT
Q261=-5 ;MALEHOEYDE
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

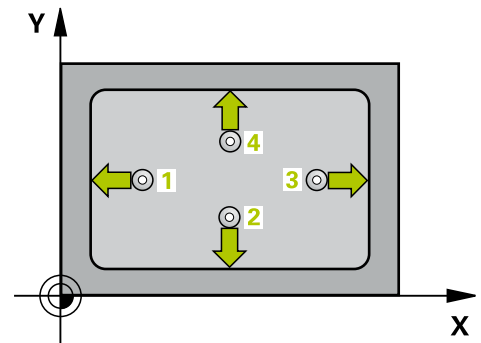
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
 - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
 - 1**: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR422.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
 - 2**: Programmet 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 446). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
 - 0**: overvåkning 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
- ▶ **Q365 Kjøremåte? 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
- ▶ Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

16.7 MAALE 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 337) 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 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!

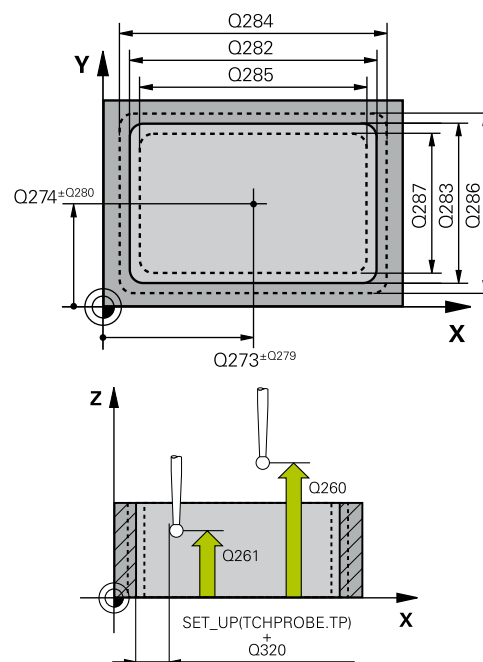


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall 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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 446). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
0: overvåking ikke aktiv
>0: verktøynummer i verktøytabelen TOOL.T

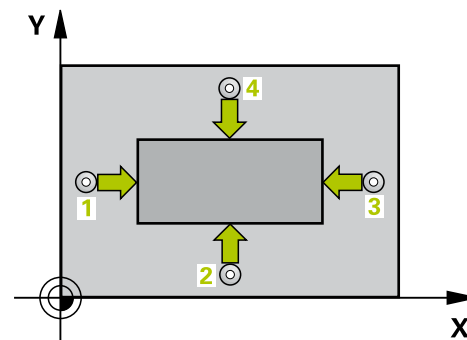
Q279=0	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

16.8 MAALE 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 337) 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 aksen 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!

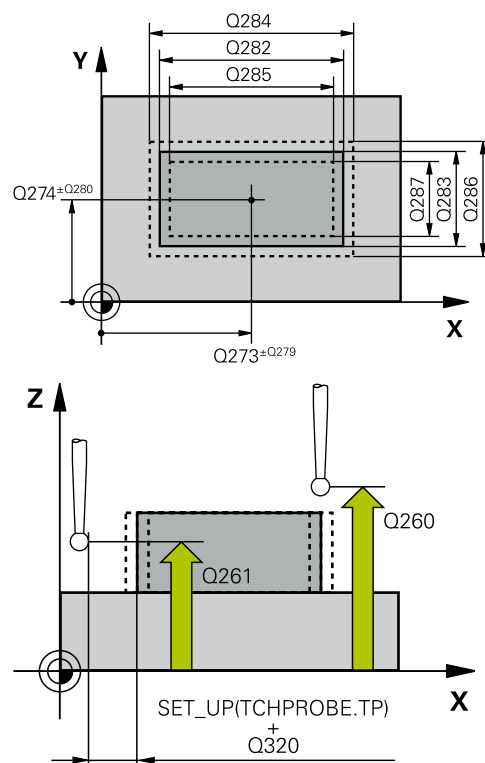


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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 tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte lengde på tappen. 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 446). 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=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

16.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (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.

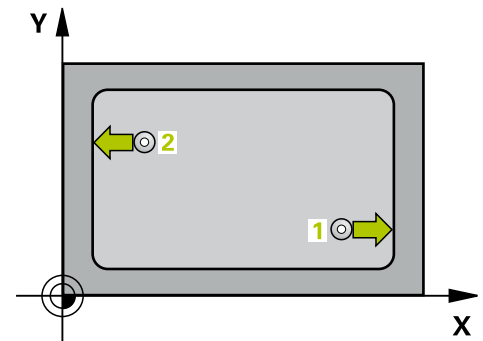
- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i 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

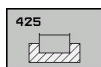
Legg merke til følgende under programmeringen!



