



HEIDENHAIN



TNC 620

Brugerhåndbog
Programmering
Bearbejdningscyklus

NC-Software
817600-08
817601-08
817605-08

Dansk (da)
01/2021

Índholdsfortegnelse

1	Grundlæggende.....	27
2	Grundlaget/Oversigter.....	41
3	Anvende bearbejdningscykler.....	45
4	Cyklus: Boring.....	69
5	Cyklus: Gevindboring / gevindfræsning.....	111
6	Cyklus: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning.....	149
7	Cykler: Koordinat-omregninger.....	203
8	Cyklus: Mønsterdefinitionen.....	229
9	Cyklus: Konturlomme.....	243
10	Cyklus: Optimeret konturfræsning.....	287
11	Cyklus: Cylinderflade.....	337
12	Cyklus: Konturlomme med konturformel.....	357
13	Cykler: Specialfunktioner.....	373
14	Oversigtstabeller: cykler.....	401

1	Grundlæggende.....	27
1.1	Med denne håndbog.....	28
1.2	Styrings-type, software og funktioner.....	30
	Software-Optionen.....	31
	Ny og ændret Cyklusfunktioner for Software 81760x-08.....	36

2	Grundlaget/Oversigter.....	41
2.1	Introduktion.....	42
2.2	Disponible Cyklusgrupper.....	43
	Oversigt over bearbejdningscykler.....	43
	Oversigt over tastsystemcykler.....	44

3	Anvende bearbejdningscykler.....	45
3.1	Arbejde med bearbejdningscykler.....	46
	Maskinspecifike Cyklus (Option #19).....	46
	Cyklus definition med softkeys.....	47
	Cyklus definition med GOTO-funktion.....	47
	Cyklus kald.....	48
3.2	Programangivelser for Cyklus.....	52
	Oversigt.....	52
	Indlæs GLOBAL DEF.....	52
	Brug af GLOBAL DEF-oplysninger.....	53
	Alment gyldige globale data.....	54
	Globale data for borebearbejdninger.....	54
	Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler.....	55
	Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler.....	55
	Globale data for positioneringsforholdene.....	56
	Globale data for tastefunktioner.....	56
3.3	Mønsterdefinition PATTERN DEF.....	57
	Anvendelse.....	57
	PATTERN DEF indgives.....	58
	PATTERN DEF anvend.....	58
	Definer enkelt Bearbejdningsposition.....	59
	Definere enkelt række.....	59
	Definer et enkelt mønster.....	60
	Definer enkelt ramme.....	61
	Definer helcirkel.....	62
	Definer delcirkel.....	63
3.4	Punkttabel.....	64
	Anvendelse.....	64
	Indlæs Punkt-tabel.....	64
	Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen.....	65
	Vælg nulpunkt-tabel i et NC-Program.....	65
	Kalde cyklus i forbindelse med Punkte-tabeller.....	66

4	Cyklus: Boring	69
4.1	Grundlaget	70
	Oversigt	70
4.2	BORING (Cyklus 200, DIN/ISO: G200)	71
	Anvendelse	71
	Pas på ved programmeringen!	71
	Cyklusparameter	72
4.3	RIVE (Cyklus 201, DIN/ISO: G201, Option #19)	73
	Anvendelse	73
	Pas på ved programmeringen!	73
	Cyklusparameter	74
4.4	UDDREJE (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Option #19)	75
	Anvendelse	75
	Pas på ved programmeringen!	76
	Cyklusparameter	78
4.5	UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Option #19)	79
	Anvendelse	79
	Pas på ved programmeringen!	81
	Cyklusparameter	82
4.6	BAGSÆNKER (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Option #19)	84
	Anvendelse	84
	Pas på ved programmeringen!	85
	Cyklusparameter	86
4.7	UNIVERSAL-DYBDEBORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Option #19)	88
	Anvendelse	88
	Pas på ved programmeringen!	89
	Cyklusparameter	90
	Udspån og spånbrud	92
4.8	BOREFRÆSE (Cyklus 208, DIN/ISO: G208, Option #19)	94
	Anvendelse	94
	Pas på ved programmeringen!	95
	Cyklusparameter	96
4.9	KANONBOR-DYBDEBORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G204, Option #19)	97
	Anvendelse	97
	Pas på ved programmeringen!	98
	Cyklusparameter	99
	Positioneringsforhold ved arbejde med Q379	101

4.10	CENTRER (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Option #19).....	105
	Anvendelse.....	105
	Pas på ved programmeringen!.....	105
	Cyklusparameter.....	106
4.11	Programmeringseksempler.....	107
	Eksempel: Borecykler.....	107
	Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF.....	108

5	Cyklus: Gevindboring / gevindfræsning.....	111
5.1	Grundlaget.....	112
	Oversigt.....	112
5.2	GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	113
	Anvendelse.....	113
	Pas på ved programmeringen!.....	114
	Cyklusparameter.....	115
5.3	GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	116
	Anvendelse.....	116
	Pas på ved programmeringen!.....	117
	Cyklusparameter.....	118
	Frikørsel ved program-afbrydelse.....	119
5.4	GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Option #19).....	120
	Anvendelse.....	120
	Pas på ved programmeringen!.....	121
	Cyklusparameter.....	122
	Frikørsel ved program-afbrydelse.....	123
5.5	Grundlaget for gevindfræsning.....	124
	Forudsætninger.....	124
5.6	GEVINDFRÆSE (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Option #19).....	126
	Anvendelse.....	126
	Pas på ved programmeringen!.....	127
	Cyklusparameter.....	128
5.7	MODGEVINDFRÆSE (Cyklus 263, DIN/ISO: G263, Option #19).....	130
	Anvendelse.....	130
	Pas på ved programmeringen!.....	131
	Cyklusparameter.....	132
5.8	BOREGVINDFRÆSE (Cyklus 264, DIN/ISO: G264, Option #19).....	134
	Anvendelse.....	134
	Pas på ved programmeringen!.....	135
	Cyklusparameter.....	136
5.9	HELIX- BOREGVINDFRÆSE (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, Option #19).....	138
	Anvendelse.....	138
	Pas på ved programmeringen!.....	139
	Cyklusparameter.....	140
5.10	UDVENDIGGEVIND-FRÆSE (Cyklus 267, DIN/ISO: G267, Software-Option 19).....	142
	Anvendelse.....	142

Pas på ved programmeringen!.....	143
Cyklusparameter.....	144
5.11 Programmeringseksempler.....	146
Eksempel: Gevindboring.....	146

6	Cyklus: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning.....	149
6.1	Grundlaget.....	150
	Oversigt.....	150
6.2	FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Option #19).....	151
	Anvendelse.....	151
	Pas på ved programmeringen!.....	152
	Cyklusparameter.....	154
	Indstikstrategi Q366 med RCUTS.....	157
6.3	CIRKELLOMME (Cyklus 252, DIN/ISO: G252, Option #19).....	158
	Anvendelse.....	158
	Pas på ved programmeringen!.....	160
	Cyklusparameter.....	162
	Indstikstrategi Q366 med RCUTS.....	165
6.4	NOTFRAESE (Cyklus 253, DIN/ISO: G253, Option #19).....	166
	Anvendelse.....	166
	Pas på ved programmeringen!.....	167
	Cyklusparameter.....	168
6.5	RUNDNOT (Cyklus 254, DIN/ISO: G254, Option #19).....	171
	Anvendelse.....	171
	Pas på ved programmeringen!.....	172
	Cyklusparameter.....	174
6.6	FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Option #19).....	177
	Anvendelse.....	177
	Pas på ved programmeringen!.....	178
	Cyklusparameter.....	179
6.7	CIRKELTAP (Cyklus 257, DIN/ISO: G257, Option #19).....	182
	Anvendelse.....	182
	Pas på ved programmeringen!.....	183
	Cyklusparameter.....	184
6.8	POLIGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Option #19).....	186
	Anvendelse.....	186
	Pas på ved programmeringen!.....	187
	Cyklusparameter.....	189
6.9	PLANFRAESEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Option #19).....	192
	Anvendelse.....	192
	Pas på ved programmeringen!.....	196
	Cyklusparameter.....	197

6.10 Programmeringseksempler.....	200
Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter.....	200

7	Cykler: Koordinat-omregninger.....	203
7.1	Grundlag.....	204
	Oversigt.....	204
	Virkningen af koordinat-omregninger.....	204
7.2	NULPUNKT (Cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	205
	Anvendelse.....	205
	Pas på ved programmeringen!.....	205
	Cyklusparameter.....	205
7.3	NULPUNKT-forskydning med Nulpunkttabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	206
	Anvendelse.....	206
	Pas på ved programmeringen!.....	207
	Cyklusparameter.....	207
	Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program.....	208
	Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering.....	208
	Editere nulpunkt-tabeller i driftsart enkeltblok og blokfølge.....	210
	Konfigurering af Nulpunktstabel.....	210
	Forlad Nulpunktstabel.....	211
	Statusdisplay.....	211
7.4	SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	212
	Anvendelse.....	212
	Pas på ved programmeringen!.....	212
	Cyklusparameter.....	212
7.5	DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	213
	Anvendelse.....	213
	Pas på ved programmeringen!.....	214
	Cyklusparameter.....	214
7.6	MÅLFAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	215
	Anvendelse.....	215
	Cyklusparameter.....	215
7.7	MÅLFAKTOR AKSESP (Cyklus 26).....	216
	Anvendelse.....	216
	Pas på ved programmeringen!.....	216
	Cyklusparameter.....	217
7.8	BEARBEJDNINGSFLADE (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Option #8).....	218
	Anvendelse.....	218
	Pas på ved programmeringen!.....	219
	Cyklusparameter.....	220
	Tilbagestil.....	221
	Positionere drejeakser.....	221

Positionsvisning i et transformeret system.....	222
Arbejdsrumovervågning.....	222
Positionering i et transformeret system.....	223
Kombination med andre koordinat-omregningscyklus.....	223
Ledetråd for arbejdet med Cyklus 19 Bearbejdningsplan.....	224
7.9 SAET-UDGANGSPUNKT (Cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	225
Anvendelse.....	225
Pas på ved programmeringen!.....	225
Cyklusparameter.....	225
Statusdisplay.....	225
7.10 Programmeringseksempler.....	226
Eksempel: Koordinatomregningscyklus.....	226

8	Cyklus: Mønsterdefinitionen.....	229
8.1	Grundlag.....	230
	Oversigt.....	230
8.2	MØNSTER CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Option #19).....	232
	Anvendelse.....	232
	Pas på ved programmeringen!.....	232
	Cyklusparameter.....	233
8.3	MØNSTER LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G220, Option #19).....	235
	Anvendelse.....	235
	Pas på ved programmeringen!.....	236
	Cyklusparameter.....	237
8.4	MØNSTER DATAMATRIX CODE (Cyklus 224, DIN/ISO: G224, Option #19).....	238
	Anvendelse.....	238
	Pas på ved programmeringen!.....	239
	Cyklusparameter.....	240
8.5	Programmeringseksempler.....	241
	Eksempel: Hulkreds.....	241

9	Cyklus: Konturlomme.....	243
9.1	SL-Cykler.....	244
	Grundlag.....	244
	Oversigt.....	246
9.2	KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	247
	Anvendelse.....	247
	Cyklusparameter.....	247
9.3	Overlappende konturer.....	248
	Grundlaget.....	248
	Underprogrammer: Overlappede lommer.....	248
	"Sum"-flader.....	249
	"Forskels"-flade.....	250
	"Snit"-flader.....	251
9.4	KONTUR-DATA (Cyklus 20, DIN/ISO: G120, Software-Option #19).....	252
	Anvendelse.....	252
	Cyklusparameter.....	253
9.5	FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option #19).....	254
	Anvendelse.....	254
	Pas på ved programmeringen!.....	255
	Cyklusparameter.....	255
9.6	UDRØMNING (Cyklus 22 DIN/ISO: G122, Option #19).....	256
	Anvendelse.....	256
	Pas på ved programmeringen!.....	257
	Cyklusparameter.....	258
9.7	SLET DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option #19).....	260
	Anvendelse.....	260
	Pas på ved programmeringen!.....	261
	Cyklusparameter.....	261
9.8	SLET SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option #19).....	262
	Anvendelse.....	262
	Pas på ved programmeringen!.....	263
	Cyklusparameter.....	264
9.9	KONTUR-DATA (Cyklus 270, DIN/ISO: G270, Software-Option #19).....	265
	Anvendelse.....	265
	Cyklusparameter.....	265
9.10	KONTURTOG (Cyklus 25, DIN/ISO: G125, Software-Option #19).....	266
	Anvendelse.....	266

Pas på ved programmeringen!.....	267
Cyklusparameter.....	268
9.11 KONTURNOT VIRVELFR. (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Option #19).....	270
Anvendelse.....	270
Pas på ved programmeringen!.....	272
Cyklusparameter.....	273
9.12 KONTURTOG 3D(Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option #19).....	276
Anvendelse.....	276
Pas på ved programmeringen!.....	278
Cyklusparameter.....	279
9.13 Programmeringseksempler.....	281
Eksempel: Lomme skrubbet og efterskrubbet.....	281
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning.....	283
Eksempel: Kontur-kæde.....	285

10	Cyklus: Optimeret konturfræsning.....	287
10.1	OCM-Cyklus (Option #167).....	288
	Grundlag OCM.....	288
	Oversigt.....	291
10.2	OCM KONTURDATA (Cyklus 271, DIN/ISO: G271, Option #167).....	292
	Anvendelse.....	292
	Pas på ved programmeringen!.....	292
	Cyklusparameter.....	292
10.3	OCM SKRUB (Cyklus 272, DIN/ISO: G272, Option #167).....	294
	Anvendelse.....	294
	Pas på ved programmeringen!.....	295
	Cyklusparameter.....	296
10.4	OCM-Skæredataberegner (Option #167).....	298
	Grundlag OCM-Skæredataberegner.....	298
	Betjening.....	299
	Formular.....	299
	Procesdesign.....	302
	Opnå det bedste resultat.....	303
10.5	OCM SLET DYBDE (Cyklus 273, DIN/ISO: G273, Option #167).....	305
	Anvendelse.....	305
	Pas på ved programmeringen!.....	305
	Cyklusparameter.....	306
10.6	OCM SLET SIDE (Cyklus 274, DIN/ISO: G274, Option #167).....	308
	Anvendelse.....	308
	Pas på ved programmeringen!.....	308
	Cyklusparameter.....	309
10.7	OCM FASE (Zyklus 277, DIN/ISO: G277, Option #167).....	310
	Anvendelse.....	310
	Pas på ved programmeringen!.....	311
	Cyklusparameter.....	312
10.8	OCM-Standardfigurer.....	313
	Grundlaget.....	313
10.9	OCM REKTANGEL (Cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, Option #167).....	314
	Anvendelse.....	314
	Pas på ved programmeringen!.....	314
	Cyklusparameter.....	315

10.10 OCM CIRKEL (Cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, Option #167).....	317
Anvendelse.....	317
Pas på ved programmeringen!.....	317
Cyklusparameter.....	318
10.11 OCM NOT / KAM (Cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, Option #167).....	319
Anvendelse.....	319
Pas på ved programmeringen!.....	319
Cyklusparameter.....	320
10.12 OCM REKTANGEL (Cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, Option #167).....	321
Anvendelse.....	321
Pas på ved programmeringen!.....	321
Cyklusparameter.....	322
10.13 OCM BEGRAENSNING REKTANGEL (Cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, Option #167).....	324
Anvendelse.....	324
Pas på ved programmeringen!.....	324
Cyklusparameter.....	325
10.14 OCM BEGRAENSNING CIRKEL (Cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, Option #167).....	326
Anvendelse.....	326
Pas på ved programmeringen!.....	326
Cyklusparameter.....	327
10.15 Programmeringseksempler.....	328
Eksempel: Åben lomme og efterrømning med OCM-Cyklus.....	328
Eksempel: Forskellige dybder med OCM-Cyklus.....	331
Eksempel: Planfræse og efterrømning med OCM-Cyklus.....	333
Eksempel: Kontur med OCM-Figurcyklus.....	335

11	Cyklus: Cylinderflade.....	337
11.1	Grundlag.....	338
	Oversigt cylinderflade-cykler.....	338
11.2	CYLINDER-MANTEL (Zyklus 27, DIN/ISO: G127, Option #8).....	339
	Anvendelse.....	339
	Pas på ved programmeringen!.....	340
	Cyklusparameter.....	341
11.3	CYLINDER-FLADE Notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, Option #8).....	342
	Anvendelse.....	342
	Pas på ved programmeringen!.....	344
	Cyklusparameter.....	345
11.4	CYLINDER-FLADE Kamfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, Option #8).....	346
	Anvendelse.....	346
	Pas på ved programmeringen!.....	347
	Cyklusparameter.....	348
11.5	CYLINDER-MANTEL KONTUR (Cyklus 39 DIN/ISO: G139, Option #8).....	349
	Anvendelse.....	349
	Pas på ved programmeringen!.....	351
	Cyklusparameter.....	352
11.6	Programmeringseksempler.....	353
	Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27.....	353
	Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28.....	355

12 Cyklus: Konturlomme med konturformel.....	357
12.1 SL- eller OCM-Cyklus med kompleks Konturformel.....	358
Grundlaget.....	358
Vælg NC-Program med konturdefinitioner.....	360
Definere konturbeskrivelser.....	361
Indlæse kompleks konturformel.....	362
Overlappende konturer.....	363
Afvikel Kontur med SL-Cyklus.....	365
Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel.....	366
12.2 SL- eller OCM-Cyklus med simpel Konturformel.....	369
Grundlaget.....	369
Indlæse enkel konturformel.....	371
Afvikling af kontur med SL-cykler.....	372

13 Cykler: Specialfunktioner.....	373
13.1 Grundlag.....	374
Oversigt.....	374
13.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	375
Anvendelse.....	375
Cyklusparameter.....	375
13.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	376
Anvendelse.....	376
Pas på ved programmeringen!.....	376
Cyklusparameter.....	376
13.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	377
Anvendelse.....	377
Pas på ved programmeringen!.....	377
Cyklusparameter.....	377
13.5 TOLERANCE (Cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	378
Anvendelse.....	378
Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system.....	378
Pas på ved programmeringen!.....	379
Cyklusparameter.....	380
13.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	381
Anvendelse.....	381
Pas på ved programmeringen!.....	381
Cyklusparameter.....	382
Tilladte gravingstegn.....	384
Tegn der ikke kan trykkes.....	384
Gravere systemvariable.....	385
Navn og sti for et NC-Program graving.....	386
Tællerstand graving.....	386
13.7 PLANFRAESE (Cyklus 232, DIN/ISO: G232, Option #19).....	387
Anvendelse.....	387
Pas på ved programmeringen!.....	389
Cyklusparameter.....	390
13.8 MÅL MASKINTILSTAND (Cyklus 238, DIN/ISO: G238, Option #155).....	393
Anvendelse.....	393
Pas på ved programmeringen!.....	394
Cyklusparameter.....	394
13.9 BESTEM BELASTNING (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Option #143).....	395
Anvendelse.....	395

Pas på ved programmeringen!.....	396
Cyklusparameter.....	397
13.10 GEVINDSKÆRING (Cyklus 18, DIN/ISO: G86).....	398
Anvendelse.....	398
Pas på ved programmeringen!.....	398
Cyklusparameter.....	399

14	Oversigtstabeller: cykler.....	401
14.1	Oversigtstabeller.....	402
	Bearbejdningscyklus.....	402

1

Grundlæggende

1.1 Med denne håndbog

Sikkerhedsinformation

Bemærk alle sikkerhedsinformationer i denne dokumentation og maskinproducentens dokumentation.

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

FARE

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

ADVARSEL

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

PAS PÅ

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

ANVISNING

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

Informationsrækkefølge indenfor sikkerhedsinformationer

Alle sikkerhedsinformationer indeholder følgende afsnit:

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

Informationstips

Bemærk informationstips i denne vejledning for en fejlfri og effektiv brug af Softwaren.

I denne vejledning finder De følgende informationstips:



Informationssymbolet står for et **Tip**.

Et Tip giver yderlige eller tilføjende væsentlige informationer.



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



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

Ændringer ønsket eller har sætternissen været på spil?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styrings-type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver programmerings funktioner, som er til rådighed i styringen fra følgende NC-software-numre.

Styringstype:	NC-software-nr.
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Programmeringsplads	817605-08

Kendebogstavet E kendetegner eksportudgaven af styringen. Følgende Software-optioner er ikke eller kun begrænset tilgængelig i eksportversion:

- Avanceret Funktion Set 2 (Option #9) begrænset til 4-akset interpolation
- KinematicsComp (Option #52)

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

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

- Værktøjs-opmåling med TT

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

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



Bruger-håndbog:

Alle Cyklusfunktioner, som ikke står i forbindelse med Bearbejdningscyklus, er beskrevet i Brugerhåndbog **Programmering Målecyklus for emner og værktøjer**. Når De benytter disse brugerhåndbøger, så er De måske nødt til at kontakte HEIDENHAIN.

ID-Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer: 1303431-xx



Bruger-håndbog:

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

ID-Brugerhåndbog Klartextprogrammering: 1096883-xx

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

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

Software-Optionen

Den TNC 620 har forskellige software-optioner, som din maskinfabrikant kan aktivere separat. Indstillingerne indeholder hver følgende funktioner:

Ekstra akse (Option #0 og Option #1)

Yderlig akse Yderligere styringskredse 1 og 2

Avanceret Funktion (Option #8)

Udvidede funktioner gruppe 1

Rundbords-bearbejdning:

- Konturer på afviklingen af en cylinder
- Tilspænding i mm/min

Koordinatomregning:

Transformerer af bearbejdningsplan

Avanceret Funktion set 2 (Option #9)

Udvidede funktioner gruppe 2

Eksport tilladelse

3D-bearbejdning:

- 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer
- Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen;
Positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Hold værktøjet vinkelret på konturen
- Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på værktøjsretning
- Manuel kørsel i værktøjsaksesystem

Interpolation:

Retlinje i > 4 akser (export godkendelsespligtig)

Touch Probe Funktion (Option #17)

Tastesystem-funktioner

Tastesystemcyklus:

- Kompensere for værktøjsskråflade i automatikdrift
- Sæt henføringspunkt i driftsart **MANUEL DRIFT**
- Fastlæg henføringspunkt i automatikdrift
- Automatisk emne opmåling
- Automatisk opmåling af værktøjer

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter

Avanceret programming features (Option #19)

Udvidet programmeringsfunktion

Fri konturprogrammering FK:

Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-korrekt målsatte emner

Avanceret programming features (Option #19)

Bearbejdningscykluser:

- Dybdeboring, Rejfnig, uddrejning, Sænkning, Centrering
 - Fræsning af indv. og udv.gevind
 - Fræsning af firkant- og cirkelformet Lommer og Tappe
 - Fræsning af planer og skråtliggende flader
 - Fræsning af lige- og cirkelformet Noter
 - Punktmønster på cirkler og linier
 - Konturtog, Konturlomme, Konturnot trochoid
 - Graving
 - Fabrikantcykler (specielt af maskinfabrikanten fremstillede cykler) kan blive integreret
-

Avanceret programming features (Option #20)

Udvidet grafikfunktion**Test- og bearbejdningsgrafik:**

- Set ovenfra
 - Fremstilling i tre planer
 - 3D-fremstilling
-

Avanceret Funktion set 3 (Option #21)

Udvidede funktioner gruppe 3**Værktøjskorrektur:**

M120: Radiuskorrigeret kontur indtil 99 NC-blokke forudberegnet (LOOK AHEAD)

3D-bearbejdning:

M118: Overlejring med håndhjul-positionering under programafviklingen

Palette Managment (Option #22)

Palleforvaltning

Bearbejdning af emner i vilkårlig rækkefølge

CAD Import (Option #42)

CAD Import

- Understøtter DXF, STEP og IGES
 - Overførsel af kontur og punktmønster
 - Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse
 - Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-program
-

KinematicsOpt (Option #48)

Optimering af maskinkinematik

- Aktiv kinematik sikre/genfremstille
 - Teste aktiv kinematik
 - Optimere aktiv kinematik
-

OPC UA NC Server 1 til 6 (Optionen #56 til #61)

Standardiseret Interface

OPC UA NC Server tilbyder et standardiseret Interface (OPC UA) for ekstern adgang ad data og funktioner af styringen

Med denne Software-option kan opbygges op til seks parallelle Client-forbindelser

Extended Tool Management (Option #93)

Udvidet værktøjs-styring Python-baseret

Remote Desktop Manager (Option #133)

Fjernbetjening ekstern computer

- Windows på en separat computer enhed
- Indlagret i styringsoverfladen

State Reporting Interface – SRI (Option #137)

http-adgang til styringsstatus

- Udlæsning af tidspunkt for statusændring
- Udlæsning af aktive NC-program

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation af aksekoblinger

- Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration
- Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

Adaptiv positioneringsregulering

- Tilpasning af Styringsparameter i afhængighed af stillingen af akslen i arbejdsrummet
- Tilpasning af Styringsparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

Adaptiv lastregulering

- Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter
- Tilpasning af Styringsparameter i afhængighed af den aktuelle af emnemasse

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktiv vibrationsregulering Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning

Machine Vibration Control – MVC (Option #146)

Vibrationsdæmpning af maskinen Dæmpning af maskinsvingninger for at forbedre emneoverfladen ved funktionen:

- **AVD** Active Vibration Damping
- **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (Option #154)

Batch Process Manager Planlægning af produktionsordrer

Component Monitoring (Option #155)

Komponentovervågning uden ekstern sensor Overvågning konfigureret maskinkomponent for overbelastning

Opt. Kontur fræsning (Option #167)

Optimeret konturcyklus Cyklus til færdiggørelse af vilkårlig lomme og Ø'er i Virvelfræsekørsel

Yderlige tilgængelige optioner



HEIDENHAIN tilbyder yderlige Hardwareudvidelser og software-optioner, som udelukkende maskinfabrikanten kan aktivere og implementerer. Dette inkluderer f.eks. Funktionel Sikkerhed FS.

Yderlig information finder De i maskinproducentens dokumentation eller i datablad **Optioner og tilbehør**.

ID: 827222-xx

(Upgrade-funktioner)

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



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

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

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

Forudset anvendelsesområde

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

Retslige anvisninger

Styringssoftwaren indeholder Open Source Software, hvis anvendelse er underlagt særlige brugsbetingelser. Disse brugsbetingelser har forrang.

Yderligere informationer finder De på styringen under:

- ▶ Tryk tast **MOD**, for at åbne Dialog **Indstillinger og Information**
- ▶ Vælg i Dialog **Nøgletal-indlæsning**
- ▶ Softkey **LICENS-TIPS** tryk eller vælg direkte i Dialog **Indstilling og Information, General Information** → **Licens-Information**.

Styringssoftwaren indeholder også binære biblioteker med OPC UA-softwaren fra Softing Industrial Automation GmbH. For disse gælder de anvendelsesbetingelser, der er aftalt mellem HEIDENHAIN og Softing Industrial Automation GmbH, og prioriteres også.

Ved anvendelse af OPC UA NC Server, eller DNC Server, kan de influere styringens forhold. Inden De bruger disse Interfaces produktivt, skal De derfor afgøre, om styringen stadig kan betjenes uden funktionsfejl eller ydelsesfald. Implementeringen af systemtest er producentens ansvar for softwaren, der bruger disse kommunikationsgrænseflader.

Options Parameter

HEIDENHAIN udvikler fortløbende deres omfangsrige Cykluspakke, dermed kan der med hver ny Software også komme nye Q-parameter for Cyklus. Disse nye Q-parameter er valgfri parameter, som på ældre softwarestand delvis endnu ikke er tilgængelige. I Cyklus befinder De dem altid i slutningen af Cyklusdefinitionen. Hvilke valgfrie Q-parametre er blevet tilføjet til denne software findes i oversigten "Ny og ændret Cyklusfunktioner for Software 81760x08 ". De kan selv bestemme, om De vil definere valgfri Q-parameter eller slette med tasten NO ENT. De kan også overføre eksisterende standard værdier. Hvis De uforvarende har slettet en valgfri Q-parameter, eller når De skal udvide et bestående NC-Programme efter en Cyklus Software-Update, kan De efterfølgende indføre den valgfri Q-parameter i Cyklus. Proceduren er beskrevet i det følgende.

Gå frem som følger:

- ▶ Kald Cyklusdefinition
- ▶ Tryk på højre pile tast til den nye Q-parameter vises
- ▶ Overfør indlæste standardværdi

eller

- ▶ Indlæs værdi
- ▶ Hvis De skal overføre den nye Q-parameter, forlader De menuen ved forsat at trykke højre pile tast eller med **END**
- ▶ Hvis De ikke skal overføre den nye Q-parameter, trykker De tasten **NO ENT**

Kompatibilitet

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

Ny og ændret Cyklusfunktioner for Software 81760x-08



Oversigt over nye og ændrede Software-Funktioner

Yderligere oplysninger om de tidligere softwareversioner beskrives i den yderligere dokumentation **Ovetsigt nye og ændrede Software-Funktioner** . Når De skal bruge denne dokumentation, skal De kontakte HEIDENHAIN.
ID: 1322094-xx

Programmering Brugerhåndbog Bearbejdningscyklus:

Nye funktioner:

- Cyklus **277 OCM REJFNING** (DIN/ISO: **G277**, Option #167)
Med denne Cyklus afbryder styringen konturer, der sidst blev defineret, skrubning eller sletning med de andre OCM-cykler.
Yderligere informationer: "OCM FASE (Zyklus 277, DIN/ISO: G277, Option #167) ", Side 310
- Cyklus **1271 OCM FIRKANT** (DIN/ISO: **G1271**, Option #167)
Med denne Cyklus definerer De en firkant, som De i forbindelse kan anvende med andre OCM-Cykler som lomme, Ø'er eller begrænsning til planfræsning.
Yderligere informationer: "OCM REKTANGEL (Cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, Option #167) ", Side 314
- Cyklus **1272 OCM CIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, Option #167)
Med denne Cyklus definerer De en cirkel, som De i forbindelse kan anvende med andre OCM-Cykler som lomme, Ø'er eller begrænsning til planfræsning.
Yderligere informationer: "OCM CIRKEL (Cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, Option #167) ", Side 317
- Cyklus **1273 OCM NOT / KAM** (DIN/ISO: **G1273**, Option #167)
Med denne Cyklus definerer De en Not, som De i forbindelse kan anvende med andre OCM-Cykler som lomme, Ø'er eller begrænsning til planfræsning.
Yderligere informationer: "OCM NOT / KAM (Cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, Option #167) ", Side 319
- Cyklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: **G1278**, Option #167)
Med denne Cyklus definerer De en Polygon, som De i forbindelse kan anvende med andre OCM-Cykler som lomme, Ø'er eller begrænsning til planfræsning.
Yderligere informationer: "OCM REKTANGEL (Cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, Option #167) ", Side 321

- Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT** (DIN/ISO: **G1281**, Option #167)

Med denne Cyklus definerer De en rektangulær kant begrænsning af Ø'er eller åbne Lommer som De forud har programmeret vha. OCM-Standardforme.

Yderligere informationer: "OCM BEGRAENSNING REKTANGEL (Cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, Option #167) ", Side 324

- Cyklus **1282 OCM BEGRAENSNING CIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, Option #167)

Med denne Cyklus definerer De en cirkelform begrænsning af Ø'er eller åbne Lommer som De forud har programmeret vha. OCM-Standardforme.

Yderligere informationer: "OCM BEGRAENSNING CIRKEL (Cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, Option #167) ", Side 326

- Styringen tilbyder **OCM-Skæredataberegner**, hvormed De optimalt kan bestemme skæredata for Cyklus **272 OCM SKRUB** (DIN/ISO: **G272**, Option #167) . De åbner skæredataberegneren med Softkeys **OCM SKÆREDATA** under Cyklusdefinition. De kan overføre resultatet direkte i Cyklusparameter.

Yderligere informationer: "OCM-Skæredataberegner (Option #167)", Side 298

Ændrede funktioner:

- De kan med Cyklus **225 GRAVERE** (DIN/ISO: **G225**) vha. systemvariable graverer den aktuelle kalenderuge.
Yderligere informationer: "Gravere systemvariable", Side 385
- Cyklen **202 UDDREJNING** (DIN/ISO: **G202**) og **204 BAGBEARBEJDNING** (DIN/ISO: **G204**, Option #19) gendan spindelstatus i slutningen af bearbejdningen inden cyklusstart.
Yderligere informationer: "UDDREJE (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Option #19)", Side 75
Yderligere informationer: "BAGSÆNKER (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Option #19)", Side 84
- Gevind Cyklus **206 GEVINDBORING** (DIN/ISO: **G206**), **207 GEV.-BORING GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 GEVIND/ SPAAN BRKG** (DIN/ISO: **G209**, Option #19) og **18 GEVINDSKAERING** (DIN/ISO: **G18**) vises i testprogrammet med skravering.
- Når den definerende Notlængde i kolumnen **LU** i værktøjstabellen er mindre end dybden, viser styringen en fejl.
Følgende Cyklus overvåger Notlængden **LU**:
 - Alle Cyklus til borebearbejdning
 - Alle Cyklus til gevinfbearbejdning
 - Alle Cyklus til Lomme- og Tapbearbejdning
 - Cyklus 22 **UDRØMME** (DIN/ISO: **G122**, Option #19)
 - Cyklus 23 **SLETSPAAN DYBDE** (DIN/ISO: **G123**, Option #19)
 - Cyklus 24 **SLETSPAAN SIDE** (DIN/ISO: **G124**, Option #19)
 - Cyklus 233 **PLANFRAESNING** (DIN/ISO: **G233**, Option #19)
 - Cyklus 272 **OCM SKRUB** (DIN/ISO: **G272**, Option #167)
 - Cyklus 273 **OCM SLET DYBDE** (DIN/ISO: **G273**, Option #167)
 - Cyklus 274 **OCM SLET SIDE** (DIN/ISO: **G274**, Option #167)
- Cyklus **251 FIRKANTLOMME** (DIN/ISO: **G251**), **252 RUND LOMMEFRAESNING** (DIN/ISO: **G252**, Option #19) og **272 OCM SKRUB** (DIN/ISO: **G272**, Option #167) tilgodeser ved beregning af indstikdybde en i kolonne **RCUTS** defineret skærebredde.
Yderligere informationer: "FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Option #19)", Side 151
Yderligere informationer: "CIRKELLOMME (Cyklus 252, DIN/ISO: G252, Option #19)", Side 158
Yderligere informationer: "OCM SKRUB (Cyklus 272, DIN/ISO: G272, Option #167)", Side 294
- Cyklus **208 BOREFRAESNING** (DIN/ISO: **G208**), **253 NOTFRAESNING** (DIN/ISO: **G208**) og **254 RUNDINGS NOT** (DIN/ISO: **G254**, Option #19) overvåger en i kolonne **RCUTS** i værktøjstabellen definerede skærebredde. Hvis et skærende værktøjs endeendedel ikke står over midten, giver styringen en Fejlmeddelelse.
Yderligere informationer: "BOREFRÆSE (Cyklus 208, DIN/ISO: G208, Option #19)", Side 94
Yderligere informationer: "NOTFRAESE (Cyklus 253, DIN/ISO: G253, Option #19)", Side 166
Yderligere informationer: "RUNDNOT (Cyklus 254, DIN/ISO: G254, Option #19)", Side 171

- Maskinproducenten kan skjule Cyklus **238 MAL MASKINTILSTAND** (DIN/ISO: **G238**, Option #155).
Yderligere informationer: "MÅL MASKINTILSTAND (Cyklus 238, DIN/ISO: G238, Option #155)", Side 393
- Parameter **Q569 ABEN BEGRAENSNING** i Cyklus **271 OCM KONTURDATA** (DIN/ISO: **G271**, Option #167) blev udvidet med indlæseværdi 2. Med dette valg oversætter styringen første kontur i Funktion **CONTOUR DEF** som begrænsningsblok en Lomme.
Yderligere informationer: "OCM KONTURDATA (Cyklus 271, DIN/ISO: G271, Option #167) ", Side 292
- Cyklus **272 OCM SKRUB** (DIN/ISO: **G272**, Option #167) blev udvidet:
 - Med Parameter **Q576 SPINDELOMDR.** definerer De et spindel omdr. for skrubværktøjet.
 - Med Parameter **Q579 FAKTOR S INDSTIK** definerer De en faktor for spindel omdr. under indstik.
 - Med Parameter **Q575 FREMFOER STRATEGI** definerer De, om styringen skal bearbejde kontur fra oppefra og ned eller omvendt.
 - Den maksimale indlæsning i Parameters **Q370 BANE-OVERLAPNING** blev ændret fra 0,01 til 1 til 0,04 fra 1,99.
 - Når indstik med en spiralformet bevægelse ikke er muligt, forsøger styringen at indstikke værktøjet pendulerende.**Yderligere informationer:** "OCM SKRUB (Cyklus 272, DIN/ISO: G272, Option #167) ", Side 294
- Cyklus **273 OCM SLET DYBDE** (DIN/ISO: **G273**, Option #167) blev udvidet.
Følgende Parameter er tilføjet:
 - **Q595 STRATEGY:** Bearbejdning med konstante baneafstande eller konstant indstikvinkel
 - **Q577 FAKTOR FRIKORSEL RADIUS:** Faktor for værktøjsradius for tilpasning af tilkørselsradius**Yderligere informationer:** "OCM SLET DYBDE (Cyklus 273, DIN/ISO: G273, Option #167)", Side 305

Brugerhåndbog Målecyklus for programmering af emner og værktøjer:

Ændrede funktioner

- Med Cyklus **480 KAL. VERKTOJSTAST** (DIN/ISO: **G480**) og **484 KALIBRERE IR-TT** (DIN/ISO: **G484**, Option #17) kan De kalibrerer et værktøj-tastesystem med firkantet tastelement.
- Cyklus **483 MALING AF VAERKT.** (DIN/ISO: **G483**, Option #17) måler med roterende værktøj først værktøjslængde og derefter værktøjsradius.
- Cyklen **1410 TAST KANT** (DIN/ISO: **G1410**) og **1411 TAST TO CIRKLER** (DIN/ISO: **G1411**, Option #17) beregnes grunddrejning stabdard i indlæse-koordinatsystem (I-CS). Når aksevinkel og transformationsvinkel ikke stemmer overens, beregner Cyklus grunddrejningen i emne-koordinatsystem (W-CS)

2

**Grundlaget/
Oversigter**

2.1 Introduktion

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører omfangsrige bearbejdninger. Kollisionsfare!

- Gennemfør altid en program-test før afviklingen



Når De ved Cyklus med nummer større end **200** indirekte Parametertildeling (f.eks. **Q210 = Q1**), bliver en ændring af tildelte Parameter (f.eks. **Q1**) efter Cyklusdefinition ikke aktiv. I sådanne tilfælde definerer De Cyklusparameter (f.eks. **Q210**) direkte.

Når De ved Cyklus med nummer større end **200** definerer en tilspændingparameter, så kan De også tildele pr. Softkey, i stedet for en numerisk værdi, i **TOOL CALL**-blok defineret tilspænding (Softkey **FAUTO**). Afhængig af den pågældende Cyklus og af den pågældende funktion for tilspændings-parameteren, står ovenikøbet tilspændings-alternative **FMAX** (ilgang), **FZ** (tandtilspænding) og **FU** (omdrejnings-tilspænding) til rådighed.

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

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

2.2 Disponible Cyklusgrupper

Oversigt over bearbejdningscykler



► Tryk tasten **CYCL DEF**

Softkey	Cyklusgruppe	Side
	Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejning og undersænkning	70
	Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	112
	Cyklus til fræsning af Lommer, Tappe, Noter og til Planfræsning	150
	Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	204
	SL-Cyklus (Subcontur-List), med hvilke konturer bliver bearbejdet, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, såvel Cyklus for cylinderfladebearbejdning og til Virvelfræsning	246
	Cyklus for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulcirkel el. hulflade, Datamatrix-Kode	230
	Specielcyklus Dvæletid, Programkald, Spindelorientering, Graving, Tolerance, Bestem belastningen	374



► Skift evt. til maskinspecifikke bearbejdningscykluser.

Sådanne bearbejdningscykluser kan maskinfabrikanten integrerer.

Oversigt over tastsystemcykler



- Tryk tasten **TOUCH PROBE**

Softkey	Cyklusgruppe	Side
	Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	Cykler for automatisk emne-kontrol	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	Specialcykler	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	Kalibrere tastsystem	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	Cykler for automatisk kinematikopmåling	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)	Yderlig information: Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer
	► Evt. skift til maskinspecifikke tastsystemcyklus, sådanne tastsystemcyklus kan Deres maskinproducent integrerer.	

3

**Anvende bearbejd-
ningscykler**

3.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Maskinspecifike Cyklus (Option #19)



Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

På mange maskiner er forskellige cyklus tilgængelige. Disse Cyklus kan yderlig implementeres af maskinfabrikanten udover de HEIDENHAIN-Cyklus som allerede er i styringen. Derfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed:

- Cyklen **300** til **399**
Maskinspecifikke Cyklus, som kan defineres med Taste **CYCL DEF**
- Cyklen **500** til **599**
Maskinspecifikke Tastesystemcyklus, som kan defineres med Taste **TOUCH PROBE**

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

Problemer med hensyn til at undgå overskrivelse ved flere anvendte indlæsnings-parameter.

Gå frem som følger:

- Programmer DEF-aktive Cyklus før CALL-aktive Cyklus



Programmeringstip:

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

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 48

Cyklus definition med softkeys

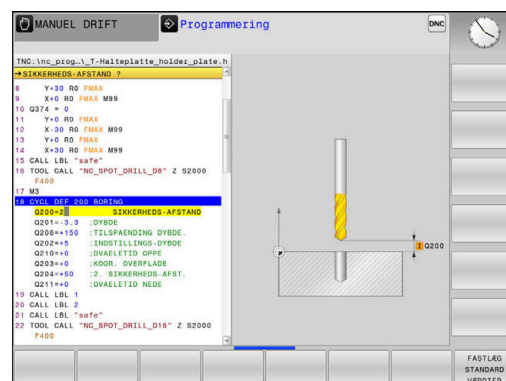
Gå frem som følger:



- ▶ Tryk tasten **CYCL DEF**
- ▶ Softkey-listen viser de forskellige Cyklus-grupper
- ▶ Vælg Cyklusgruppe, f.eks. Borecyklus



- ▶ Vælg Cyklus, f.eks. Cyklus **262 GEVINDFRÄSEN**
- ▶ Styringen åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier. Samtidig indblænder styringen i højre billedskærmhalvdel en grafik. Den indlæste Parameter er oplyst
- ▶ Indlæs den krævede Parameter
- ▶ Afslut hver indlæsning med tasten **ENT**
- ▶ Styringen afslutter dialogen, efter at De har indlæst alle de krævede data.