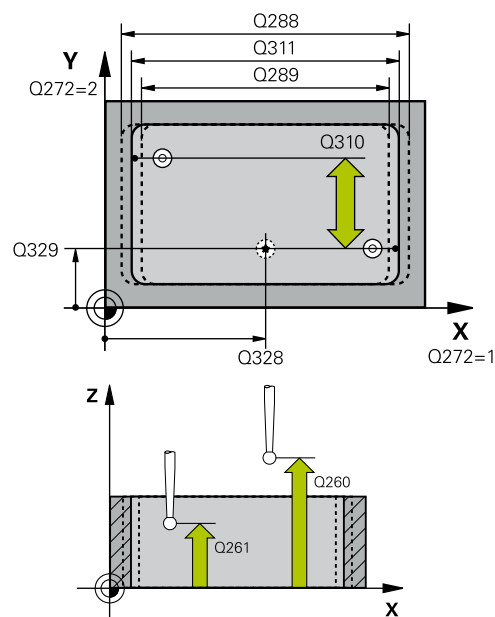
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.



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)?**: aksen 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:** Definer om TNC 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**



Eksempel

5 TCH PROBE 425 MAL BREDDE INNENDIG	
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.

- ▶ **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 446). 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.
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell):
ytterligere avstand mellom målepunkt 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

Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE

16.10 MAALE 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.

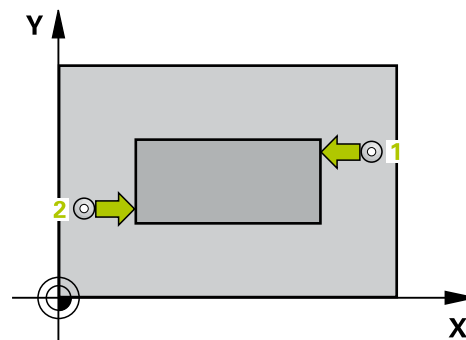
- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET_UP** i touch-probe-tabellen
- 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 aksens
- 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

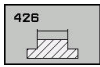
Legg merke til følgende under programmeringen!



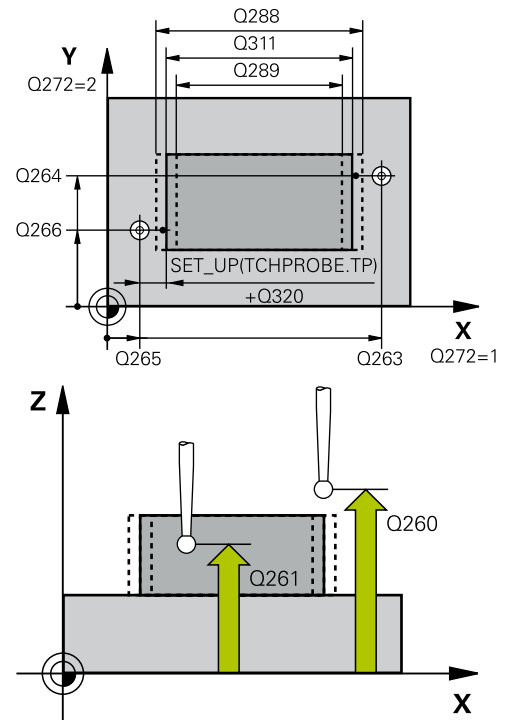
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.



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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **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

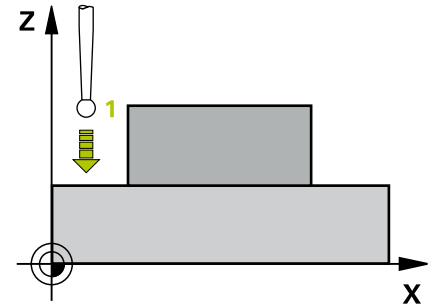
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 446). 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.

16.11 MAALE KOORDINAT (syklus 427, DIN/ISO: G427)

Syklusforløp

Touch-probe-syklus 427 beregner en koordinat på en valgfri akse og lagrer verdien i en systemparameter. Hvis du vil definere grenseverdier i syklusen, sammenligner styringen nominelle og aktuelle verdier og lagrer avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) for probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 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!

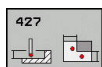


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Hvis en akse i det aktive arbeidsplanet er definert som måleakse ($Q272 = 1$ eller 2), utfører styringen en verktøyradiuskorrigerings. Styringen definerer korrigeringsretningen ut fra den definerte kjøreretningen ($Q267$)

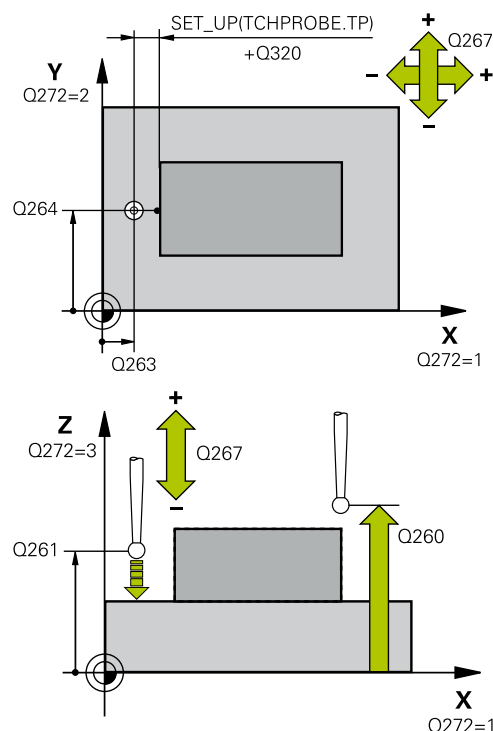
Hvis en touch-probe-akse er valgt som måleakse ($Q272 = 3$), utfører styringen en verktøylengdekorrigerings