Cyklus definition med GOTO-funktion

Gå frem som følger:



- ▶ Tryk tasten **CYCL DEF**
- ▶ Softkey-listen viser de forskellige Cyklus-grupper
- ▶ tryk tasten **GOTO**
- ▶ Styringen viser i et pop-up-vindue Cyklus-oversigten
- ▶ Vælg med piltasterne den ønskede Cyklus eller
- ▶ Indgiv Cyklusnummer
- ▶ Bekræft med tasten **ENT**.
- ▶ Styringen åbner så Cyklus-dialogen som tidligere beskrevet.

Eksempel

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

Cyklus kald

Forudsætninger

Før et Cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

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



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

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

- Cyklus **9 DVAELETID**
- Cyklus **12 PGM KALD**
- Cyklus **13 ORIENTERING**
- Cyklus **14 KONTUR**
- Cyklus **20 KONTUR-DATA**
- Cyklus **32 TOLERANCE**
- Cyklus **220 POLAR MOENSTER**
- Cyklus **221 KARTESISK MOENST**
- Cyklus **224 MOENSTER DATAMATRIX KODE**
- Cyklus **238 MAL MASKINTILSTAND**
- Cyklus **239 OVERFOER LOAD**
- Cyklus **271 OCM KONTURDATA**
- Cyklus **1271 OCM FIRKANT**
- Cyklus **1272 OCM CIRKEL**
- Cyklus **1273 OCM NOT / KAM**
- Cyklus **1278 OCM POLYGON**
- Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT**
- Cyklus **1282 OCM BEGRÆNSNING CIRKEL**
- Cykler for koordinatmdrejning
- Tastsystemcykler

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

Cyklus-kald med CYCL CALL

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

Gå frem som følger:



- Tryk tasten **CYCL CALL**



- Tryk softkey **CYCL CALL M**
- Indlæs evt. hjælpe-funktion M (f.eks. **M3**, for at indkoble spindlen)
- Afslut dialogen med tasten **END**

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

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

Yderligere informationer: "Mønsterdefinition PATTERN DEF", Side 57

Yderligere informationer: "Punkttabel", Side 64

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

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

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

- Er den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen større end overkanten af emnet (**Q203**), så positionerer styringen først i bearbejdningsplanet til den programmerede position og derefter i værktøjsaksen
- Ligger den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen nedenunder overkanten af emnet (**Q203**), så positionerer styringen først i værktøjsaksen til sikker højde og derefter i bearbejdningsplanet til den programmerede position

**Programmer- og brugertips**

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

Cyklus-kald med M99/M89

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

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

For at ophæve virkningen af **M89** går De frem som følger:

- ▶ Programmer fra **M99** i Positioneringsblok
- > Styringen kører til sidste startpunkt.

eller

- ▶ Definer en ny Bearbejdningscyklus med **CYCL DEF**



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

Cyklus-kald med **SEL CYCL**

Med **SEL CYCLE** kan De anvende et vilkårligt NC-program som bearbejdningscyklus.

Gå frem som følger:



- Tryk tasten **PGM CALL**



- Tryk softkey **VÆLG CYKLUS**



- Tryk softkey **VÆLG FIL**
- Vælg NC-program

Kald af NC-program som Cyklus



- Tryk tasten **CYCL CALL**
 - Tryk softkey for Cykluskald
- eller
- **M99** programmer



Programmer- og brugertips

- Hvis den kaldte fil ikke står i samme bibliotek som den kaldende fil, kan De indlæse filnavn uden stiangivelse Dertil står i valgvindue Softkeys **FIL METER** Softkey **FILNAVN OVERFØR** tilgængelig.
- Når De afvikler et med **SEL CYCLE** valgte NC-Program , bliver det afviklet i programafvikling enkeltblok uden stop efter hver NC-blok . Der er også kun i programafvikling blokfølge kun synlig som NC-Satz .
- **CYCL CALL PAT** og **CYCL CALL POS** anvender en positioner logik før Cyklus skal udføres. Med hensyn til positioneringslogikken forholder sig **SEL CYCLE** og Cyklus **12 PGM KALD** ens: Ved punktmønster efterfølger beregningen af tilkørte sikker højde med maksimum fra Z-position ved start af mønster og alle Z-positioner i punktmønster. Ved **CYCL CALL POS** kommer ingen forpositionering i vlrktøjsakseretning. En forpositionering indenfor den kaldte fil skal De selv programmerer.

3.2 Programangivelser for Cyklus

Oversigt

Enkelte Cyklus anvender altid igen identiske Cyklusparameter, som f.eks. Sikkerhedsstand **Q200**, som de skal angive ved hver Cyklusdefinition. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden for, at definere denne Cyklus Parameter ved program-start centralt, så at de er globalt aktive for alle NC-Programmer anvendte bearbejdningscyklus. I den pågældende Cyklus henviser De så til den værdi, som De har defineret ved program-start.

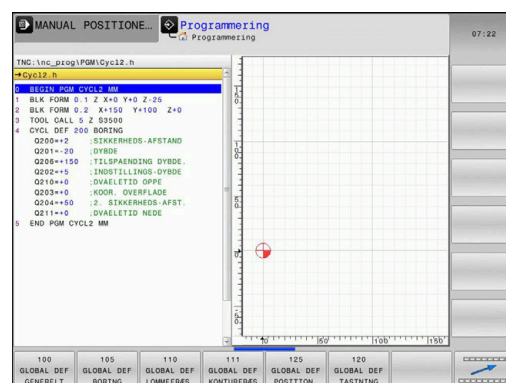
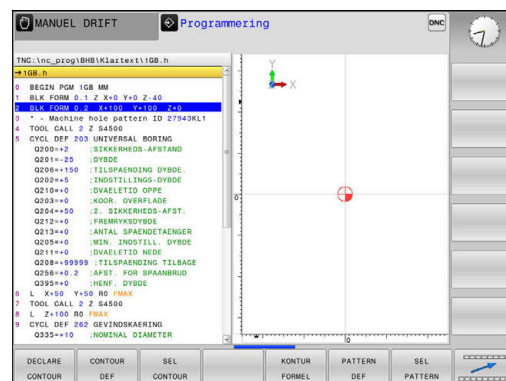
Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:

Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GENEREL GLOBAL DEF Definition af almenlydige cyklus- parametre	54
105 GLOBAL DEF BORING	GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecyklus- parametre	54
110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	GLOBAL DEF LOMME- FRÆSNING Definition af specielle lommefræ- se-cyklusparametre	55
111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	GLOBAL DEF KONTUR- FRÆSNING Definition af specielle konturcy- klusparametre	55
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONERING Definition af positioneringsforhol- dene ved CYCL CALL PAT	56
120 GLOBAL DEF TASTNING	GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle Tastecy- klus-parameter	56

Indlæse GLOBAL DEF

Gå frem som følger:

- ▶ Tryk tasten **PROGRAMMERING**
- ▶ Tryk tasten **SPEC FCT**
- ▶ Tryk Softkey **PROGRAM SPECIFIKATION**
- ▶ Tryk Softkey **GLOBAL DEF**
- ▶ Vælg ønskede GLOBAL-DEF-Funktion, tryk f.eks. **GLOBAL DEF GENERELT**
- ▶ Indgiv krævede definition
- ▶ Bekræft hhv. med tasten **ENT**

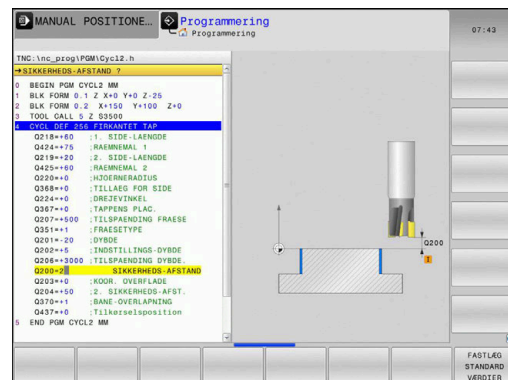


Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

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

Gå frem som følger:

- ▶ Tryk tasten **PROGRAMMERING**
- ▶ Tryk tasten **CYCL DEF**
- ▶ Vælg ønskede Cyklusgruppe, f.eks. Lomme / Tap / Notcyklus
- ▶ Vælg ønskede cyklus, f.eks. **FIRKANTET TAP**
- ▶ Når der herfor findes en global Parameter, viser styringen den Softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**.
- ▶ Tryk Softkey **FASTLÆG STANDARD VÆRDIER**
- ▶ Styringen indfører ordet **PREDEF** (english: fordefineret) i cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten.



ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Alment gyldige globale data

Parameter gælder for alle bearbejdningscyklusser **2xx** og Tastesystemcyklus **451, 452**

- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Tilspænding, med hvilken styringen kører værktøjet i en Cyklus. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?:**
Tilspænding, med hvilken styringen tilbagepositionerer værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**

Eksempel

11 GLOBAL DEF 100 GENERELT
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING
Q208=+999 ;TILSPAENDING TILBAGE

Globale data for borebearbejdninger

Parameter gælder for Bore-, gevindbore- og gevindfræsecyklus **200** til **209, 240, 241** og **262** til **267**.

- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q210 DVÆLETID OPPE ?:** Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter styringen frikører efter udspåning af boringen.
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?:** Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
Indlæseområde 0 til 3600.0000

Eksempel

11 GLOBAL DEF 105 BORING
Q256=+0.2 ;AFST. FOR SPAANBRUD
Q210=+0 ;DVAELETID OPPE
Q211=+0 ;DVAELETID NEDE

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler

Parameter gælder for Cyklus **208, 232, 233, 251 til 258, 262 til 264, 267, 272, 273, 275, 277**

- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?:** **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0,1 til 1,9999
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver tilgodeset.
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?:** Arten af indstiksstrategi:
0 = indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker styringen vinkelret i
1: helixformig indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding
2: pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender styringen den dobbelte værktøjs-diameter

Eksempel

11 GLOBAL DEF 110 LOMMEFRAESNING	
Q370=+1	;BANE-OVERLAPNING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q366=+1	;INDSTIKKE

Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

Parameter gælder for Cyklen **20, 24, 25, 27 til 29, 39, 276**

- ▶ **Q2 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?:** **Q2** x værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde +0,0001 til 1,9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1:** Bearbejdning-retning for lommer
 - **Q9** = -1 Modløb for lommer og Øér
 - **Q9** = +1 Medeløb for lommer og Øér

Eksempel

11 GLOBAL DEF 111 KONTURFRAESNING	
Q2=+1	;BANE-OVERLAPNING
Q6=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q7=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION

Globale data for positioneringsforholdene

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

- ▶ **Q345 Vælg positionerings højde (0/1):**
Tilbagetræk i værktøjsakse til slut af bearbejdningskridt på 2. sikkerhedsafstand eller på position ved Unit-start

Globale data for tastefunktioner

Parameter gælder for alle Tastesystemcyklus **4xx** og **14xx** såvel for Cyklus **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

- ▶ **Q320 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Definer yderligere afstand mellem tastepunkt og tastesystemkugle. **Q320** virker additivt til **SET_UP** (Tastesystemtabel).
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i tastesystem-aksen, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem tastesystem og emne (opspændingsanordning)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal køre mellem målepunkterne:
0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
1: kør mellem målepunkt og sikker højde

Eksempel

11 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING

Q345=+1 ;VAELG POS. HOJDE

Eksempel

11 GLOBAL DEF 120 TASTE

Q320=+0 ;SIKKERHEDS-AFSTAND

Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE

Q301=+1 ;KOER TIL FRI-HOEJDE

3.3 Mønsterdefinition PATTERN DEF

Anvendelse

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

Softkey	Bearbejdningsmønster	Side
	PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner	59
	RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet	59
	MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet	60
	RAMME Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet	61
	CIRKEL Definition af en helcirkel	62
	Delcirkel Definition af en delcirkel	63

PATTERN DEF indgives

Gå frem som følger:



- ▶ Tryk tasten **PROGRAMMERING**



- ▶ Tryk tasten **SPEC FCT**



- ▶ Tryk Softkey **KONTUR/-PUNKT BEARB.**



- ▶ Tryk Softkey **PATTERN DEF**



- ▶ Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.
- ▶ Indgiv krævede definition
- ▶ Bekræft hhv. med tasten **ENT**

PATTERN DEF anvend

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

Yderligere informationer: "Cyklus kald", Side 48

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



Programmer- og brugertips

- Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL PATTERN** har valgt en punkt-tabel.
- Styringen trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender styringen enten spindelakse-koordinater ved Cyklus-kald, eller værdien fra Cyklus-parameter **Q204**, alt efter hvilken der er størst.
- Er koordinatoverfladen i PATTERN DEF større end den i Cyklus, bliver den 2. sikkerhedshøjde beregnes på koordinatoverfladen af PATTERN DEF.
- De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ved **SPEC FCT**/Programkrav) anvendes med **Q352=1**. Så positionerer styringen mellem boringerne altid på 2. Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.



Betjeningstips

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

Definer enkelt Bearbejdningsposition



Programmerings- og brugerinformationer:

- De kan maksimalt indlæse 9 bearbejdningspositioner, bekræft altid indlæsningen med tasten **ENT**.
- POS1 skal være programmeret med absolute koordinater. POS2 til POS9 skal programmeres absolut eller inkrementalt.
- Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



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

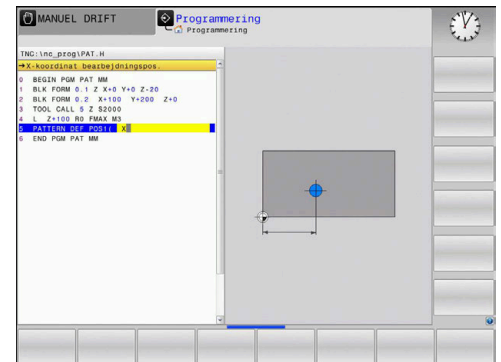
Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

POS2 (X+15 Y+6,5 Z+0)



Definere enkelt række



Programmerings- og brugerinformationer:

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



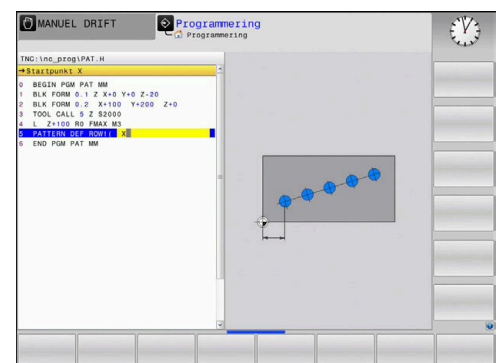
- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afstand bearbejdningspositioner** (enkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- ▶ **Antal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

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

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



Definer et enkelt mønster



Programmerings- og brugerinformationer:

- Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.
- Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

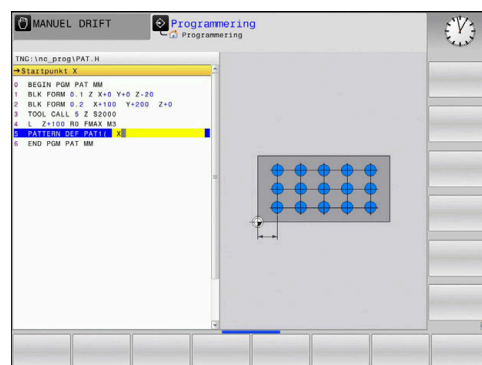


- ▶ **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- ▶ **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller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

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

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

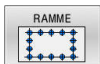


Definer enkelt ramme



Programmerings- og brugerinformationer:

- Parameter **Drejeposition hovedakse** og **Drejeposition sideakse** virker additiv på en forud gennemført **Drejeposition for totale mønster**.
- Når De definerer en **Emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

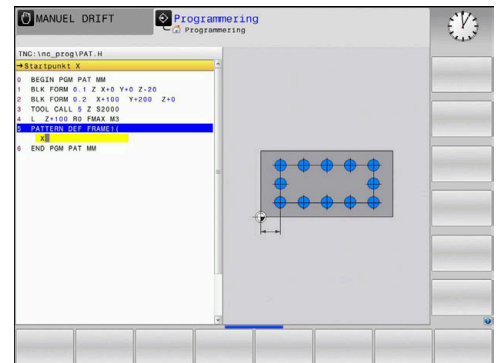


- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i Y-aksen
- **Afst. bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ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

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

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

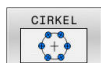


Definer helcirkel



Programmerings- og brugerinformationer:

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

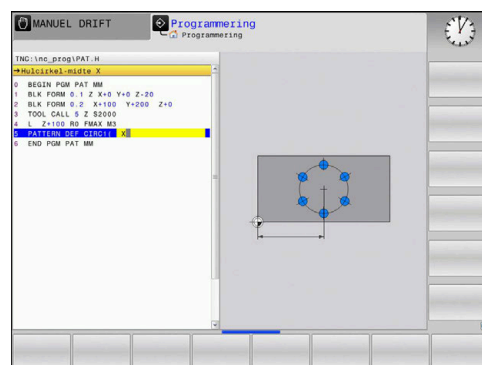


- ▶ **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulcirkel-diameter**: Hulcirkelens diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen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

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definer delcirkel



Programmerings- og brugerinformationer:

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

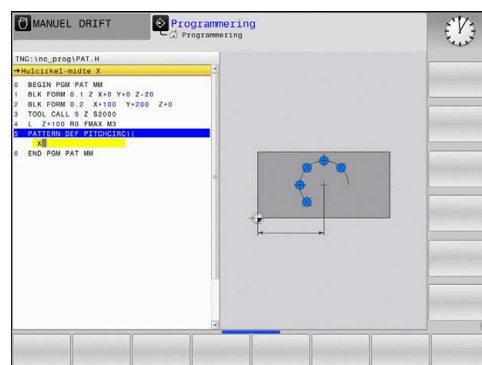


- ▶ **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- ▶ **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- ▶ **Hulcirkel-diameter**: Hulcirkelns diameter
- ▶ **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen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

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



3.4 Punkttabel

Anvendelse

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

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

Indlæs Punkt-tabel

Gå frem som følger:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Tryk tasten PROGRAMMERING |
|  | ▶ Tryk tasten PGM MGT |
| | > TNC'en åbner filstyringen |
| | ▶ Vælg mappe, i hvilket De vil fremstille den nye fil |
| | ▶ Indgiv navn og filtype (.PNT) |
|  | ▶ Bekræft med tasten ENT |
|  | ▶ Tryk softkey MM eller TOMMER . |
| | > Styringen skifter til program-vindue og viser en tom Punkt-tabel. |
|  | ▶ Med Softkey INDSÆT LINIE indføres nye linjer. |
| | ▶ Indlæs koordinater for det ønskede bearbejdningsområde |
| | ▶ Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst |
|  | ▶ Tryk Softkey SORTER/ UDBLÆNDE KOLONNE |
| | > Styringen viser de ønskede koordinater. Eller ændre rækkefølgen af koordinater. |



Navnet på Punkt-tabellen skal ved tildeling fra SQL begynde med et bogstav.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

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

Gå frem som følger:



- Vælg ønskede punkt med **PILTAST** i Tabellen



- Vælg kolonne **FADE**.



- For aktivering udblændning: Tryk tasten **ENT**



- For deaktivering udblændning: Tryk tasten **NO ENT**

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-Program

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

Gå frem som følger:



- Tryk tasten **PGM CALL**



- Tryk softkey **PUNKTER TABEL METER**



- Tryk softkey **FIL METER**

- Vælg punkttabel

- Tryk Softkey **OK**

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



Hvis den kaldte fil ikke står i samme bibliotek som den kaldende fil, kan De indlæse filnavn uden stiangivelse Dertil står i valgvindue Softkeys **FIL METER** Softkey **FILNAVN OVERFØR** tilgængelig.

Eksempel

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

Kalde cyklus i forbindelse med Punkte-tabeller

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

Gå frem som følger:



- Tryk tasten **CYCL CALL**



- Tryk softkey **CYCL CALL PAT**

- Indlæs tilspænding

eller

- Tryk Softkeys **F MAX**

- > Med denne tilspænding kører styringen mellem punkterne.

- > Ingen indgivelse: Kør med den sidst programmerede tilspænding.

- Indlæs hjælpe-funktion M hvis nødvendigt

- Bekræft med tasten **END**

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

De kan før **CYCL CALL PAT** Funktionen **GLOBAL DEF 125** (findes ved **SPEC FCT/Programkrav**) anvendes med **Q352=1**.

Så positionerer styringen mellem boringerne altid på 2.

Sikkerhedsafstand, som defineret i Cyklus.