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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

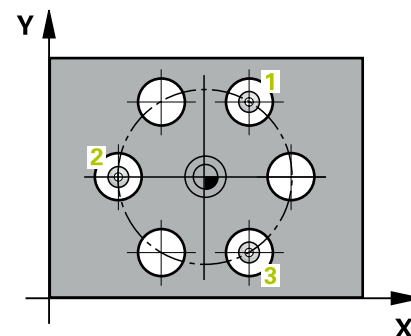
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
0: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
1: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 446). 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.
- ▶ Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

16.12 MAALE 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 337) 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:



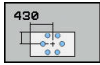
Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Faktisk verdi hullsirkeldiameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik hullsirkeldiameter

Legg merke til følgende under programmeringen!

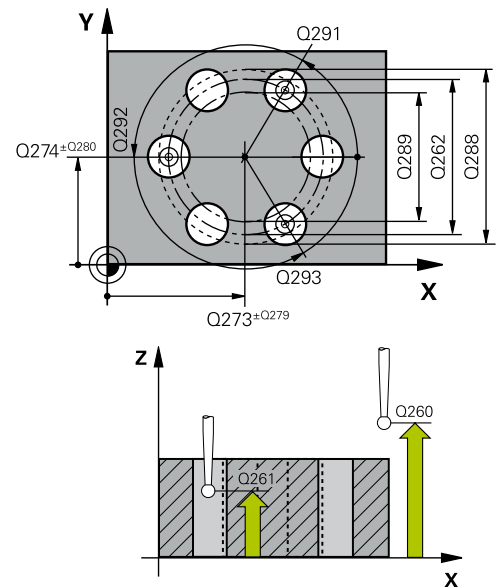


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Syklus 430 utfører bare bruddovervåking, ingen automatisk verktøykorrigering.

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 (oppspenningsutstyr) 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	;NOMINELL 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 446). 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

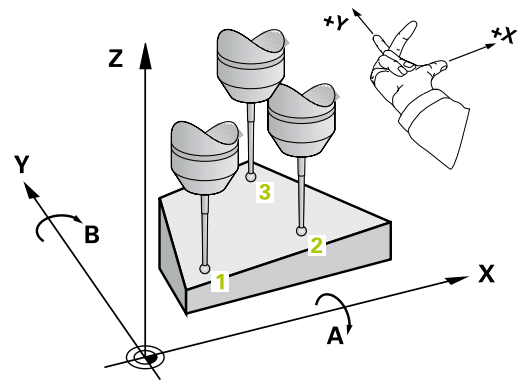
Q330=0 ;VERKTOEY

16.13 MAALE 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 med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 337) til det programmerte probepunktet **1** og måler det første nivåpunktet der. 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)

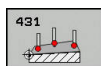
Legg merke til følgende under programmeringen!

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 parametrene Q170 til Q172 lagres romvinklene som brukes av funksjonen Drei arbeidsplan. De to første målepunktene definerer justeringen 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.

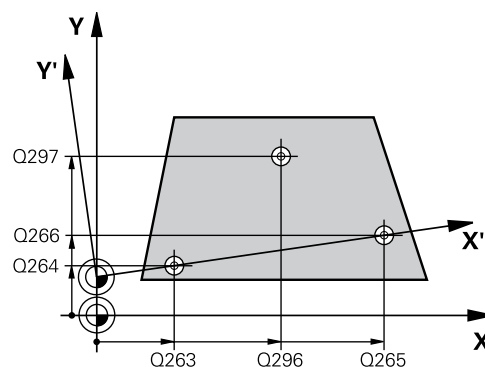
MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Hvis du skriver vinklene i referansepunktstabellen og deretter roterer til romvinklene med SPA=0; SPB=0; SPC=0, finnes det flere løsninger der rotasjonsaksene står på 0.

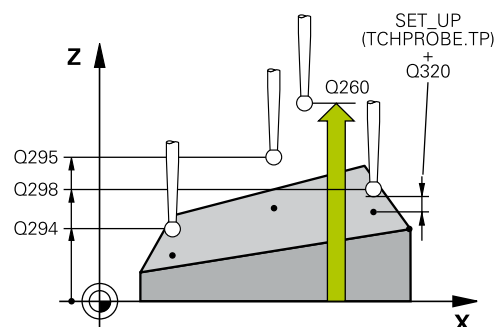
- Programmer SYM (SEQ) + eller SYM (SEQ) -

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 en ekstra avstand mellom målepunkt 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

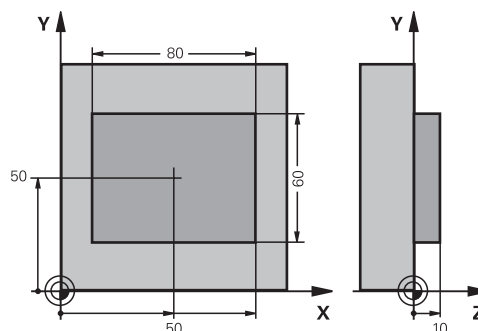
5 TCH PROBE 431 MAL PLAN	
Q263=+20	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+20	;1. PUNKT 2. AKSE
Q294=-10	;1. PUNKT 3. AKSE
Q265=+50	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+80	;2. PUNKT 2. AKSE
Q295=+0	;2. PUNKT 3. AKSE
Q296=+90	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+35	;3. PUNKT 2. AKSE
Q298=+12	;3. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+5	;SIKKER HOEYDE
Q281=1	;MALEPROTOKOLL