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

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

Styringen fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

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

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

Virkemåde af punkt-tabellen med Cyklus 251 til 254

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

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



Programmerings- og brugerinformationer:

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

4

Cyklus: Boring

4.1 Grundlaget

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	BORING (Cyklus 200, DIN/ISO: G200) ■ Simple boring ■ Indlæs dvæletid for oven og nede ■ Henføringsdybde valgbar	71
	RIVE (Cyklus 201, DIN/ISO: G201, Option #19) ■ Udrømning af boring ■ Indlæs dvæletid nede	73
	UDDREJE (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Option #19) ■ Uddreje en boring ■ Indlæsning af tilbagetræk tllsp. ■ Indlæs dvæletid nede ■ Indlæsning af frikørsel	75
	UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Option #19) ■ Degression - boring med faldende fremføring ■ Indlæs dvæletid for oven og nede ■ Indlæsning af spånbrud ■ Henføringsdybde valgbar	79
	BAGSÆNKER (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Option #19) ■ Opret en forsænkning på undersiden af emnet ■ Indlæs dvæletid ■ Indlæsning af frikørsel	84
	UNIVERSAL-DYBDEBORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Option #19) ■ Degression - boring med faldende fremføring ■ Indlæsning af spånbrud ■ Indlæs et sænket startpunkt ■ Indlæs en forstopafstand	88
	BOREFRÆSE (Cyklus 208, DIN/ISO: G208, Option #19) ■ Fræs en boring ■ Indlæs en forboret diameter ■ Vælg med- eller modurs	94
	KANONBOR-DYBDEBORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G204, Option #19) ■ Boring med kanonbor ■ Fordybet startpunkt ■ Drejeretning og omdr. ved ind- og indkørsel fra en boring valgbar ■ Indlæs dvæledybde	97
	CENTRER (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Option #19) ■ Boring af en centrering ■ Indlæs centrer diameter eller -dybde ■ Indlæs dvæletid nede	105

4.2 BORING (Cyklus 200, DIN/ISO: G200)

Anvendelse

Med denne Cyklus kan De enkelt fremstille boringer De kan med denne Cyklus vælge henføring af dybde

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
- 3 Styringen kører værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis indlæst - og kører herefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding **F** til næste fremryk-dybde
- 5 Styringen gentager disse forløb (2 til 4), til den indlæste boreddybde er nået (dvæletiden fra **Q211** virker på hver fremføring)
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet fra borebund med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller til den 2. sikkerhedsafstand. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU** . Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201** , giver styringen en fejlmelding.

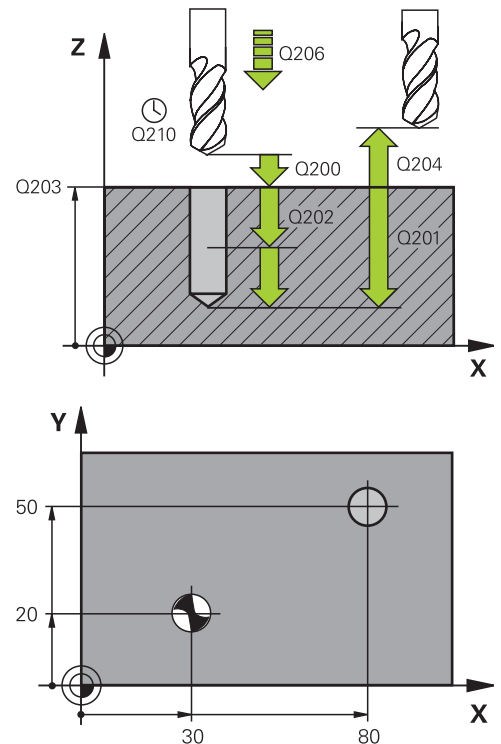


Hvis De skal broe uden spånbrud, definerer De i Parameter **Q202** en højere værdi som dybde **Q201** plus den nåede dybde af spidsvinkel. Herved kan De også indgive en væsentlig højere værdi.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem.
Indlæseområde 0 til 99999.999
Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Stryngen kører i én arbejdsangang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter styringen frikører efter udspåning af boringen.
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q395 Henfører til diameter (0/1)?**: Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis styringen skal henfører sig til den cylindriske dybde af værktøjet, skal De definere spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel TOOL.T.
0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
1 = dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet



Eksempel

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

4.3 RIVE (Cyklus 201, DIN/ISO: G201, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan De enkelt fremstille pasninger. De kan valgfri definere en dvæletid nede i Cyklus.

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

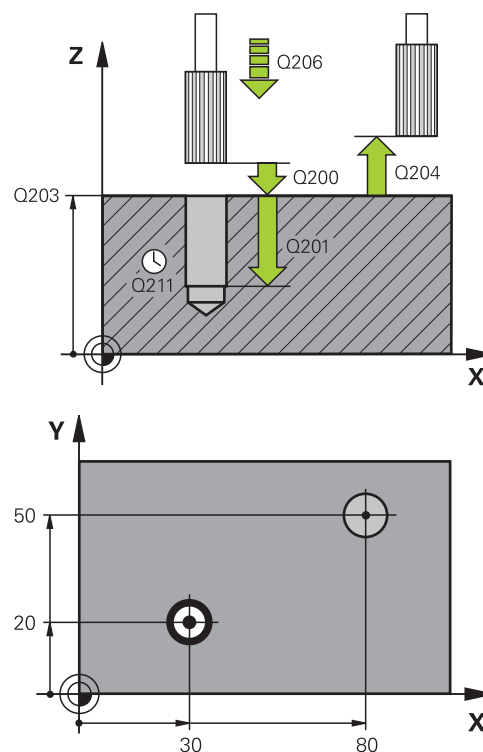
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU** . Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201** , giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



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



Eksempel

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

4.4 UDDREJE (Cyklus 202, DIN/ISO: G202, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.
Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Med denne Cyklus kan De uddreje borer De kan valgfri definere en dvæletid nede i Cyklus.

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

Når De har aktiveret **M136** kører værktøjet efter bearbejdning ikke til den programmerede sikkerhedsafstand. Spindel omdr. stopper ved boringsbund og dermed stopper også tilspænding. Der opstår kollisionsfare, da ingen tilbagetrækning foretages!

- ▶ Deaktiver Funktion **M136** før Cyklus med **M137**

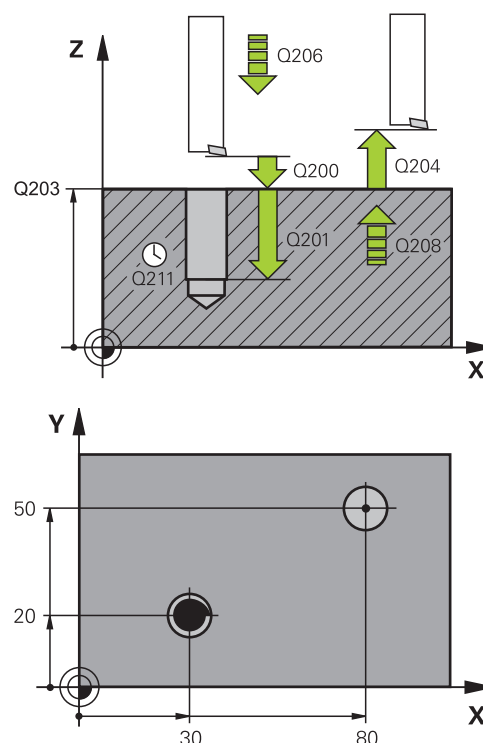
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningssfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningssplanet med radiuskorrektur **R0**.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Efter bearbejdning positionerer styringen værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningssplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.

- Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender styringen tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



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



Eksempel

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

4.5 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan De fremstille boringer med faldende fremføring. De kan valgfri definere en dvæletid nede i Cyklus. Denne Cyklus kan De udfører med eller uden spånbrud.

Cyklusafvikling

Forhold uden spånbrud, uden formindskelse:

- 1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** over emne-overflade
- 2 Værktøjet borer med den indlæste **TILSPÆNDING DYBDE.Q206** **TILSPAENDING DYBDE. Q206** til første **INDSTILLINGS-DYBDE Q202**
- 3 Efterfølgende kører styringen værktøjet ud af boringen, med **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**
- 4 Nu dykker styringen værktøjet igen i ilgang ind i boringen og borer efterfølgende påny en fremføring med **INDSTILLINGS-DYBDE Q202** i **TILSPAENDING DYBDE. Q206**
- 5 Ved arbejde uden spånbrud viser styringen værktøjet efter hver fremføring med **TILSPAENDING TILBAGE Q208** ud af boringen med **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** og venter evt. der med **DVALETID OPPE Q210**
- 6 Dette forløb bliver gentaget, indtil **Dybde Q201** er nået.
- 7 Når **DYBDE Q201** er nået, trækker styringen værktøjet med **FMAX** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** eller til den **2. SIKKERHEDS-AFST.** Den **2. SIKKERHEDS-AFST. Q204** virker først, når den er programmeret større en **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**

Forhold med spånbrud, uden formindskelse:

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

Forhold med spånbrud, uden formindskelse

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

- 9 Hvis den indgivet venter styringen nu på **DVAELETID NEDE Q210**
- 10 Når **DYBDE Q201** er nået, trækker styringen værktøjet med **FMAX** ud af boringen til **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** eller til den **2. SIKKERHEDS-AFST.**. Den **2. SIKKERHEDS-AFST. Q204** virker først, når den er programmeret større en **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200**

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

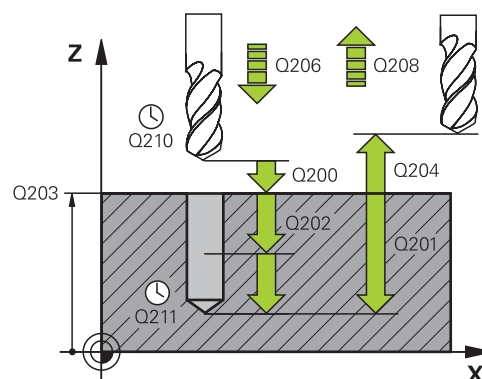
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringens midten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999.999
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q210 DVÆLETID OPPE ?**: Tiden i sekunder, værktøjet venter oppe i sikkerheds-afstand efter styringen frikører efter udspåning af boringen. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): værdi, med hvilken styringen **Q202 Fremføringsdybde** formindsker med hver fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q213 ANTAL SPÅNBRUD FØR TILBAGEKØRS.?**: Antal af spånbrud før styringen trækker værktøjet ud af boringen for udspåning. Ved spånbrud trækker styringen værktøjet altid tilbage med udkørselsværdien **Q256** . Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser styringen fremrykningen til den med **Q205** Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q210=0	;DVAELETID OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	;FREMRYKSDYBDE
Q213=3	;ANTAL SPAENDETAENGER
Q205=3	;MIN. INDSTILL. DYBDE
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q208=500	;TILSPAENDING TILBAGE
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q395=0	;HENF. DYBDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

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

4.6 BAGSÆNKER (Cyklus 204, DIN/ISO: G204, Option #19)

Anvendelse

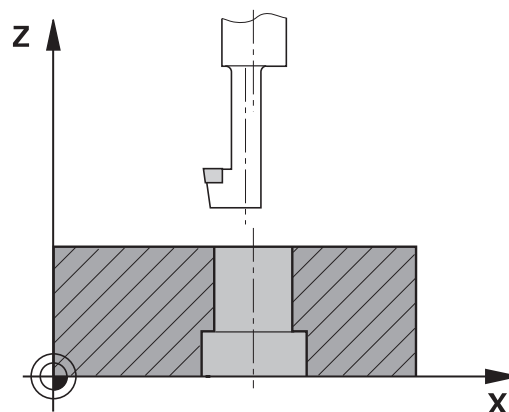


Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.
Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.



Cyklus'en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

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



Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
- Efter bearbejdning positionerer styringen værktøjet igen til startpunkt i bearbejdningsplanet. Således kan De afsluttende vidrepositionerer inkrementalt.
- Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn undersænker i retning af den positive spindelakse.
- Styringen tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.
- Hvis funktionen M7 eller M8 var aktiv før Cykluskald, så vender styringen tilbage til denne tilstand ved Cyklus-slut.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når disse er mindre end **DYBDE AF UDBORING Q249**, giver styringen en fejlmelding.

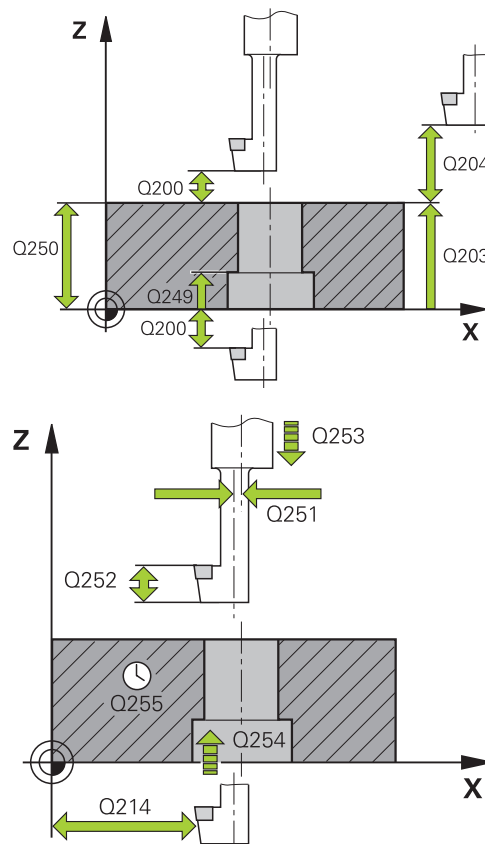


Indgiv værktøjslængde således, at underkanten af borestangen er målt, ikke skæret.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q249 Dybde af udboring?** (inkremental):
Afstanden emne-underkant - bunden af
u.sænkning. Positivt fortegn fremstiller
undersænkningen i positiv retning af spindelaksen
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q250 Materiale tykkelse?** (inkremental):
Emnetykkelse
Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- ▶ **Q251 Værktøjskant off-center afstand?**
(inkremental): Excentermål af borstang; tages fra
værktøjs-databladet
Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- ▶ **Q252 Værktøjskant højde ?** (inkremental):
Afstanden underkant borstang - hovedskær, taget
fra værktøjs-databladet
Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i
emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**,
FAUTO
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**
Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning
i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**,
FU
- ▶ **Q255 VENTETID I SEKUNDER ?:** Dvæletiden i
sekunder bunden af undersænkningen
Indlæseområde 0 til 3600,000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på
den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen
kollision kan ske mellem værktøj og emne
(opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

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

- ▶ **Q214 FRIKØRSELS-RETNING (0/1/2/3/4) ?:**
Fastlæg retning, i hvilken TNC'en forskyder værktøjet med off-set (efter Spindel-Orientering); Indlæsning af 0 ikke tilladt
 - 1:** frikør værktøj i minusretning af hovedakse
 - 2:** frikør værktøjet i sideaksens minus retning
 - 3:** frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
 - 4:** frikør værktøjet i sideaksens plus retning
- ▶ **Q336 Vinkel for spindel orientering?** (absolut):
Vinklen, på hvilken styringen positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen.
Indlæseområde -360.0000 til 360.0000

Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKØRSELS RETNING
Q336=0	;VINKEL AF SPINDEL

4.7 UNIVERSAL-DYBDEBORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan De fremstille boringer med faldende fremføring. Indlæsning af et sænket startpunkt er muligt. De kan valgfri definere i Cyklus en dvæletid nede. Denne Cyklus kan De udfører med eller uden spånbrud.

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
 - Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
 - Hvis De indlæser forstopafstandene **Q258** ulig **Q259**, så ændrer styringen forstopafstanden mellem den første og sidste fremrykning lige meget.
 - Hvis De med **Q379** indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer styringen startpunktet for fremryk-bevægelsen. Tilbageføringsbevægelsen bliver ikke ændret af styringen, som henfører sig til koordinater af emneoverfladen.
 - Når **Q257 DYBDE FOR SPAANBRUD** er større end **Q202 INDSTILLINGS-DYBDE**, bliver intet spånbrud udført.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

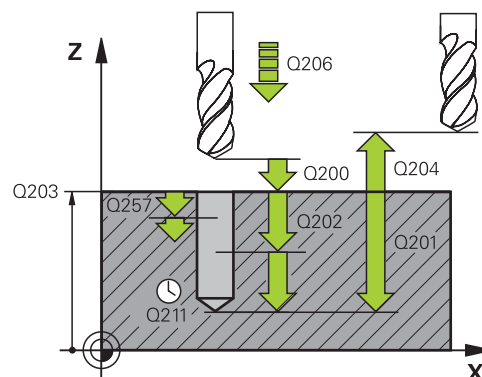


Denne Cyklus er ikke egnet for meget lange borer. Anvend for meget lange borer Cyklus **241 ENSKAERS-DYBDEBORING**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bunden af boring (spidsen af borekeglen) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999.999
Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Stryngen kører i én arbejdsgang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q212 FREMRYKSDYBDE ?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen formindsker fremryk-dybden **Q202** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q205 MINIMAL INDSTILLINGS-DYBDE ?** (inkremental): Hvis De har indlæst **Q212 FREMRYKSDYBDE** begrænser styringen fremrykningen til den med **Q205** Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når styringen efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q259 Nedre afstand før stop?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når styringen efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; Værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

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

- ▶ **Q257 Boreddybde ved spån-brud?** (inkremental):
Fremrykning. efter at styringen har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?**
(inkremental): Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?:** Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q379 Fordybet startpunkt?** (inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, tilgodeser **Q200**):
Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. Styringen kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsenket Startpunkt.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Definerer kørselshastigheden af værktøjet ved genkørsel til **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?:**
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser **Q208=0**, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding **Q206** .
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q395 Henfører til diameter (0/1)?:** Vælg, om der skal henføres i den indgivne dybde, til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet. Hvis styringen skal henføre sig til den cylindriske dybde af værktøjet, skal De definere spidsvinklen af værktøjet i kolonne **T-ANGLE** Værktøjs-tabel **TOOL.T**.
0 = Dybden henfører sig til værktøjsspidsen
1 = dybden henfører sig til den cylindriske del af værktøjet

Udspån og spånbrud

Udspån

Udspåning er afhængig af Cyklusparameter **Q202 INDSTILLINGS-DYBDE**.

Styringen udfører udspåning når Cyklusparameter er nået **Q202 INDSTILLINGS-DYBDE**. Det betyder at styringen altid kører værktøjet uafhængig af sænket Startpunkt **Q379** til tilbagetrækningshøjde. Dette er resultatet af **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND + Q203 KOOR. OVERFLADE**

Eksempel:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjskald (værktøjsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 205 UNIVER. DYBDEBORING	Cyklusdefinition
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=+5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q212=+0 ;FREMRYKSDYBDE	
Q205=+0 ;MIN. INDSTILL. DYBDE	
Q258=+0.2 ;FOER ASTAN. FOR STOP	
Q259=+0.2 ;NEDRE AFST. FOR STOP	
Q257=+0 ;DYBDE FOR SPAANBRUD	
Q256=+0.2 ;AFST. FOR SPAANBRUD	
Q211=+0.2 ;DVAELETID NEDE	
Q379=+10 ;STARTPUNKT	
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING	
Q208=+3000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
Q395=+0 ;HENF. DYBDE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Tilkør boring 1, spindel indkobles
7 CYCL CALL	Cykluskald
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Værktøj frikøres, program-slut
12 END PGM 205 MM	

Spånbrud

Udspåning er afhængig af Cyklusparameter **Q257 DYBDE FOR SPAANBRUD**.

Styringen udfører udspåning når Cyklusparameter er nået **Q257 DYBDE FOR SPAANBRUD**. Det betyder at styringen trækker værktøjet tilbage med defineret værdi **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD** tilbage. Ved nået **INDSTILLINGS-DYBDE** bliver spånbrud gennemført. denne komplette proces gentager sig sålænge til **Q202 DYBDE** er nået.

Eksempel:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjskald (værktøjsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 205 UNIVER. DYBDEBORING	Cyklusdefinition
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=+10 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q212=+0 ;FREMRYKSDYBDE	
Q205=+0 ;MIN. INDSTILL. DYBDE	
Q258=+0.2 ;FOER ASTAN. FOR STOP	
Q259=+0.2 ;NEDRE AFST. FOR STOP	
Q257=+3 ;DYBDE FOR SPAANBRUD	
Q256=+0.5 ;AFST. FOR SPAANBRUD	
Q211=+0.2 ;DVAELETID NEDE	
Q379=+0 ;STARTPUNKT	
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING	
Q208=+3000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
Q395=+0 ;HENF. DYBDE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Tilkør boring 1, spindel indkobles
7 CYCL CALL	Cykluskald
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Værktøj frikøres, program-slut
12 END PGM 205 MM	

4.8 BOREFRÆSE (Cyklus 208, DIN/ISO: G208, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan fræse boringer. De kan valgfri definere forboret diameter i Cyklus.

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i lligang **FMAX** på den indgivne sikkerhedsafstand **Q200** over emneoverflade
- 2 I næste skridt kører styringen den første Helixbane med en halvcirkel (fra midten udadgående)
- 3 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding **F** i en skruelinie indtil den indlæste boreddybde
- 4 Når boreddybden er nået, kører styringen endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale
- 5 Herefter positionerer styringen igen værktøjet tilbage til boringsmidten på til sikkerhedsafstand **Q200**
- 6 Processen gentages så længe, til Nom. diameter er nået (sideværts fremføring beregner styringen)
- 7 Til sidst kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller til 2. sikkerhedsafstand **Q204**. Den 2. sikkerhedsafstand **Q204** virker først, når den er programmeret større en sikkerhedsafstand **Q200**



Ved den første helixbane vælges en maksimal overlapning, for at forhindre værktøjessammenfald. Alle yderlige bane bliver jævnt fordelt.

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på, fare for værktøj og emne**

Når De vælger en stor fremføring, er der fare for et værktøjsbrud og en emnebeskadigelse!

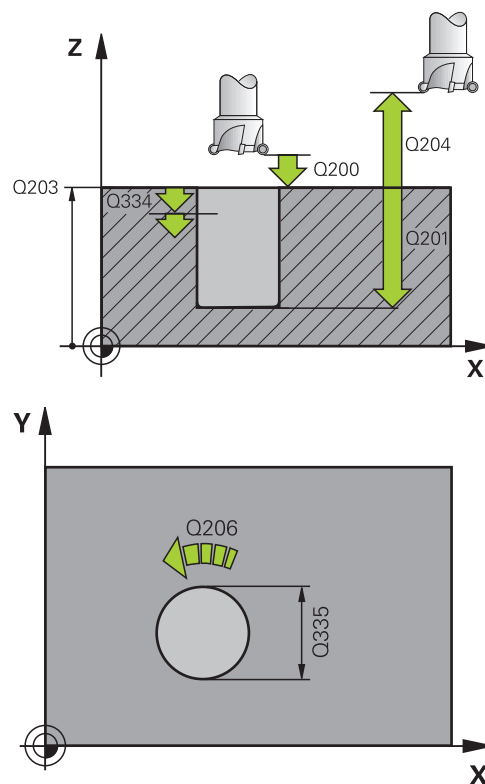
- ▶ Indgiv i værktøjstabel **TOOL.T** i kolonne **ANGLE** den størst mulige indstikvinkel og hjørneradius **DR2** af værktøjet.
- Styringen beregner så automatisk den maksimalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer styringen uden skrueinje-interpolation direkte til den indlæste dybde.
- En aktiv spejling påvirker **ikke** den i cyklus definerede fræseart.
- Ved beregning af baneoverlappingsfaktor bliver også hjørneradius **DR2** fra aktuelle værktøj tilgodeset.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.
- Vha. **RCUTS**-værdi overvåger Cyklus ikke over midt skærende værktøj og forhindre bl.a. værktøjets forreste placering. Styringen afbryder ved behov bearbejdningen med en fejlmeddelelse.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselhastigheden for værktøjet ved boring på skruelinjen i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q334 Fremf. pr omdrejning af helix** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinje ($\approx 360^\circ$).
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q335 Nominal diameter?** (absolut): Borings-diameter. Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer styringen uden skruelinje-interpolation direkte til den indlæste dybde.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q342 Udborings diameter?** (absolut): Indgiv mål for forboret diameter.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejere retning bliver tilgodeset.
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)



Eksempel

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

4.9 KANONBOR-DYBDEBORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G204, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **241 ENSKAERS-DYBDEBORING** kan de fremstille borer med dybde-kanonbor. Indlæsning af et sænket startpunkt er muligt. De kan definere drejeretning og omdr. ved ind- og indkørsel af en boring.

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** på den indgivne **Sikkerhedsafstand Q200** over **KOOR. OVERFLADE Q203**
- 2 Afhængig af "Positioneringsforhold ved arbejde med Q379", Side 101 tilkobler styringen spindel omdr. enten på **Sikkerhedsafstand Q200** eller med en bestemt værdi over koordinatoverfladen
- 3 Styringen udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i Cyklus'en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel
- 4 Værktøjet borer med tilspændingen **F** til boreddybde, eller hvis en mindre fremryk-værdi er indgivet, til denne fremrykningsdybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget. Hvis De har indlæst en dvæledybde, reducerer styringen tilspændingen efter den nåede dvæledybde med tilspændingsfaktoren.
- 5 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring.
- 6 Styringen gentager disse forløb (4 til 5), indtil den færdige boreddybde er nået
- 7 Efter at styringen har nået denne position, udkobles kølemiddel automatisk. Således at omdr. er defineret med værdien i **OMDR. TAL IND-/UD.**
- 8 Styringen positionerer værktøjet med tilspænding tilbagetrækning fra tilbagetrækningspositionen. Hvilken værdi tilbagetrækningsposition i Deres tilfælde har, finder De i følgende dokument: se Side 101
- 9 Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører styringen værktøjet derhen med **FMAX**

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

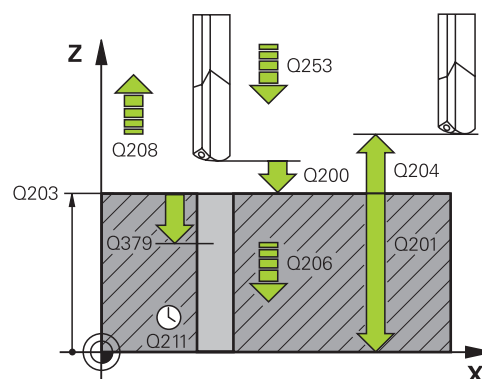
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
-
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
 - Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU** . Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201** , giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand værktøjsspids – **Q203 KOOR. OVERFLADE**.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand **Q203 KOOR. OVERFLADE** – Bund af boring.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**:
Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Afstand til emne-nulpunkt
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q379 Fordybet startpunkt?** (inkremental baseret på **Q203 KOOR. OVERFLADE**, tilgodeser **Q200**):
Startpunkt af egentlig Borebearbejdning. Styringen kører med **Q253 F FOR-POSITIONERING** til værdien **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND** via det forsænket Startpunkt.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**:
Definerer kørselshastigheden af værktøjet ved genkørsel til **Q201 DYBDE** efter **Q256 AFST. FOR SPAANBRUD**. Desuden er denne tilspænding virksom, når værktøjet bliver positioneret på et **Q379 STARTPUNKT** (ulig 0). Indlæsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 TILSPAENDING TILBAGEKØRSEL ?**:
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Når De indgiver **Q208=0**, så kører styringen værktøjet ud med **Q206 TILSPAENDING DYBDE**.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU**



Eksempel

11 CYCL DEF 241 ENSKAERS-DYBDEBORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q211=0.25	;DVAELETID NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q208=1000	;TILSPAENDING TILBAGE
Q426=3	;SP.-DREJERETNING
Q427=25	;OMDR. TAL IND-/UD.
Q428=500	;OMDR. TAL BORING
Q429=8	;KOELING IND
Q430=9	;KOELING UD
Q435=0	;DVAELETIDSDYBDE
Q401=100	;TILSPAENDINGSFAKTOR
Q202=9999	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q212=0	;FREMRYKSDYBDE
Q205=0	;MIN. INDSTILL. DYBDE

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

Positioneringsforhold ved arbejde med Q379

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

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

Borstart

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

STARTPUNKT Q379=0

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

STARTPUNKT Q379>0

Borestart er på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt **Q379**. Denne værdi beregnes: $0,2 \times Q379$ Skulle denne beregning være større end **Q200**, så er værdien altid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203** =0
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Starten af boringen beregnes: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; Borestart er 0,4 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter styringen boreprocessen ved -1,6 mm.

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

Borestart med forsænket startpunkt

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

Udspåning

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

STARTPUNKT Q379=0

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

STARTPUNKT Q379>0

Udspåningen finder sted på en bestemt værdi over den forsænkede startpunkt **Q379**. Denne værdi beregnes:
 $0,8 \times Q379$ Er denne beregning værdi større end **Q200**, så er værdien altid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLADE Q203 =0**
- **SIKKERHEDS-AFSTAND Q200 =2**
- **STARTPUNKT Q379 =2**

Positionen for udspåning beregnes som følger:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; Positionen for udspåningen er 1,6 mm/tomme over det sænkede startpunkt. Altså når sænket startpunkt er -2, starter styringen udspåningen ved -0,4.
 I efterfølgende tabel er forskellige eksempler vist, hvordan positionen for udspåning (tilbagekørselsposition) er beregnet:

Position for udspåning (tilbagekørselsposition) ved sænket startpunkt

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

4.10 CENTRER (Cyklus 240, DIN/ISO: G240, Option #19)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **240 CENTRERING** kan De fremstille centrering for borer. De har mulighed for, at indgive centrer diameter eller centrer dybde. De kan valgfri definere en dvæletid nede.

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

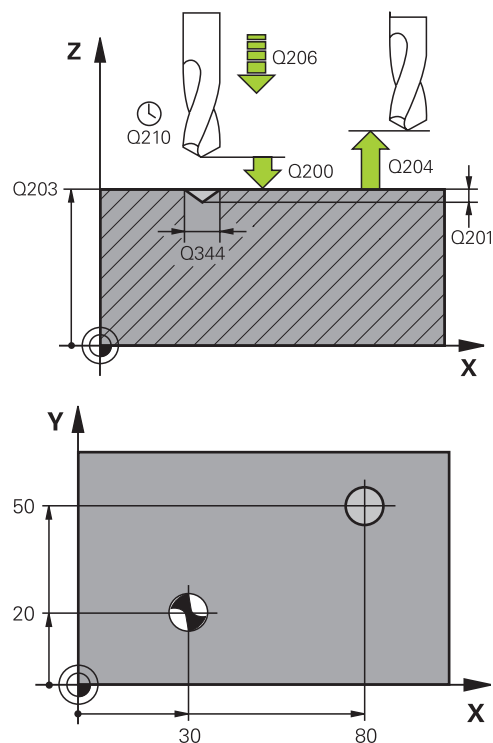
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

- Programmer Positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
- Fortegnet for cyklusparameter **Q344** (diameter), hhv. **Q201** (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når denne er mindre end bearbejdningsdybde, giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



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

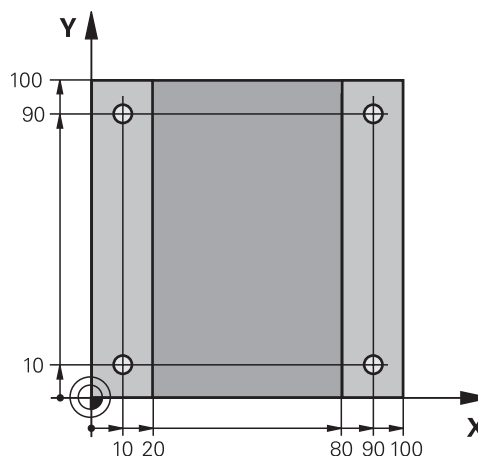


Eksempel

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

4.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Borecykler



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

Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

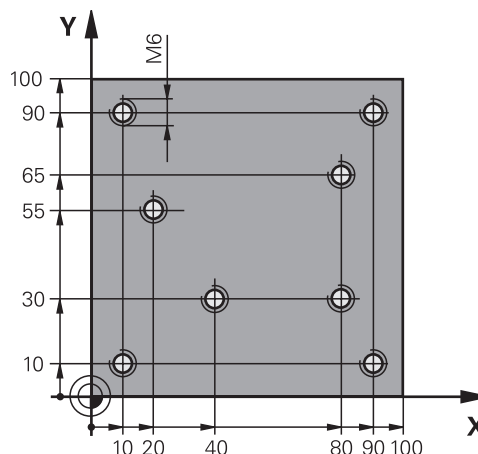
Boringskoordinaterne er gemt i mønsterdefintionen PATTERN DEF POS. Boringskoordinaterne bliver kaldt af styringen med CYCL CALL PAT.

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

Programafvikling

- Centrering (værktøjsradius 4)
- Boring (værktøjsradius 2,4)
- Gevindboring (værktøjsradius 3)

Yderligere informationer: "Grundlaget", Side 112



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

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

5

**Cyklus:
Gevindboring /
gevindfræsning**

5.1 Grundlaget

Oversigt

Styringen stiller følgende cyklus til rådighed for de forskellige gevindbearbejdnings:

Softkey	Cyklus	Side
	GEVINDBORING med kompenserende patron (Cyklus 206, DIN/ISO: G206) ■ Med kompenserende patron ■ Indlæs dvæletid nede	113
	GEVINDBORING uden kompenserende patron GS (Cyklus 207, DIN/ISO: G207) ■ Uden kompenserende patron ■ Indlæs dvæletid nede	116
	GEVINDBORING SPÅNBRUD (Cyklus 209, DIN/ISO: G209, Option #19) ■ Uden kompenserende patron ■ Indlæsning af spånbrud	120
	GEVINDFRÆSE (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Option #19) ■ Fræsning af et gevind i forboret materiale	126
	MODGEVINDFRÆSE (Cyklus 263, DIN/ISO: G263, Option #19) ■ Fræsning af et gevind i forboret materiale ■ Fremstilling af sænkfase	130
	BOREGEVINDFRÆSE (Cyklus 264, DIN/ISO: G264, Option #19) ■ Boring i fuld materiale ■ Fræs et gevind	134
	HELIX- BOREGEVINDFRÆSE (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, Option #19) ■ Fræsning af et gevind i fuld materiale	138
	UDVENDIGGEVIND-FRÆSE (Cyklus 267, DIN/ISO: G267, Software-Option 19) ■ Fræs et udv. gevind ■ Fremstilling af sænkfase	142

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

Anvendelse

Styringen skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange med Længdeudligningspatron.

Cyklusafvikling

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



Brugsanvisninger:

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

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (Drehzahl-Override er ikke aktiv), regulatoren justerer derefter hastigheden i overensstemmelse hermed
SpindlePotentiometer (Vorschub Override er ikke aktiv) og
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Der bliver ventet med denne tid ved gevindbund efter spindestop
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindel bliver efter denne tid stoppet før gevindbund er nået

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

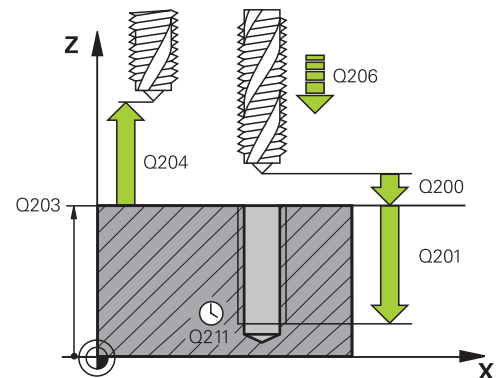
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
 - Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
 - For højregevind aktiveres spindlen med **M3**, for venstregevind med **M4**.
 - I Cyklus **206** beregner styringen gevindstigningen i forbindelse med det programmerede omdr. og den i Cyklus definerede tilspænding.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU** . Når denne er mindre end **GEVINDDYBDE Q201** , giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
Guideline: 4x gevindstigning
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved gevindboring. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q211 DVÆLETID NEDE ?**: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning). Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

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

Beregning af tilspænding: $F = S \times p$

F: Tilspænding mm/min)

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

p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

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

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

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

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

Cyklusafvikling

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



Brugsanvisninger:

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

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

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
 - Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
 - Når De programmerer før denne Cyklus **M3** (hhv. **M4**), drejer spindel efter Cyklus-slut (med den i **TOOL-CALL**-blok programmerede omdr.).
 - Hvis De ikke før denne Cyklus programmerer **M3** (hhv. **M4**), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med **M3** (hhv. **M4** igen.
 - Hvis De i værktøjstabellen indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne **Stigning** sammenligner styringen gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. Styringen afgiver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når denne er mindre end **GEVINDDYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

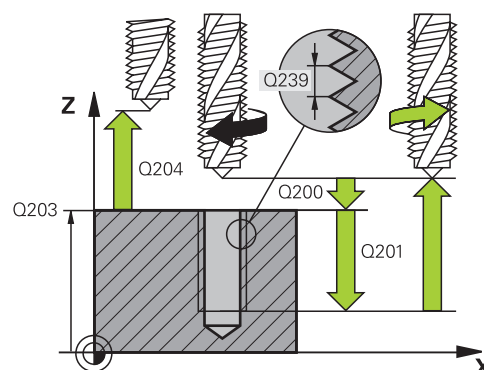


Hvis De ikke ændre en dynamiskparameter (f.eks. sikkerhedsafstand, spindelomdr.,...), er det muligt efterfølgende at borer gevindet dybere. Sikkerhedsafstanden **Q200** skal altid vælges så stor, at værktøjsaksen har forladt accelerationsbanen inden for denne vej.

Cyklusparameter



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



Eksempel

26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q239=+1	;GEVINDSTIGNING
Q203=+25	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

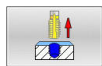
Frikørsel ved program-afbrydelse

Frikør i driftsart Positionering med Håndindlæsning

Gå frem som følger:



- ▶ For deaktivering af gevindskæring tastes **NC stop**



- ▶ Tryk softkey for frikørsel



- ▶ Tryk **NC start**
- ▶ Værktøjet kører ud af boringen tilbage til startpunkt af bearbejdningen. Spindel stopper automatisk. Styringen giver Dem en meddelelse.

Frikør i driftsart programafvikling blokfølge, enkeltblok

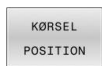
Gå frem som følger:



- ▶ For afbrydelse af program tastes **NC stop** .



- ▶ Tryk softkey **MANUEL KØRSEL**
- ▶ Frikør værktøj i aktive spindelakse



- ▶ For at fortsætte programmet, Softkey **TILKØR POSITION**



- ▶ Efterfølgende tryk **NC start**
- ▶ Styringen bevæger værktøjet igen til positionen før **NC-stop**.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

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

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.
Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

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

Cyklusafvikling

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



Brugsanvisninger:

- Ved gevindboring bliver spindlen og værktøjsaksen altid synkroniseret sammen. Synkronisering kan finde sted ved stående spindel.

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (Drehzahl-Override er ikke aktiv), regulatoren justerer derefter hastigheden i overensstemmelse hermed
SpindlePotentiometer (Vorschub Override er ikke aktiv) og
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Der bliver ventet med denne tid ved gevindbund efter spindestop
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindel bliver efter denne tid stoppet før gevindbund er nået

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

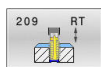
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
 - Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.
 - Hvis De med Cyklus-parameter **Q403** har defineret en omdr. talfaktor for hurtig udkørsel, så begrænser styringen omdr.tallet til det maksimale omdr. for det aktive geartrin.
 - Når De programmerer før denne Cyklus **M3** (hhv. **M4**), drejer spindel efter Cykluslslut (med den i **TOOL-CALL**-blok programmerede omdr.).
 - Hvis De ikke før denne Cyklus programmerer **M3** (hhv. **M4**), forbliver spindlen efter Cyklus-slut stående. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med **M3** (hhv. **M4** igen.
 - Hvis De i værktøjstabellen indlæser gevindstigningen af gevindboringen i kolonne **Stigning** sammenligner styringen gevindstigningen i værktøjs-tabellen, med den i Cyklus definerede gevindstigning. Styringen afgiver en fejlmelding, hvis værdierne ikke stemmer overens.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når denne er mindre end **GEVINDDYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

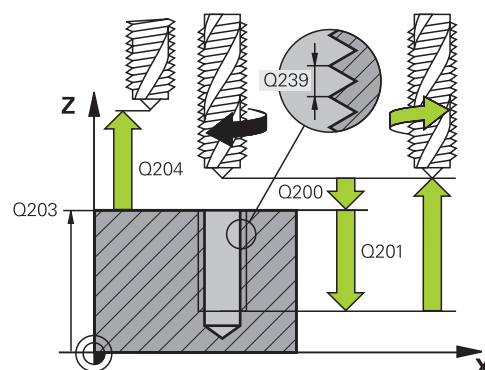


Hvis De ikke ændre en dynamiskparameter (f.eks. sikkerhedsafstand, spindelomdr.,...), er det muligt efterfølgende at borer gevindet dybere. Sikkerhedsafstanden **Q200** skal altid vælges så stor, at at værktøjsaksen har forladt accelerationsbanen inden for denne vej.

Cyklusparameter



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



Eksempel

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

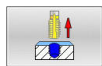
Frikørsel ved program-afbrydelse

Frikør i driftsart Positionering med Håndindlæsning

Gå frem som følger:



- ▶ For deaktivering af gevindskæring tastes **NC stop**



- ▶ Tryk softkey for frikørsel



- ▶ Tryk **NC start**
- > Værktøjet kører ud af boringen tilbage til startpunkt af bearbejdningen. Spindel stopper automatisk. Styringen giver Dem en meddelelse.

Frikør i driftsart programafvikling blokfølge, enkeltblok

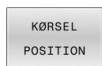
Gå frem som følger:



- ▶ For afbrydelse af program tastes **NC stop** .



- ▶ Tryk softkey **MANUEL KØRSEL**
- ▶ Frikør værktøj i aktive spindelakse



- ▶ For at fortsætte programmet, Softkey **TILKØR POSITION**



- ▶ Efterfølgende tryk **NC start**
- > Styringen bevæger værktøjet igen til positionen før **NC-stop**.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

5.5 Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

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

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

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



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

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindfræsecyklus i forbindelse med Cyklus **8 SPEJLING** kun arbejder i én akse.

5.6 GEVINDFRÆSE (Cyklus 262, DIN/ISO: G262, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan fræse gevind i forboret materiale.

Cyklusafvikling

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



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

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

Gevindfræsecyklus udfører før tilkørselsbevægelse en udligningsbevægelse i værktøjsaksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Der kan forekomme kollision.