16.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måle og bearbeide rektangulær tapp

Programutføring

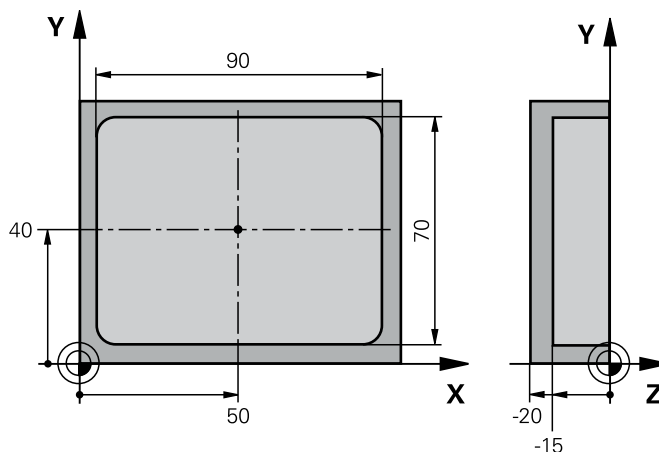
- Grovfrese rektangulær tapp med toleranse 0,5
- Måle rektangulær tapp
- Slettfrese rektangulær tapp med hensyn til måleverdiene



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 (grovfresmål)
4 FN 0: Q2 = +61	Firkantlengde i Y (grovfresmål)
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	

17

**Touch-probe-
sykluser:
spesialfunksjoner**

17.1 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	485
	4 MALING 3D Måle en ønsket posisjon	487
	441 HURTIGSOEK Målesyklus for definisjon av ulike touch-probe-parametere	502

17.2 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!

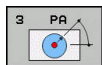


Maskinprodusenten eller en programvareprodusent avgjør hvordan touch-probe-syklus 3 fungerer. Syklus 3 skal brukes innenfor spesielle touch-probe-sykluser.



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 4 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 en tilsvarende feilbehandling kan utføres. 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 aksene 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

17.3 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!



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.

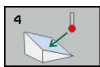
MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis styringen ikke kan beregne et gyldig probepunkt, får 4. resultatparameter verdien -1. Styringen avbryter **ikke** programmet!

- Kontroller at alle probepunktene kan nås

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

17.4 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:

- Trykk på funksjonstasten **Probefunksjon**



- Vis kalibreringssykluser: Trykk på funksjonstasten **TS KALIBR.**
- Velg kalibreringssyklus

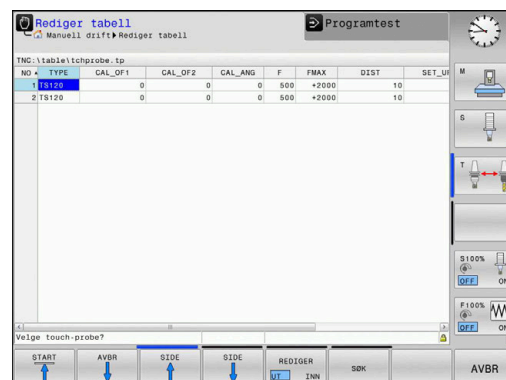
Kalibreringssyklusene til styringen

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrere lengde	495
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	497
	Beregn radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringsdor	499
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	491

17.5 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** (hjelpakse). 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

17.6 TS KALIBRERE (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.

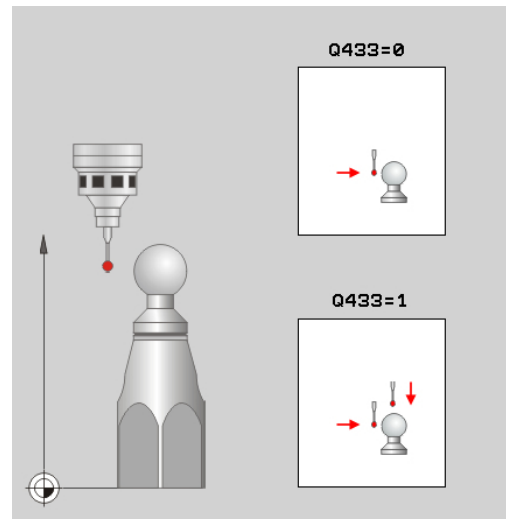
I tillegg er det mulig å registrere 3D-kalibreringsdata. Programvarealternativ 92 3D-ToolComp er nødvendig for å kunne gjøre dette 3D-kalibreringsdata beskriver bevegelseskarakteristikken til touch-proben i ønsket proberetning. 3D-kalibreringsdataene blir lagret under TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<TIdx.>.3DTC. I kolonnen DR2TABLE i verktøytabellen blir det henvist til 3DTC-tabellen. Ved probing blir det dermed tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene.