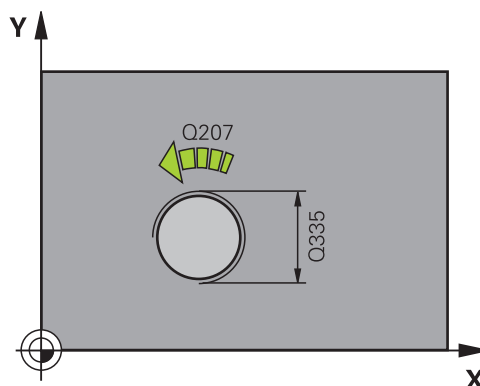
- ▶ Pas på, at der er tilstrækkelig plads i boringen

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
- Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Hvis De programmerer dybden 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer styringen automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

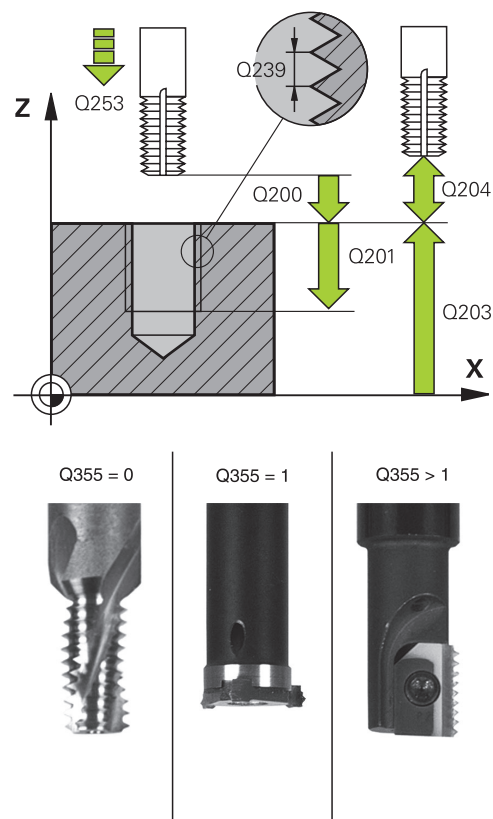
Cyklusparameter



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



- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver tilgodeset.
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Eksempel**

25 CYCL DEF 262 GEVINDSKAERING	
Q335=10	;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5	;GEVINDSTIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;GEVIND PR. SKRIDT
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

5.7 MODGEVINDFRÆSE (Cyklus 263, DIN/ISO: G263, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan fræse gevind i forboret materiale. Yderlig kan De fremstille sænkfase.

Cyklusafvikling

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

Undersænkning

- 2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersækningsdybden
- 3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer styringen værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersækningsdybden
- 4 Herefter kører styringen alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

- 5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endefladen
- 6 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 7 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

- 8 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 9 Herefter kører værktøjet tangential i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°-skruelinjebevægelse gevindet
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 11 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
 - Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersækningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
 1. Gevinddybde
 2. Undersækningsdybde
 3. Dybde endeflade
 - Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejds-skridt.
 - Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameteren undersækningsdybde med 0.

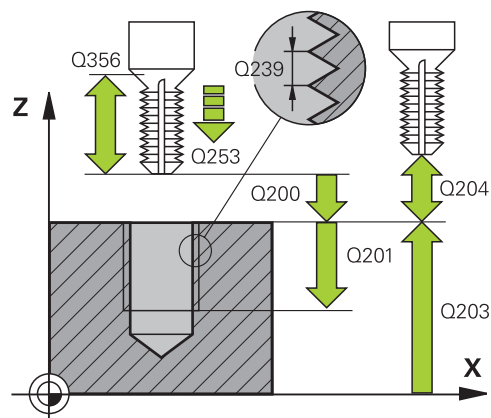
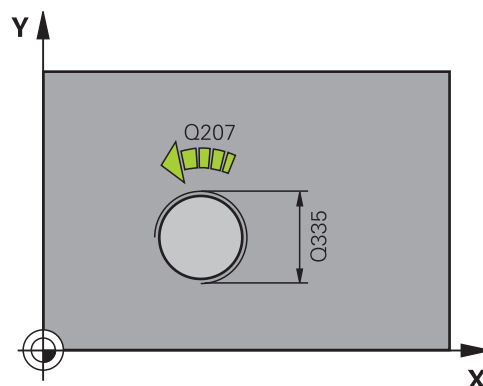


De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersækningsdybden.

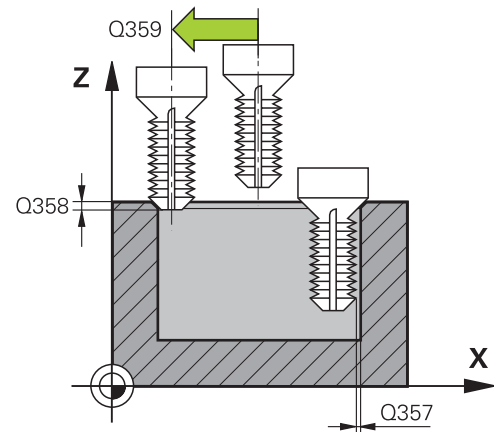
Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevindiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
+ = Højregeving
- = venstre gevind
Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q356 Undersæknings dybde?** (inkremental):
Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejere retning bliver tilgodeset.
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsskæret og boringens væg
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q358 Undersækningsdybde front?**
(inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersækningsforløb
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q359 Undersænkings offset ved front?**
(inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**
Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

**Eksempel**

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

5.8 BOREGEVINDFRÆSE (Cyklus 264, DIN/ISO: G264, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan De borer i fuld materiale, sænke og fræse et gevind.

Cyklusafvikling

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

Boring

- 2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding til den første fremryk-dybde
- 3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører styringen værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører styringen værktøjet i ilgang tilbage til sikkerhedsafstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
- 4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde.
- 5 Styringen gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige boreddybde er nået

Endeflade undersænkning

- 6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endefladen
- 7 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 8 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

- 9 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
- 10 Herefter kører værktøjet tangential i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°-skruelinjebevægelse gevindet
- 11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 12 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
-
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
 - Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersækningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
 1. Gevinddybde
 2. Undersækningsdybde
 3. Dybde endeflade
 - Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejdsskridt.

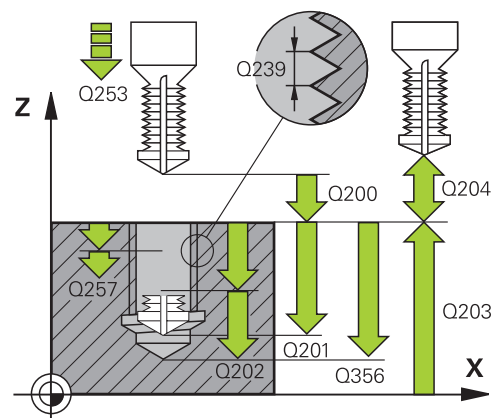
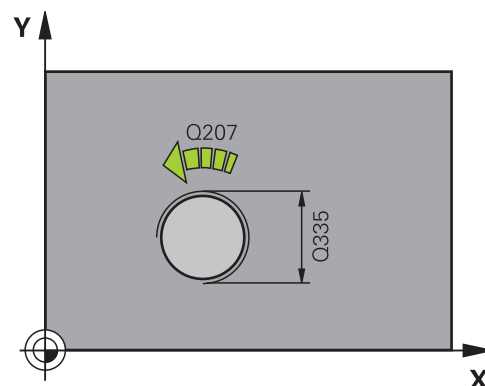


De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

Cyklusparameter



- ▶ **Q335 Nominal diameter?:** Gevindiameter
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 GEVINDSTIGNING ?:** Stigning af gevindet.
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
+ = Højregeving
- = venstre gevind
Indlæseområde -99,9999 til +99,9999
- ▶ **Q201 Gevinddybde?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q356 BOREDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og boringsbund
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver tilgodeset.
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. **Q201 DYBDE** ikke være et multiplum af **Q202**.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
Dybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Stryngen kører i én arbejdsgang til dybden når:
 - Fremryk-dybde og dybde er ens
 - Fremryk-dybde er større end dybde
- ▶ **Q258 Øvre stop-afstand før STOP?** (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når styringen efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

25 CYCL DEF 264 GEVINDBORING	
Q335=10	;NOMINAL DIAMETER
Q239=+1.5	;GEVINDSTIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;TOTAL HUL DYBDE
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q258=0.2	;FOER ASTAN. FOR STOP

- ▶ **Q257 Boreddybde ved spån-brud?** (inkremental): Fremrykning. efter at styringen har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q256 Tilbage-kørsel ved spån-brud?** (inkremental): Værdien, med hvilken styringen udtrækker værktøjet ved spånbrud
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q358 Undersækningsdybde front?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersækningsforløb
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Undersæknings offset ved front?** (inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Emneoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q257=5	;DYBDE FOR SPAANBRUD
Q256=0.2	;AFST. FOR SPAANBRUD
Q358=+0	;DYBDE VED FRONT
Q359=+0	;OFFSET VED FRONT
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q512=0	;TILSPAEND. TILKORSEL

5.9 HELIX- BOREGEVINDFRÆSE (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan fræse gevind i fulde materiale. Videre har De valget at lave en sænkning før eller efter gevindbearbejdning.

Cyklusafvikling

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

Endeflade undersænkning

- 2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersækningsdybden på endeflader. Ved et undersækningsforløb efter gevindbearbejdningen kører styringen værktøjet til undersækningsdybden med tilspænding forpositionering
- 3 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endeflader og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 4 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

- 5 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet
- 6 Efterfølgende kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til Gevind-diameter
- 7 Styringen kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skrueinje, indtil gevinddybden er nået
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.
- 9 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

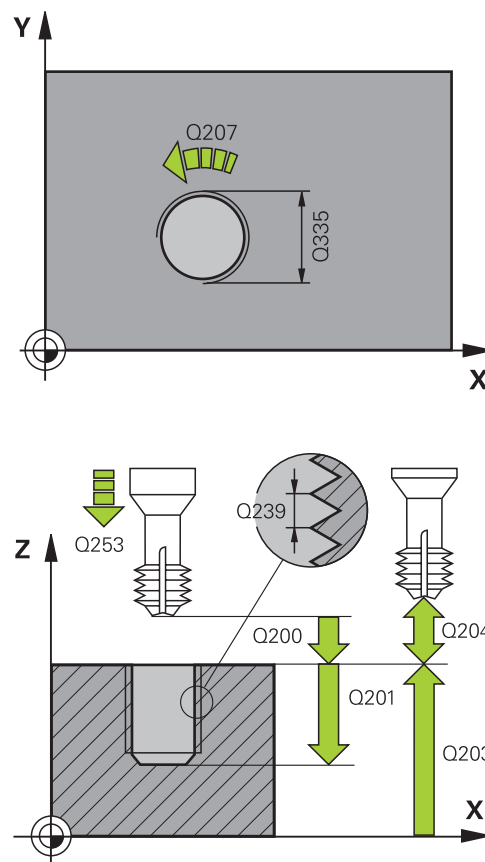
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emneoverfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
-
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
 - Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
 - Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
 1. Gevinddybde
 2. Dybde endeflade
 - Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejds-skridt.
 - Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer styringen automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.
 - Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

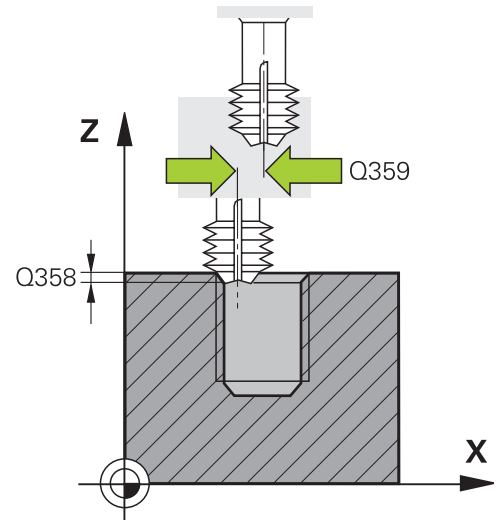
Cyklusparameter



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



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



Eksempel

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

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

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan De fræse udvendig gevind. Yderlig kan De fremstille sænkfase.

Cyklusafvikling

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

Endeflade undersænkning

- 2 Styringen kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning
- 3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endefladen
- 4 Styringen positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
- 5 Herefter kører styringen værktøjet igen på en halvcirkel til startpunkt

Gevindfræsning

- 6 Styringen positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
- 8 Efterfølgende kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til Gevind-diameter
- 9 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet.
- 11 Ved enden af Cyklus kører styringen værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

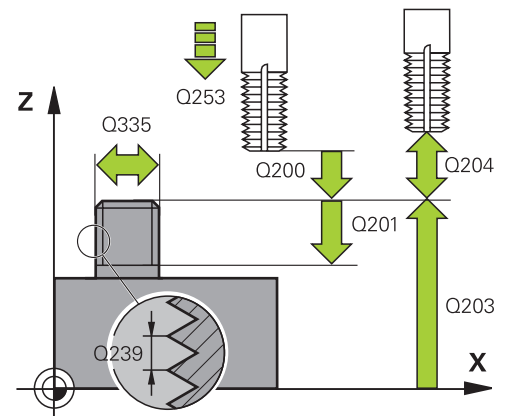
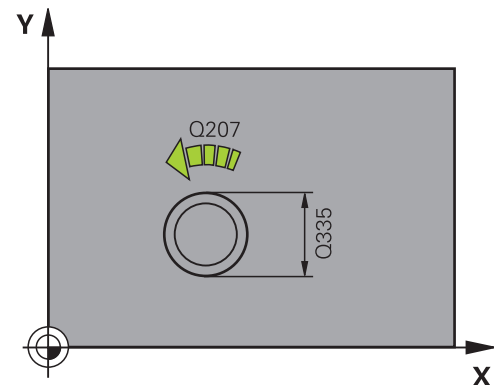
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
-
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
 - Programmér positionerings-blokken på startpunktet (Tap-emidte) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0** .
 - Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
 1. Gevinddybde
 2. Dybde endeflade
 - Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører styringen ikke dette arbejds-skridt.
 - Den nødvendige forskydning for undersænkning på endefladen skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).

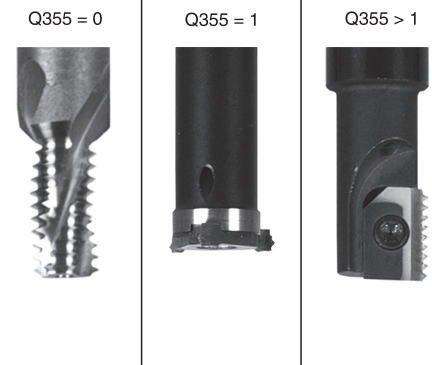
Cyklusparameter



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



- ▶ **Q358 Undersænkingsdybde front?**
(inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersækningsforløb
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q359 Undersæknings offset ved front?**
(inkremental): Afstanden med hvilken styringen forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Tilspænding for udboring?:**
Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Tilspænding tilkørsel?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel i mm/min. Ved små gevinddiameter kan De ved reducere af tilkørsels tilspænding, mindske faren for værktøjsbrud.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

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

5.11 Programmeringseksempler

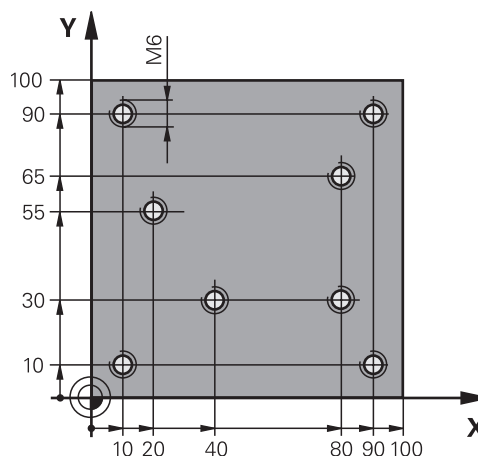
Eksempel: Gevindboring

Boringskoordinaterne er i Punkttabel TAB1. PNT gemmer og bliver kaldt af styringen med **CYCL CALL PAT**.

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

Programafvikling

- Centrerung
- Boring
- Gevindboring



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

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

Punkte-Tabel TAB1. PNT

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

6

**Cyklus:
Lommefræsning /
tapfræsning /
notfræsning**

6.1 Grundlaget

Oversigt

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

Softkey	Cyklus	Side
	FIRKANTLOMME (Cyklus 251, DIN/ISO: G251, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Indstikstrategi Helixformet, pendlende eller lodret	151
	CIRKELLOMME (Cyklus 252, DIN/ISO: G252, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Indstikstrategi Helixformet eller lodret	158
	NOTFRAESE (Cyklus 253, DIN/ISO: G253, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Indstikstrategi pendlende eller lodret	166
	RUNDNOT (Cyklus 254, DIN/ISO: G254, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Indstikstrategi pendlende eller lodret	171
	FIRKANTTAP (Cyklus 256, DIN/ISO: G256, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Tilkørselsposition valgbar	177
	CIRKELTAP (Cyklus 257, DIN/ISO: G257, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Indgiv startvinkel ■ Spiralformet fremføring udgående fra råemnediameter	182
	POLIGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Spiralformet fremføring udgående fra råemnediameter	186
	PLANFRAESEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Option #19) ■ Skrub- og sletcyklus ■ Fræsestrategi og fræseretning valgbar ■ Indlæsning af sidevæg	192

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

Anvendelse

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

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

Cyklusafvikling

Skrubbe

- 1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
- 2 Styringen rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til baneoverlapning (**Q370**) og sletovermålet (**Q368** og **Q369**)
- 3 Ved enden af udrømningsforløbet kører styringen værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Herfra i ilgang tilbage til lommemidte
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, stikker styringen, og kører til konturen. Tilkørslen foregår med en radius, som muliggør en bløb tilkørsel. Styringen sletfræser derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
- 6 Herefter sletfræser styringen bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

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

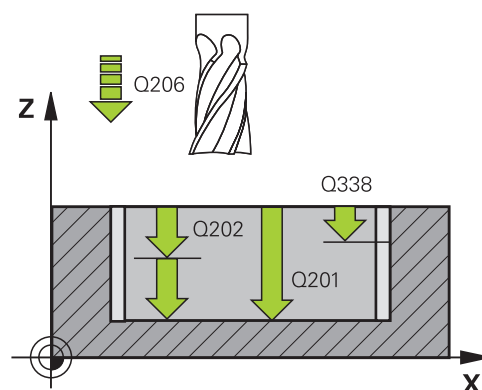
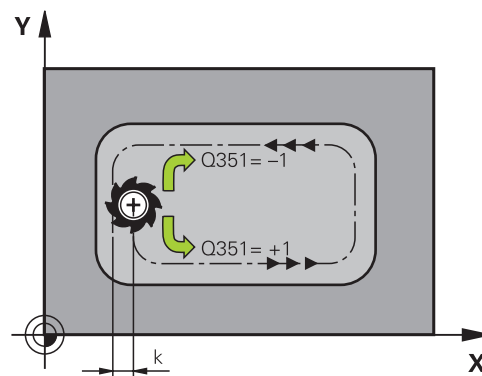
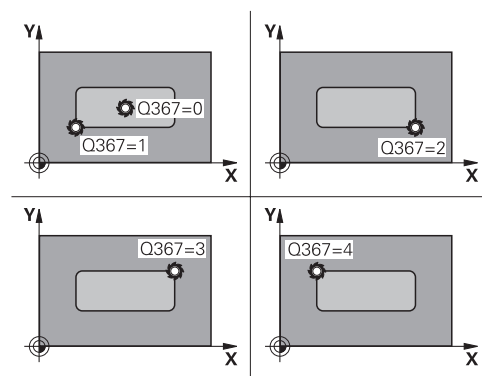
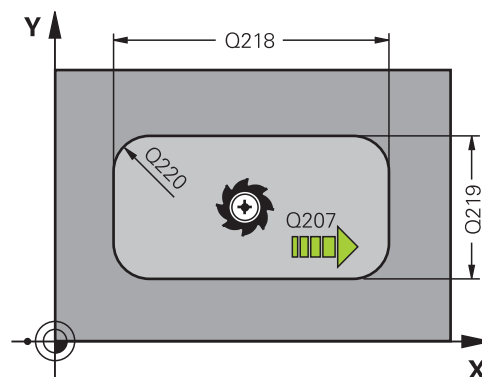
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (**Q366=0**), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.
- Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Bemærk Parameter **Q367** (position).
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Styringen positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerhedsafstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerhedsafstand.
- Bemærk, når **Q224** drejeposition er ulig 0, at Deres råmål er defineret stort nok.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.
- Cyklus **251** tilgodeser skærebredde **RCUTS** fra værktøjstabellen.
Yderligere informationer: "Indstikstrategi Q366 med RCUTS", Side 157

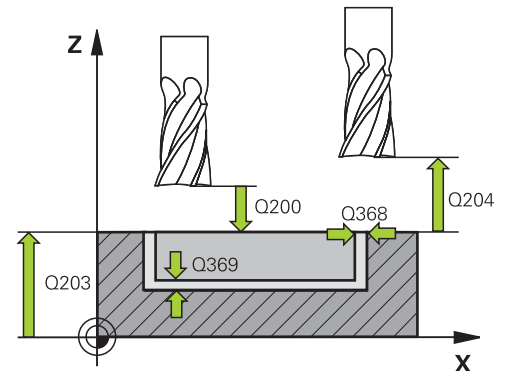
Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:
0: skrub- og slet-fræse
1: kun skrubning
2: kun slette
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (**Q368**, **Q369**) er defineret
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremantel): Længden af lommen, parallelt med en hovedakse i bearbejdningsplanet
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental):
 Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius på lommehjørne
 Hvis indlæst med 0, sætter styringen hjørneradius lig værktøjs-radius
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
 Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale bearbejdning bliver drejet.
 Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
 Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- ▶ **Q367 Lommens position (0/1/2/3/4)?**: Position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
0: Værktøjsposition = lommemidte
1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
3: Værktøjsposition = øverste højre lommde
4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**:
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
 Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF**-Satz (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselhastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0**: Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
Eingabebereich 0,0001 bis 1,9999 alternativ **PREDEF**



Eksempel

8 CYCL DEF 251 FIRKANTLomme	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=60	;2. SIDE-LAENGDE
Q220=5	;HJOERNERADIUS
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q224=+0	;DREJEVINKEL
Q367=0	;Lomme POSITION
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE

- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
0: indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE**
indstikker styringen vinkelret i
1: helixformig indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding. Evt. definer værdi af skærebredde **RCUTS** i værktøjstabellen
2: pendelen indstik I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender styringen den dobbelte værktøjs-diameter. Evt. definer værdi af skærebredde **RCUTS** i værktøjstabellen
PREDEF: styringen anvender værdi fra GLOBAL DEF-Blok
Yderligere informationer: "Indstikstrategi Q366 med RCUTS", Side 157
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
2: Tilspændingen henfører sig til sletsiden
og Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKKE
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

Indstikstrategi Q366 med RCUTS

Helixformet indstik Q366 = 1

RCUTS > 0

- Styringen beregner skærebredden **RCUTS** ved beregning af helixbanen. Jo større **RCUTS**, desto mindre er helixbanen.
- Formel til beregning af Helixradius:
$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

R_{corr} : Værktøjsradius **R** + overmål værktøjsradius **DR**
- Når helixbanen pga. pladsforhold ikke er mulig, giver styringen en fejlmelding.