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



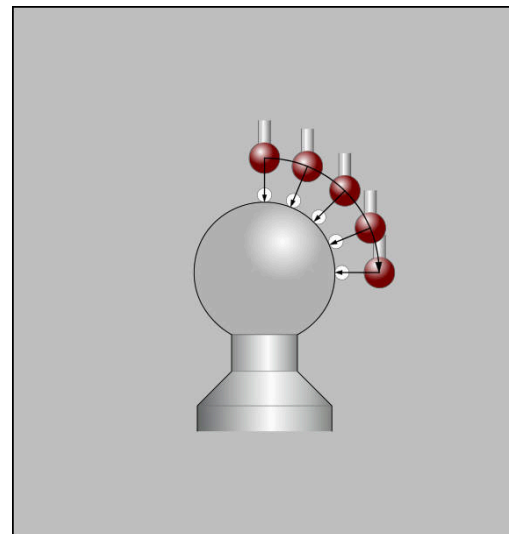
Radius- og lengdekalibrering Q433=1

- 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.



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 nullpunkt. 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:\Table\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. <T-NR> er her nummeret og <Idx> er indeksen for touch-proben.

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 målepunkt 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
- ▶ **Q380 Ref.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

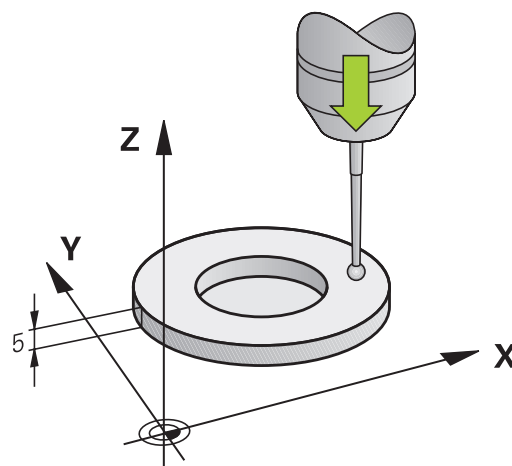
17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G461programvarealternativ 17)

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.



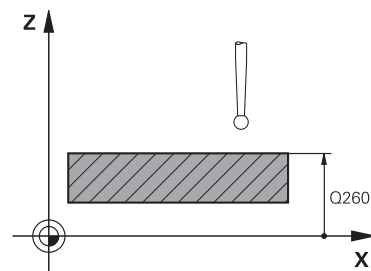
Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til verktøyets nullpunktet. Verktøyets nullpunkt er ofte på den såkalte spindelnesen (plan flate på spindelen). Maskinprodusenten kan også plassere verktøyets nullpunkt på et annet sted.

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

17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462)

Syklusforløp

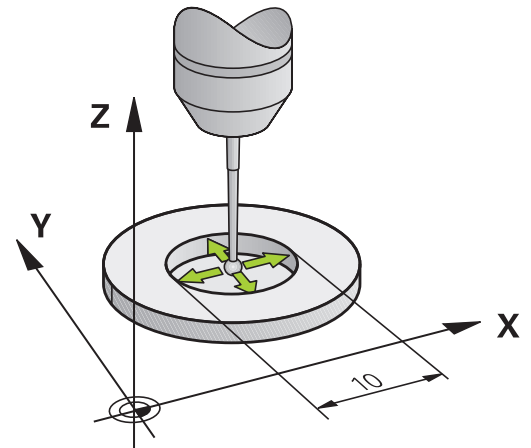
Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben i sentrum av kalibreringsringen og i ønsket målehøyde.

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 i to retninger er mulig (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



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.



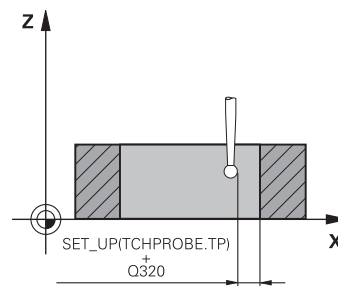
For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må styringen være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

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.



- ▶ **Q407 RINGRADIUS:** Angi radius for kalibreringsringen. Inndataområde 0 til 9,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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

17.9 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 i to retninger er mulig (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



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.

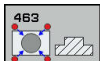
Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



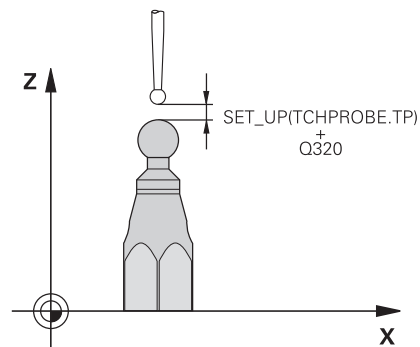
For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må styringen være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

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.



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringstappradius?:** diameter for innstillingsringen. Inndataområde 0 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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

17.10 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!



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.

Matingen kan i tillegg begrenses av maskinprodusenten. I maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602) defineres den absolutte, maksimale matingen.

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

18

**Touch-probe-
sykluser: måle
verktøy automatisk**

18.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt



Driftsinstruksjoner

- Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus **8 SPEILING**, syklus **11 SKALERING** og syklus **26 SKALERING AKSE** være aktive.
- HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



Maskinen og styringen må være forberedt for touch-proben TT fra maskinprodusentens side.