RCUTS = 0 eller udefineret

- Her finder ingen overvågning eller ændring af helixbanen.

Pendelen indstik Q366 = 2

RCUTS > 0

- Styringen kører den komplette pendelvej.
- Når pendelvejen pga. pladsforhold ikke er mulig, giver styringen en fejlmelding.

RCUTS = 0 eller udefineret

- Styringen kører den halve pendelvej.

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

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med cirkulær Cyklus **252** kan De bearbejde en cirkulær lomme. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdningsalternativer til rådighed:

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

Cyklusafvikling

Skrubbe

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

Sletfræse

- 1 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger.
- 2 Styringen stiller værktøjet i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål **Q368** og sikkerhedsafstanden **Q200**
- 3 Styringen udrømmer lommen indefra og ud fra diameteren **Q223**
- 4 Derefter stiller styringen værktøjet igen i en position i værktøjsaksen, væk fra lommevægen med sletmål **Q368** og sikkerhedsafstanden **Q200** og gentager sletningen af sidevægen i en ny dybde
- 5 Styringen gentager disse forløb indtil den programmerede diameter er færdig
- 6 Efter at diameter **Q223** er lavet, kører styringen værktøjet tangentialt tilbage med sletmål **Q368** plus sikkerhedsafstand **Q200** i bearbejdningsplanet, kører i ilgang værktøjsakse til sikkerhedshøjde **Q200** tilbage og til slut i midten af lommen.
- 7 Herefter kører styringen værktøjet i værktøjsaksen til dybden **Q201** og sletbearbejder bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 8 Styringen gentager dette forløb, indtil dybde **Q201** plus **Q369** er nået
- 9 Til slut kører værktøjet tangentialt fra lommens væg til sikkerhedsafstand **Q200** hæver i ilgang værktøjsaksen til sikkerhedsafstand **Q200** og kører tilbage i ilgang til lommens midte

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

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

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (**Q366=0**), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.
- Forpositionér værktøjet til startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.
- Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

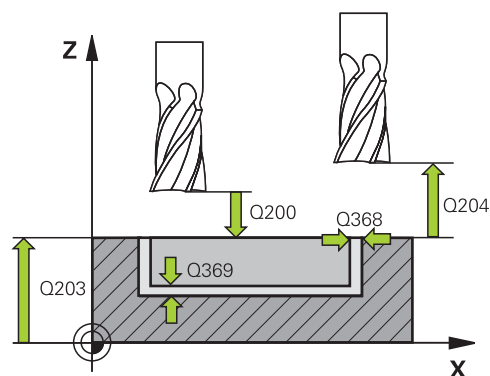
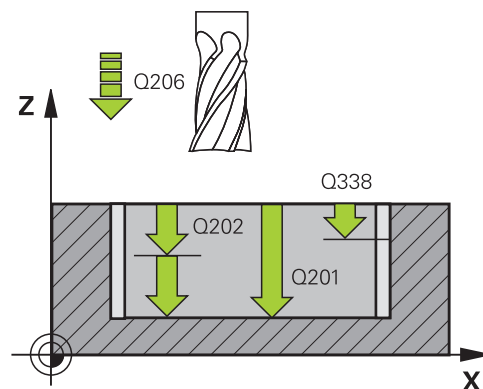
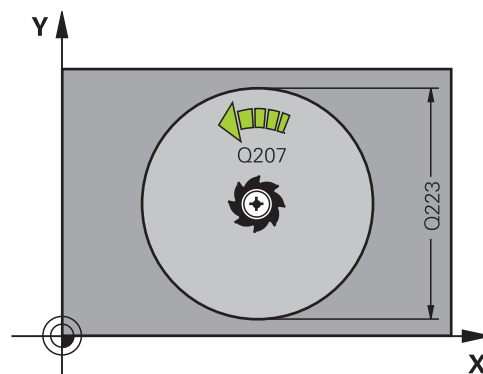
- Ved indstikning med en Helix afgiver styringen en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (Nr. 201006).
- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.
- Cyklus **252** tilgodeser skærebredde **RCUTS** fra værktøjstabellen.

Yderligere informationer: "Indstikstrategi Q366 med RCUTS", Side 165

Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:
0: skrub- og slet-fræse
1: kun skrubning
2: kun slette
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver
 sletovermål (**Q368**, **Q369**) er defineret
- ▶ **Q223 Cirkel diameter?**: Diameter på færdig
 bearbejdet lomme.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
 Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**:
 Kørselhastigheden for værktøjet ved fræsning i
 mm/min
 Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**,
FU, **FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af
 fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver
 tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL**
DEF-Satz (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen
 medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-
 overflade - bunden af lomme.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet,
 med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem;
 værdien indlæses større end 0
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
 Sletovermål for dybden.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental):
Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0:** Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?:** **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted.
Indlæseområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**

Eksempel

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

- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1)?**: Typen af indstiksstrategi:
0: indstik vinkelret I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret 0 eller 90. Ellers afgiver styringen en fejlmelding
1: Helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding. Evt. definer værdi af skærebredde **RCUTS** i værktøjstabellen
 Alternativ **PREDEF**
Yderligere informationer: "Indstikstrategi Q366 med RCUTS", Side 165
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min.
 Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
0: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
1: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
2: Tilspændingen henfører sig til sletsiden
og Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
3: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

Indstikstrategi Q366 med RCUTS

Forhold med RCUTS

Helixfomet indstik **Q366=1**:

RCUTS > 0

- Styringen beregner skærebredden **RCUTS** ved beregning af helixbanen. Jo større **RCUTS**, desto mindre er helixbanen.
- Formel til beregning af Helixradius:
$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

R_{corr} : Værktøjsradius **R** + overmål værktøjsradius **DR**
- Når helixbanen pga. pladsforhold ikke er mulig, giver styringen en fejlmelding.

RCUTS = 0 eller udefineret

- **suppressPlungeErr=on** (Nr. 201006)
Når en helixbane ikke er mulig pga. pladsforhold, så reducerer styringen Helixbanen.
- **suppressPlungeErr=off** (Nr. 201006)
Når en helixbane ikke er mulig pga. pladsforhold, så giver styringen en fejlmelding.

6.4 NOTFRAESE (Cyklus 253, DIN/ISO: G253, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

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

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

Cyklusafvikling

Skrubbe

- 1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
- 2 Styringen rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (**Q368** og **Q369**)
- 3 Styringen trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand **Q200** . Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer styringen værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

- 5 Når De ved forbearbejdning har indlagt et sletmål, sletfræser styringen derefter Notvæg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel
- 6 Herefter sletfræser styringen bunden af Noten indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

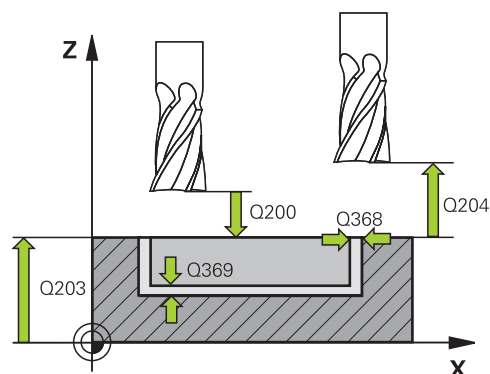
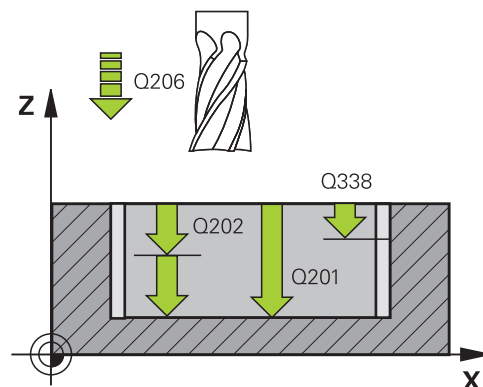
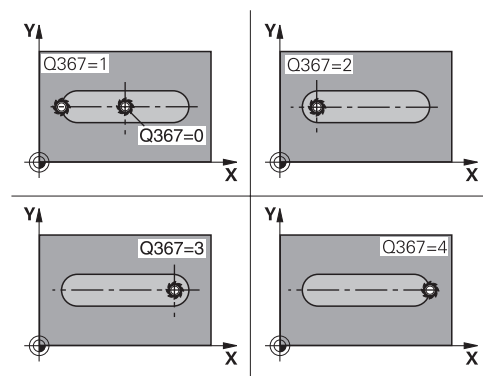
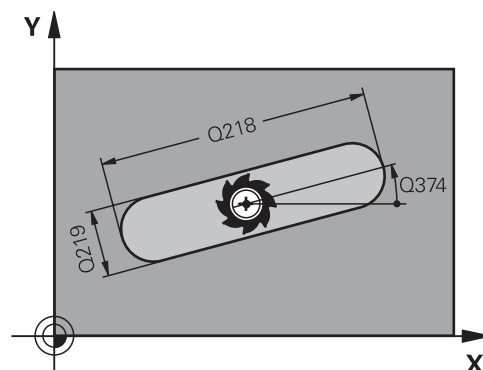
- ▶ Indlæs dybden negativt
- ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (**Q366=0**), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.
- Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Bemærk Parameter **Q367** (position).
- Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer styringen noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.
- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.
- Vha. **RCUTS**-værdi overvåger Cyklus ikke over midt skærende værktøj og forhindre bl.a. værktøjets forreste placering. Styringen afbryder ved behov bearbejdningen med en fejlmeddelelse.

Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:
0: skrub- og slet-fræse
1: kun skrubning
2: kun slette
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (**Q368**, **Q369**) er defineret
- ▶ **Q218 Længde af not?** (værdien parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): indlæs den længste side af noten
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skruber styringen kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
 Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q374 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
 Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q367 Position af not (0/1/2/3/4)?:** Position af Figur i forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
0: Værktøjsposition = Figurmidte
1: Værktøjsposition = venstre ende på Figur
2: Værktøjsposition = Centrum venstre Figurcirkel
3: Værktøjsposition = centrum højre Figurcirkel
4: Værktøjsposition = højre ende af Figur
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
 Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
 Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejere retning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF-Satz** (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0**: Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
 - 0 = vinkelret indstikning. Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
 - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjstabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.
 - Alternativ **PREDEF**

Eksempel

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

- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3)**: Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
 - 0**: Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
 - 1**: Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
 - 2**: Tilspændingen henfører sig til sletsiden **og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
 - 3**: Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

6.5 RUNDNOT (Cyklus 254, DIN/ISO: G254, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med cyklus **254** kan De bearbejde en Rundnot fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

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

Cyklusafvikling

Skrubbe

- 1 Værktøjet pendler i Notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
- 2 Styringen rømmer Noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (**Q368** og **Q369**)
- 3 Styringen trækker værktøjet tilbage til sikkerhedsafstand **Q200** . Når Not bredden svarer til fræsediameter, positionerer styringen værktøjet efter hver fremføring udenfor Noten.
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt
- 6 Herefter sletfræser styringen bunden af Noten indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

- ▶ Før gennemførelse af skrub-bearbejdning
- ▶ Sikre, at styringen kan forpositionere værktøjet i ilgang, ude at værktøjet kolliderer med emnet

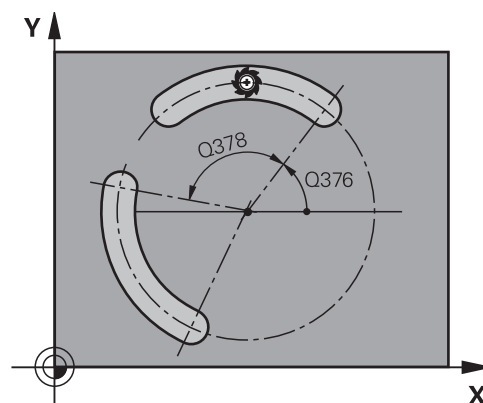
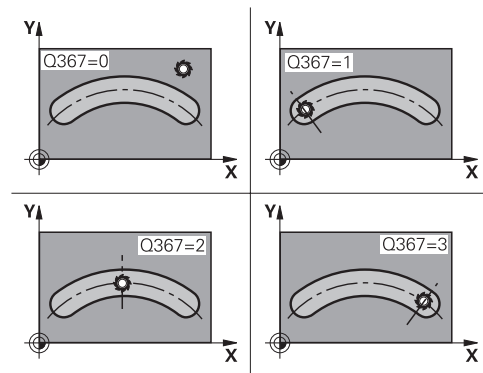
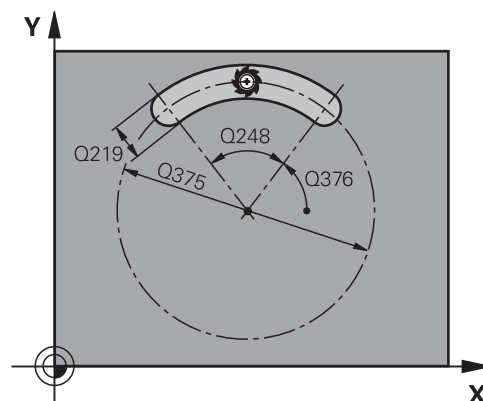
- Denne Cyklus kan De udelukkende udføre i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (**Q366=0**), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.
- Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Bemærk Parameter **Q367** (position).
- Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

- Er Notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer styringen noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.
- Hvis De anvender Cyklus **254** i forbindelse med cyklus **221** så er Not-position 0 ikke tilladt.
- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmeddeling.
- Vha. **RCUTS**-værdi overvåger Cyklus ikke over midt skærende værktøj og forhindre bl.a. værktøjets forreste placering. Styringen afbryder ved behov bearbejdningen med en fejlmeddelelse.

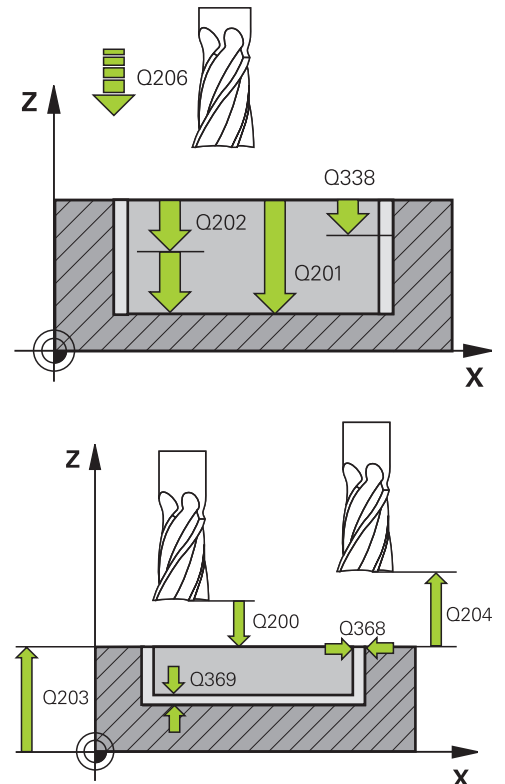
Cyklusparameter



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



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



Eksempel

8 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT	
Q215=0	;BEARBEJDNINGSMANG
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q375=80	;DELKREDS-DIAMETER
Q367=0	;HENF. NOT POSITION
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+2550	MIDTE 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRIDT
Q377=1	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE

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

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

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

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

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

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

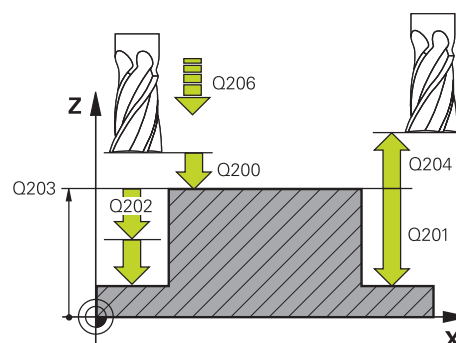
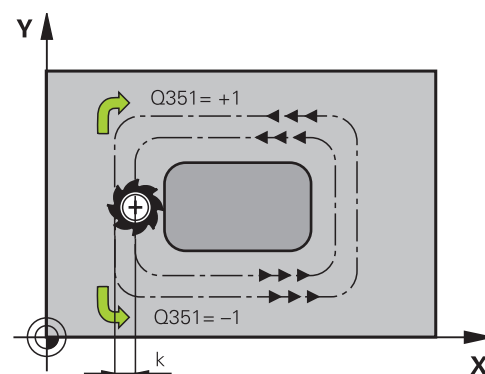
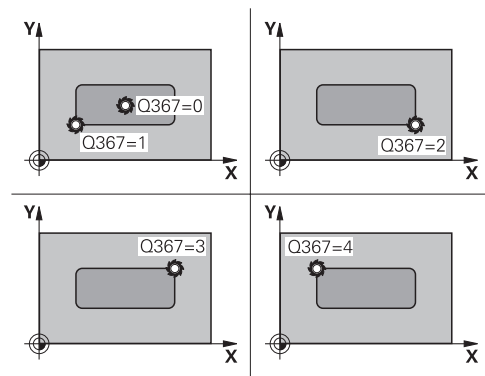
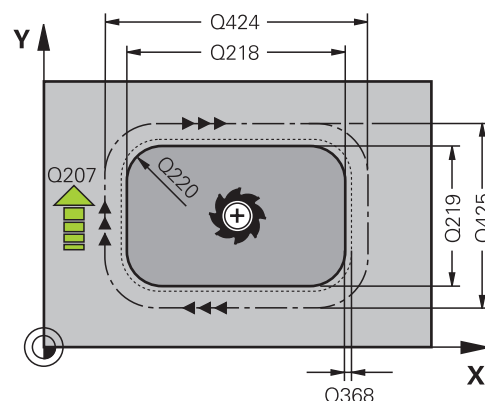
- ▶ Afhængig af tilkørselsposition **Q439** behøver styringen plads for tilkørselsbevægelse
- ▶ Sørg for pladfs ved siden af tappen for tilkørselsbevægelsen.
- ▶ Mindste værktøjsdiameter + 2 mm.
- ▶ Styringen positionerer værktøjet fra enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den anden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

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Bemærk Parameter **Q367** (position).
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



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



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

Eksempel

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

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

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

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **257** kan De bearbejde en firkantet tap. Styringen fremstiller cirkeltappen spiralformet udgående fra råemnediameter.

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

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

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

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

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

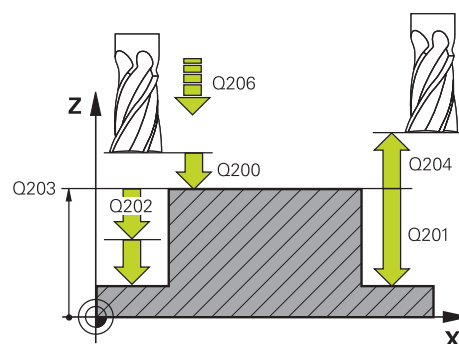
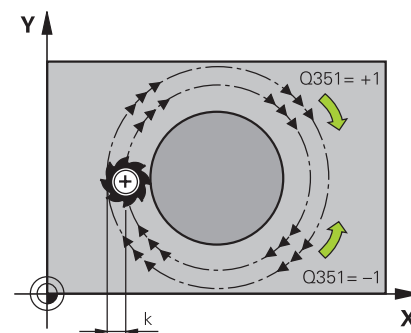
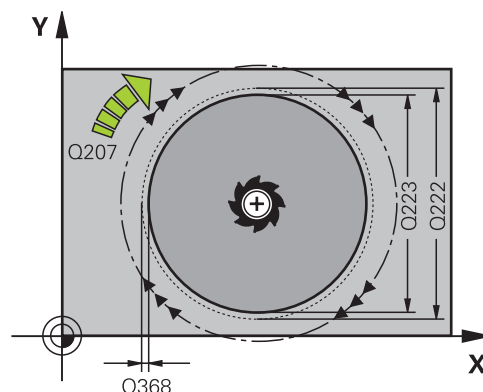
- ▶ Styringen gennemfører med denne Cyklus en frakørselsbevægelse!
- ▶ For at fastlægge en mere nøjagtig startposition, indgiver De i Parameter **Q376** en startvinkel mellem 0° og 360°
- ▶ Alt efter startvinkel **Q376** skal der ved siden af Tappen, være følgende plads tilgængelig: Mindste værktøjsdiameter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

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur **R0**.
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



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



- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?:** **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
Eingabebereich 0,0001 bis 1,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q376 STARTVINKEL ?:** Polarvinkel henfører sig til Tapmidten, ud fra hvilken værktøjet tilkører Tappen.
Indlæseområde: 0 til 359°
- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**
Fastlæg bearbejdnings-omfang:
0: Skrub- og sletfræs
1: Kun skrub
2: Kun slet
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental):
Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0:** Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?:** Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**

Eksempel

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

6.8 POLIGONTAP (Cyklus 258, DIN/ISO: G258, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cylus **258** kan De fremstille regelmæssige polygoner ved udvendigbearbejdning. Fræsningen følger en spiralformet bane, udgående fra råemnets diameter.