Syklusene og funksjonene som beskrives her, gjelder ikke for alle maskiner. Følg maskinhåndboken!

Touch-probe-syklusene er bare tilgjengelige med programvarevalg nr. 17 Touch Probe Functions.

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	512
		Kalibrer ledningsfri TT 449, syklus 484	514
		Mål verktøylengde, syklus 31 og 481,	516
		Mål verktøyradius, syklus 32 og 482,	518
		Mål verktøylengde og verktøyradius, syklus 33 og 483,	520



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**

Stille inn maskinparameter



Før du arbeider med målesyklusene, må du kontrollere alle maskinparameterne som er definert under **ProbeSettings** > **CfgTT** (nr. 122700) og **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200).

Bord-touch-probesyklusene 480, 481, 482, 483, 484 kan skjules med maskinparameteren **hideMeasureTT** (nr. 128901).

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 I) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Radius?
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status I) 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 (status I) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Bruddtoleranse: Radius?

Eksempler på vanlige verktøytyper

Verktøytype	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Bor	– (ingen funksjon)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi borspissen skal måles)	
Endefres	4 (4 skjær)	R (forskyvning er nødvendig fordi verktøydiameteren er større enn platediameteren til TT)	0 (ved radiusoppmåling er det ikke nødvendig med ekstra forskyvning. Forskyvningen fra offsetToolAxis (nr. 122707) brukes)
Kulefres med f.eks. diameter 10 mm	4 (4 skjær)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi kulens sørpole skal måles)	5 (definer alltid verktøyradiusen som forskyvning, slik at ikke diameteren måles i radiusen)

18.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 alternativ nr. 17)

Syklusforløp

Du kalibrerer TT med målesyklusen TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 . (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 507). Kalibreringen skjer automatisk. Senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet bestemmes også automatisk. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

Du må bruke en helt sylinderformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylinderstift. Kalibreringsverdiene lagres av styringen og brukes under senere verktøyoppmålinger.

Kalibreringsforløpet:

- 1 Spenn fast kalibreringsverktøyet. Du må bruke en helt sylinderformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylinderstift
- 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:



Maskinparameteren **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) avgjør hvordan kalibreringssyklusen fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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.) 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
```

18.3 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

For å kalibrere verktøy-touch-proben må du programmere målesyklusen TCH PROBE 484. I angivelsesparameter 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
- ▶ Styringen 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. 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.



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.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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 verktøytabellen 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.

18.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

Syklusforløp

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 kjøres 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 radially. 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!



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.

Du kan utføre enkelskjæringsoppmåling for verktøy med **inntil 20 skjær**.

Syklusparametere



- **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 verktøykorrektoren 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. Avviket blir beregnet, og verdien blir skrevet i Q-parameteren Q115. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L eller DL.
- **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**
- **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
- **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

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

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

18.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

Syklusforløp

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 507). 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**. Styringen prøver radialt 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!



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.

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 sperres samtidig.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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



- **Modus verktøymåling (0-2)?:** Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
0: Den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabellen 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. Verktøyet sperres 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 blir beregnet og skrevet inn i Q-parameteren Q116. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under R eller DR.
- **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**
- **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
- **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja:** Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

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
```

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
```

18.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

Syklusforløp

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 507). 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!



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.

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.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabelen og tilpasse maskinparameteren **CfgTT** (nr. 122700). Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Syklusparametere



- **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 verktøykorrektoren 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. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T)
2: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Avviket blir beregnet og skrevet inn i Q-parameteren Q115 hhv. Q116. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L, R eller DL, DR.
- **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**
- **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
- **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja:** Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

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
```

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
```


19

**Oversiktstabeller
over sykluser**

19.1 Oversiktstabell

Bearbeidingssykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nullpunktsforskyvning	■		285
8	Speil	■		292
9	Forsinkelse	■		311
10	Rotering	■		294
11	Skalering	■		296
12	Programoppkalling	■		312
13	Spindelorientering	■		313
14	Konturdefinisjon	■		213
18	Gjengeskjæring		■	329
19	Dreie arbeidsplan	■		299
20	Konturdata SL II	■		217
21	Forboring SL II		■	219
22	Utfresing SL II		■	221
23	Slettfresing dybde SL II		■	225
24	Slettfresing side SL II		■	227
25	Konturkjede		■	230
26	Aksespesifikk skalering	■		297
27	Sylindermantel		■	253
28	Sylindermantel notfresing		■	256
29	Sylindermantel steg		■	260
32	Toleranse	■		314
39	Sylindermantel, utvendig kontur		■	263
200	Boring		■	71
201	Sliping		■	73
202	Ut boring		■	75
203	Universalboring		■	78
204	Senking bakover		■	83
205	Universaldypboring		■	87
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■	111
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■	114
208	Borefresing		■	95
209	Gjengeboring med sponbrudd		■	118
220	Punktmal på sirkel	■		201
221	Punktmal på linjer	■		204

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
225	Gravering		■	318
232	Planfresing		■	324
233	Planfresing (freseretning kan velges, ta hensyn til sidevegger)		■	187
240	Sentrering		■	69
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■	98
247	Sette nullpunkt	■		291
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■	149
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■	155
253	Notfresing		■	161
254	Avrundet not		■	166
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■	172
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■	177
258	Mangekantet tapp		■	181
262	Gjengefresing		■	125
263	Forsenkningsgjengefresing		■	129
264	Boregjengefresing		■	133
265	Heliks-boregjengefresing		■	137
267	Fresing av utvendig gjenge		■	141
270	Konturkjededata		■	238
275	Konturnot, trokoidal		■	239
276	Konturlinje 3D		■	234

Touch-probe-sykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Referanseplan	■		448
1	Nullpunkt polar	■		449
3	Måle	■		485
4	Måle 3D	■		487
30	Kalibrere TT	■		512
31	Måle/kontrollere verktøylengde	■		516
32	Måle/kontrollere verktøyradius	■		518
33	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		520
400	Grunnrotering over to punkter	■		362
401	Grunnrotering over to boringer	■		365
402	Grunnrotering over to tapper	■		369
403	Kompensere skjev posisjon med dreieakse	■		374
404	Fastsette grunnrotering	■		379
405	Kompensere skjev posisjon med C-akse	■		380
408	Fastsette nullpunkt midt i not (FCL 3-funksjon)	■		389
409	Fastsette nullpunkt midt i steg (FCL 3-funksjon)	■		393
410	Fastsette nullpunkt for firkant, innvendig	■		397
411	Fastsette nullpunkt for firkant, utvendig	■		401
412	Fastsette nullpunkt for sirkel, innvendig (boring)	■		405
413	Fastsette nullpunkt for sirkel, utvendig (tapp)	■		410
414	Fastsette nullpunkt for hjørne, utvendig	■		415
415	Fastsette nullpunkt for hjørne, innvendig	■		420
416	Fastsette nullpunkt for hullsirkel, midten	■		425
417	Fastsette nullpunkt for touch-probe-akse	■		429
418	Fastsette nullpunkt for fire boringer, i midten	■		431
419	Fastsette nullpunkt for separate, valgbare akser	■		435
420	Måle emne, vinkel	■		450
421	Måle emne, sirkel, innvendig (boring)	■		453
422	Måle emne, sirkel, utvendig (tapp)	■		456
423	Måle emne, firkant, innvendig	■		459
424	Måle emne, firkant, utvendig	■		462
425	Måle emne, bredde, innvendig (not)	■		465
426	Måle emne, bredde, utvendig (steg)	■		468
427	Måle emne, separat valgbar akse	■		471
430	Måle emne, hullsirkel	■		474
431	Måle emne, plan	■		474

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
441	Hurtigprobing	■		502
460	Kalibrere touch-probe	■		491
461	Kalibrere lengden til touch-proben	■		495
462	Kalibrere den innvendige radiusen til touch-proben	■		497
463	Kalibrere den utvendige radiusen til touch-proben	■		499
480	Kalibrere TT	■		512
481	Måle/kontrollere verktøylengde	■		516
482	Måle/kontrollere verktøyradius	■		518
483	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		520
484	Kalibrere TT	■		514
1410	Probekant	■		352
1411	Probe to sirkler	■		356
1420	Probenivaa	■		348

Register

<

<Nullpunktforskyvning..... 285

3

3D-touch-probe..... 332

A

Aksespesifikk skalering..... 297

Automatisk verktøymåling..... 510

B

Bearbeidingsmal..... 55

Boresykluser..... 68

Borgjengefresing..... 133

Boring..... 71, 78, 87

D

Dreie arbeidsplan

Syklus..... 299

Veiledning..... 305

Dreie arbeidsplanet..... 299, 299

Dybdeboring..... 87, 98

Dypslettfresing..... 225

F

Fastsette nullpunkt automatisk

i hvilken som helst akse..... 435

innvendig hjørne..... 420

i probeaksen..... 429

notsentrum..... 389

sentrum av en hullsirkel..... 425

sentrum av en rektangulær

lomme..... 397

sentrum av en rektangulær

tapp..... 401

sentrum av en sirkellomme

(boring)..... 405

sentrum av en sirkeltapp..... 410

stegsentrum..... 393

utvendig hjørne..... 415

Fastsette nullpunkt automatisk

i sentrum av 4 boringer..... 431

FCL-funksjon..... 36

Forsenkingsgjengefresing..... 129

Forsinkelse..... 311

Freseboring..... 95

G

Gjengeboring

med Rigid Tapping..... 111

med sponbrudd..... 118

uten Rigid Tapping..... 114, 118

Gjengefresing grunnleggende.. 123

Gjengefresing innvendig... 125, 329

Gjengefresing utvendig..... 141

Gravering..... 318

Grunnlag for touch-probe-sykluser

14xx for dreiinger..... 343

Grunnrotering

beregne under programforløpet..

361

fastsette direkte..... 379

H

Heliks-borEgjengefresing..... 137

Hullsirkel..... 201

K

Kanonboring..... 98

Kompensere for emner som ligger

skjevt

med en roteringsakse..... 380

med en roteringsakse..... 374

over to boringer..... 365

over to sirkeltapper..... 369

ved måling av to punkter på en

rett linje..... 362

Kompensere for skråstilt emne <

\$nopage>..... 361

Konturkjede..... 230, 234, 238

Kontursykluser..... 210

Koordinatomregning..... 284

M

Maldefinisjon..... 55

Mangekantet tapp..... 181

Maskinparameter for 3D-touch-

probe..... 335

Måle boring..... 453

Måle bredde innvendig..... 465

Måle bredde utvendig..... 468

Måle emner..... 442

Måle enkeltkoordinater..... 471

Måle hullsirkel..... 474

Måle notbredde..... 465

Måle planvinkel..... 477

Måle rektangulær lomme..... 462

Måle rektangulær tapp..... 459

Måleresultater i Q-parametere. 445

Måle sirkel innvendig..... 453

Måle sirkel utvendig..... 456

Måle steg utvendig..... 468, 468

Måle vinkel..... 450

Måle vinkelen til en kant... 352, 356

Måle vinkelen til et plan.... 348, 477

N

Notfresing

Skrubbing+slettfresing..... 161

Nullpunktforskyvning

med nullpunktstabeller..... 286

Nullpunktforskyvning

i programmet..... 285

O

Om denne håndboken..... 32

P

Planfresing..... 324

Posisjoneringslogikk..... 337

Probemating..... 336

Probesykluser

for automatisk drift..... 334

Programoppkalling..... 312

via syklus..... 312

Protokollere måleresultater..... 443

Punktmal..... 200

Oversikt..... 200

på linjer..... 204

på sirkel..... 201

Punkttabeller..... 62

R

Rektangulær lomme

Skrubbing+slettfresing..... 149

Rektangulær tapp..... 172

Resultatparameter..... 445

Rotering..... 294

Rund not

Skrubbing+slettfresing..... 166

S

Senking bakover..... 83

Sentrere..... 69

Sette nullpunkt automatisk..... 386

Sideslettfresing..... 227

Sirkellomme

Skrubbing+slettfresing..... 155

Sirkeltapp..... 177

Skalering..... 296

Sliping..... 73

SL-sykluser..... 210, 253, 263

Forboring..... 219

Grunnleggende..... 210

Grunnleggende..... 280

Konturdata..... 217

Konturkjede..... 230, 234, 238

Overlagrede konturer... 214, 274

Slettfresing dybde..... 225

Slettfresing side..... 227

Syklus kontur..... 213

utfresing..... 221

SL-sykluser med enkel konturformel

280

SL-sykluser med kompleks

konturformel..... 270

Speilvending..... 292

Spindelorientering..... 313

Status for målingen..... 445

Syklus..... 46

definere..... 47

oppkalling..... 48

Sykluser og punkttabeller.....	64
Sylindermantel	
bearbeide kontur.....	253, 263
Bearbeide not.....	256
Bearbeide steg.....	260

T

Ta hensyn til grunnrotering.....	332
Toleranseovervåking.....	445, 445
Touch-probe-data.....	339
Touch-probe-tabell.....	338

U

Universalboring.....	78, 87
Utboring.....	75
Utfresing:\Se SL-sykluser, utfresing.	
221	
Utviklingsnivå.....	36

V

Verktøykorrigering.....	446
Verktøymåling.....	510
kalibrere TT.....	514
Maskinparameter.....	508
Verktøyoppmåling.....	506
Kalibrere TT.....	512
Komplett oppmåling.....	520
Verktøylengde.....	516
Verktøyradius.....	518
Verktøyovervåking.....	446, 446

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 dødtid og forbedre
dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

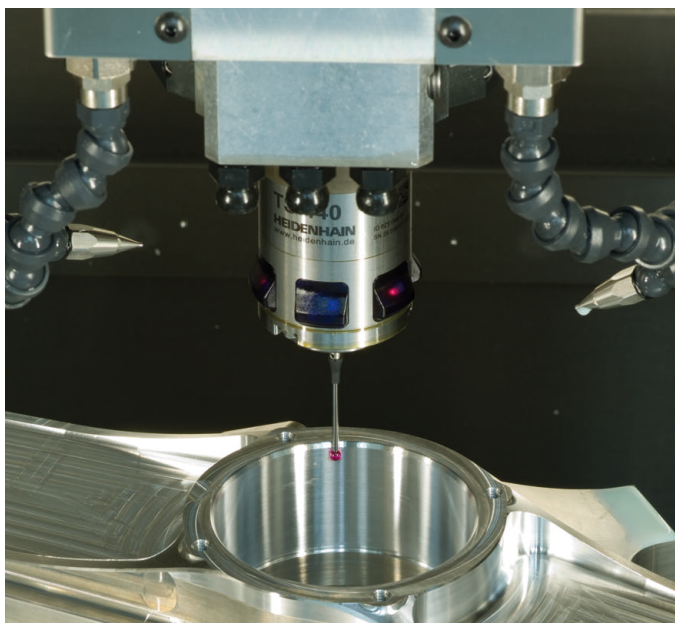
Tastesystemer for emner

TS 220 kabelbundet signaloverføring

TS 440, TS 444 infrarød overføring

TS 640, TS 740 infrarød overføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



Tastesystemer for verktøy

TT 140 kabelbundet signaloverføring

TT 449 infrarød overføring

TL berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