Cyklusafvikling

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

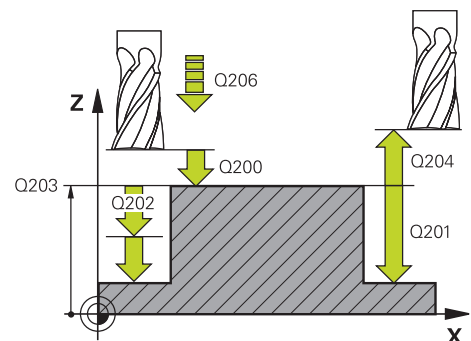
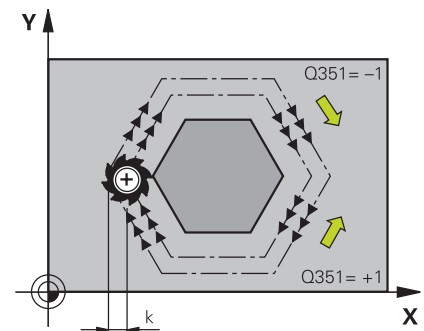
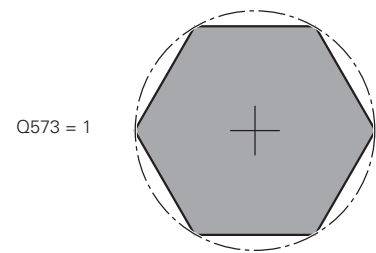
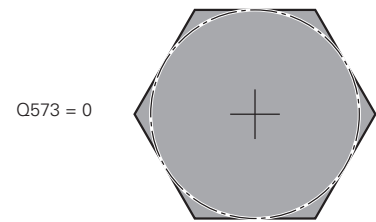
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet i bearbejdningsplanet. Kører derfor værktøjet med radiuskorrektur **R0** til midten af tappen.
- Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.

- Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmeling.

Cyklusparameter



- ▶ **Q573 Indskr./omskr. cirkel (0/1)?**: Indgiv, om dimensionen **Q571** skal være en indvendig cirkel eller omkreds:
0= dimension henfører sig til en indvendig cirkel
1= dimension henfører sig til omkreds
- ▶ **Q571 Henføringscirkel-diameter?**: Indgiv diameter af henf. cirkel. Om den indgivne diameter er for en omkreds eller indvendig cirkel, angiver De med parameter **Q573** .
Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- ▶ **Q222 RÅ EMNE-DIAMETER ?**: Indgiv diameter af råemne. Råemne-diameter skal være større end henf.cirkel-diameter. Styningen udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel-diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). Styningen beregner altid en konstant sideværts fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q572 Antal hjørner?**: Indgiv antal af hjørner af polygontappen. Styningen fordeler altid hjørnerne ligeligt på tappen.
Indlæseområde 3 til 30
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?**: Fastlæg under hvilken vinkel det første hjørne af Firkanttappen skal færdiggøres.
Indlæseområde: -360° til +360°
- ▶ **Q220 Radius / Fase (+/-)?**: Indgiv værdi for formelement Radius eller Fase. Ved indlæsning af en positiv værdi fremstiller styningen en runding på hvert hjørne. Det af Dem indgivne værdi tilsvare til Radius. Når De indgiver en negativ værdi, bliver alle konturhjørner forudsat med en Fase, derved svare den indgivne værdi til længden af Fase.
Indlæseområde -99999.9999 til +99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan. Hvis De her indlæser en negativ værdi, så positionerer styningen værktøjet efter en skrubning igen på en diameter udenfor råemnediameter.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF**-Satz (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Tapbund.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 UDSPAANINGS DYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel

8 CYCL DEF 258 POLYGONTAP	
Q573=1	;HENFORINGSCIRKEL
Q571=50	;HENFORINGSCIRKEL-DIA
Q222=120	;RAA EMNE-DIAMETER
Q572=10	;ANTAL HJORNER
Q224=40	;DREJEVINKEL
Q220=2	;RADIUS / FASE
Q368=0	;TILLÆG FOR SIDE
Q207=3000	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=1	;FRAESETYPE
Q201=-18	;DYBDE
Q202=10	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q369=0	;TILLÆG FOR BUND
Q338=0	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
Eingabebereich 0,0001 bis 1,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
Bearbejdnings-omfang fastlægges:
0: skrub- og slet-fræse
1: kun skrubning
2: kun slette
sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (**Q368**, **Q369**) er defineret
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental):
Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0**: Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 PLANFRAESEN (Cyklus 233, DIN/ISO: G233, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **233** kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Yderlig kan De i Cyklus også definere sidevægen, som der skal tages hensyn til ved bearbejdning af planområde. I Cyklus står forskellige bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0:** Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1:** Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2:** Linjevis med overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=3:** Linjevis uden overløb bearbejdning, sideværts fremrykning ved tilbagetrækning i ilgang
- **Strategi Q389=4:** Spiralformet bearbejdning udefra og ind

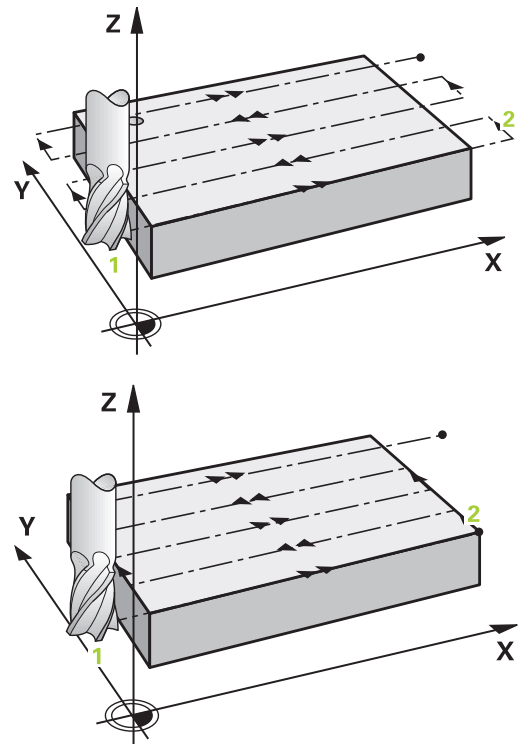
Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet startpunktet **1**; Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger forskudt med værktøjs-radius og den sidelige sikkerhedsafstand i siden af emnet
- 2 Derefter positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** i spindelaksen til sikkerhedsafstand
- 3 Herefter kører værktøjet med tilspænding fræsning **Q207** i spindelaksen til den af styringen beregnede første fremrykdybde

Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategi **Q389=0** og **Q389=1** adskiller sig ved overløb ved planfræsning. Ved **Q389=0** ligger endepunktet udenfor fladen, ved **Q389=1** på kanten af fladen. Styringen beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi **Q389=0** kører styringen værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.

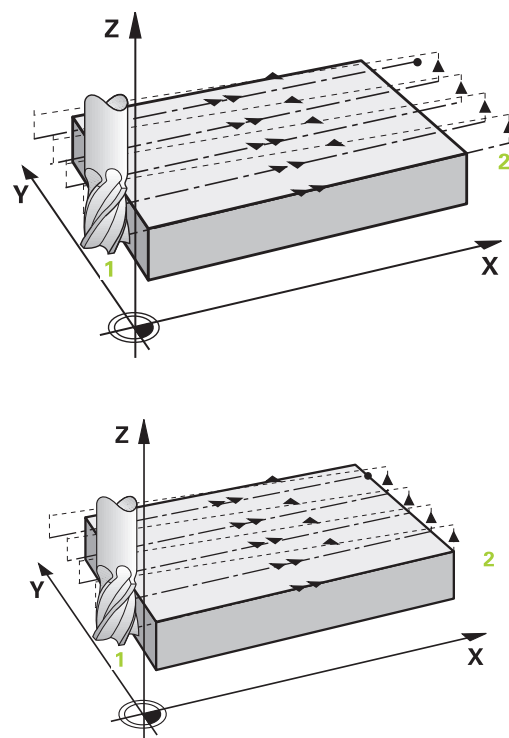
- 4 Styringen kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**
 - 5 Derefter forskyder styringen værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linje; styringen beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlappingsfaktor og den sideværts sikkerhedsafstand
 - 6 Til slut kører styringen værktøjet med fræsetilspænding tilbage i den modsatte retning
 - 7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.
 - 8 Derefter positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
 - 9 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører styringen værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
 - 10 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
 - 11 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den
- 2. Sikkerhedsafstand**



Strategi Q389=2 og Q389=3

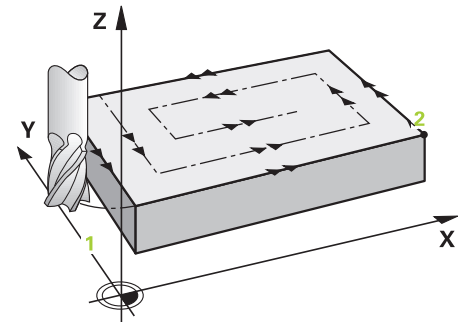
Strategi **Q389=2** og **Q389=3** adskiller sig ved overløb ved planfræsning. Ved **Q389=2** ligger endepunktet udenfor fladen, ved **Q389=3** på kanten af fladen. Styringen beregner endepunkt **2** ud fra sidelængden og den sideværts sikkerhedsafstand. Ved strategi **Q389=2** kører styringen værktøjet yderlig ud med værktøjsradius over planfladen.

- 4 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**
 - 5 Styringen kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med **FMAX** direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. Styringen beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlappings-faktor og den sideværts sikkerhedsafstand
 - 6 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
 - 7 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
 - 8 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører styringen værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
 - 9 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
 - 10 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den
- 2. Sikkerhedsafstand**



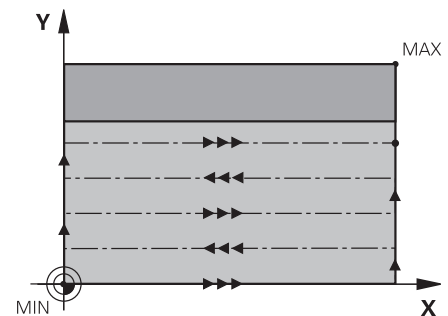
Strategi Q389=4:

- 4 Herefter kører værktøjet med den programmerede **Tilspænding fræse** med en tangentiell tilkørselsbevægelse til startpunktet for fræsebanen.
 - 5 Styringen bearbejder planfladen med tilspænding fræse udfra og ind med stadig kortere fræsebaner. Ved den konstante sideværtslige fremføring er værktøjet altid permanent i indgreb.
 - 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved afslutning af sidste bane positionerer styningen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage til startpunkt **1**
 - 7 Hvis der skal bruges flere fremføringer, kører styningen værktøjet med positioner-tilspænding i spindelakse til den næste fremryknings-dybde
 - 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
 - 9 Til slut kører styningen værktøjet med **FMAX** tilbage til den
- 2. Sikkerhedsafstand**



Begrænsning

Med den begrænsning kan De afgrænse bearbejdningen af planflade, f.eks. tage hensyn til sidevægge eller afsnit ved bearbejdning. En ved en begrænset defineret sidevæg bliver bearbejdet til dimensionen, så det fra startpunkt og sidelængde resulterer i planfladen. Ved skrubbearbejdning tager TNC'en hensyn til overmål side - ved sletning tjener overmål til at forpositionerer værktøjet.



Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

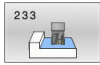
Når De i en Cyklus indgiver dybden positivt, vender styringen beregningen om for forpositionering. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ Indlæs dybden negativt
 - ▶ Med maskin-parameter **displayDepthErr** (Nr. 201003) indstiller De, om styringen ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på bearbejdningsretning.
 - Styringen forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** bemærkes.
 - Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører styringen ikke Cyklus'en (dybde = 0 programmeret).
 - Styringen reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde **LCUTS**, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde **Q202**.
 - Når De **Q370 BANE-OVERLAPNING** >1 defineret, bliver omgående efter første bearbejdningsbane af programmerede overlappingsfaktor tilgodeset.
 - Cyklus **233** overvåger indlæsning af værktøj/skærelængde **LCUTS** af værktøjstabellen. Værktøjets eller skærekantens længde er ikke tilstrækkeligt til en sletbearbejdning, opdeler styringen bearbejdningen i flere bearbejdningsskridt.
 - Når en begrænsning (**Q347**, **Q348** eller **Q349**) i bearbejdningsretning **Q350** er programmeret, forlænger Cyklus Kontur i fremrykretning med hjørneradius **Q220**. Den angivne flade bliver fuldstændig bearbejdet.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når denne er mindre end bearbejdningsdybde, giver styringen en fejlmelding.

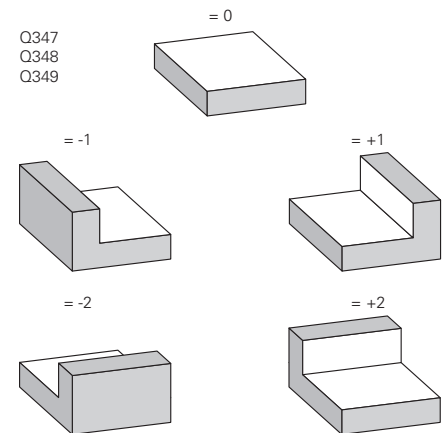
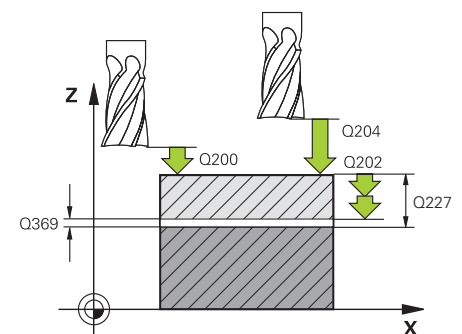
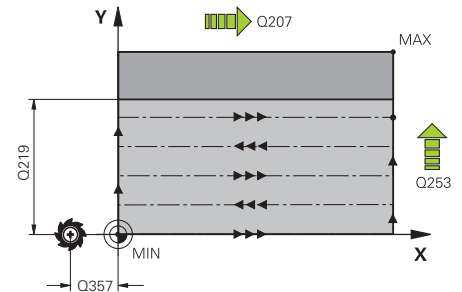


Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernnet.

Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?**:
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:
0: skrub- og slet-fræse
1: kun skrubning
2: kun slette
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (**Q368**, **Q369**) er defineret
- ▶ **Q389 Bearbejdningsstrategi (0-4)**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
0: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
1: Meanderformig bearbejdning, sidefremføring i fræsetilspænding til kant af den bearbejdende flade
2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
3: Blokvis bearbejdning, tilbageføring og sideværs positioner-tilspænding på kanten af den bearbejdede flade
4: Spiralformet bearbejdning, samtidig fremføring udefra og ind
- ▶ **Q350 Fræseretning?**: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket bearbejdningen skal ske:
1: Hovedakse = bearbejdningsretning
2: Sideakse = bearbejdningsretning
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden på bearbejdende fladen i hovedaksen af bearbejdningsplan, henført til startpunkt 1. akse
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** fastlæg .
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykningerne skal beregnes
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q202 MAX. FREMRYK-DYBDE** (inkremental): Mål med hvilken værktøjet i hvert tilfælde fremføres med; indgiv værdi større end 0.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: Maksimal sideværts fremrykning k. Styringen beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (**Q219**) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning.
Indlæseområde: 0.1 til 1.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (**Q389=1**), så kører styringen tværfremrykningen med fræsetilspænding **Q207**.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental)
Parameter **Q357** har indflydelse på følgende Situationer:
Kør til første fremrykdybde: Q357 er den sidelige afstand af værktøjet fra emne
Skrun med fræsestrategi Q389=0-3: Den til bearbejdende flade bliver i **Q350 FRAESERETNING** med værdi fra **Q357** forstørret, såfremt der i denne retning ingen begrænsning er sat
Slet side: Banen bliver med **Q357** i **Q350 FRAESERETNING** forlænget
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

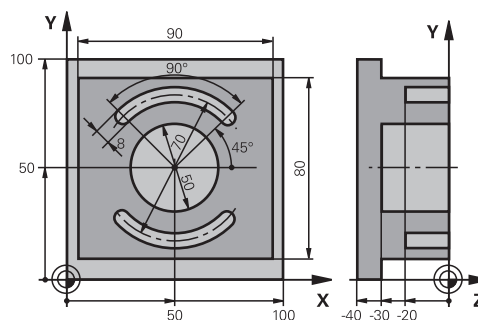
Eksempel

8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q389=2	;FRAESESTRATEGI
Q350=1	;FRAESERETNING
Q218=120	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=80	;2. SIDE-LAENGDE
Q227=0	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-6	;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q369=0.2	;TILLAEG FOR BUND
Q202=3	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q253=750	;F FOR-POSITIONERING
Q357=2	;AFSTAND TIL SIDE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q347=0	;1.BEGRAENSNING
Q348=0	;2.BEGRAENSNING
Q349=0	;3.BEGRAENSNING
Q220=2	;HJOERNERADIUS
Q368=0	;TILLAEG FOR SIDE
Q338=0	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q367=-1	;POS. AF OMRÅDE (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp. anordning)
Indlæse område 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q347 1. Begrænsning?**: Vælg emne-side, hvor planfladen ved en sidevæg skal begrænses (ikke muligt ved spiralformet bearbejdning. Afhængig af placering af sidevæggen, begrænser styringen bearbejdning af planflade på de tilsvarende startpunkt-koordinater eller sidelængde: (ikke mulig ved spiralformet bearbejdning):
Indlæse **0**: ingen begrænsning
Indlæse **-1**: Begrænsning i negativ hovedakse
Indlæse **+1**: Begrænsning i positiv hovedakse
Indlæse **-2**: Begrænsning i negativ sideakse
Indlæse **+2**: Begrænsning i positiv sideakse
- ▶ **Q348 2. Begrænsning?**: Se Parameter
1. Begrænsning **Q347**
- ▶ **Q348 3. Begrænsning?**: Se Parameter
1. Begrænsning **Q347**
- ▶ **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius for hjørne ved begrænsning (**Q347** - **Q349**).
Indlæse område 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletmål i bearbejdningsplan.
Indlæse område 0 til 99999,9999
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental):
Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0**: Sletfræs i én fremrykning
Indlæse område 0 til 99999,9999
- ▶ **Q367 Pos. af område (-1/0/1/2/3/4)?**: Position af plan henført til position af værktøjet ved Cykluskald:
-1: Værktøjsposition = Aktuelle Position
0: Værktøjsposition = Tap midte
1: Værktøjsposition = Venstre nederste hjørne
2: Værktøjsposition = Højre nederste hjørne
3: Værktøjsposition = Højre øverste hjørne
4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne

6.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90 ;1. SIDE-LAENGDE	
Q424=100 ;RAEMNEMAL 1	
Q219=80 ;2. SIDE-LAENGDE	
Q425=100 ;RAEMNEMAL 2	
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q368=0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q224=0 ;DREJEVINKEL	
Q367=0 ;TAPPENS PLAC.	
Q207=250 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q437=0 ;TILKORSELSPOSITION	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
7 CYCL DEF 252 RUND LOMMEFRAESNING	Cyklus-definition cirkellomme
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50 ;CIRKEL DIAMETER	
Q368=0.2 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q207=500 ;TILSPAENDING FRAESE	

Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1	;INDSTIKKE	
Q385=750	;SLETTE TILSPAENDING	
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cyklus-kald cirkellomme
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Værktøjskald Notfræsning
10 CYCL DEF 254 RUNDINGS NOT		Cyklus-definition Not
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8	;NOT BREDE	
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE	
Q375=70	;DELKREDS-DIAMETER	
Q367=0	;HENF. NOT POSITION	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;AABNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. Not
Q377=2	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q369=0.1	;TILLAEG FOR BUND	
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q385=5	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1	;INDSTIKKE	
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING	
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING	
11 CYCL CALL FMAX M3		Cyklus-kald Not
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM C210 MM		

7

**Cykler: Koordinat-
omregninger**

7.1 Grundlag

Oversigt

Med koordinat-omregninger kan styringen udføre en én gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. Styringen stiller følgende koordinatomregningscyklus til rådighed:

Softkey	Cyklus	Side
	NULPUNKT (Cyklus 7, DIN/ISO: G54) ■ Forskydelse af Kontur direkte i NC-program ■ Eller forskydning af Kontur med Nulpunktstabel	205
	SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28) ■ Spejle konturer	212
	DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73) ■ Dreje konturen i bearbejdningsplanet	213
	MÅLFAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72) ■ Konturer formindske eller forstørre	215
	MÅLFAKTOR AKSESP. (Cyklus 26) ■ Konturer aksestetifik formindske eller forstørre	216
	BEARBEJDNINGSFLADE (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Option #8) ■ Gennemføre bearbejdnings i transformeret koordinatsystem. ■ For maskiner med svinghoved og/eller drejebord	218
	SAET-UDGANGSPUNKT (Cyklus 247, DIN/ISO: G247) ■ Fastlæg henf.punkt under programafviklingen	225

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver nulstillet eller defineret påny.

Tilbagefør koordinatomregning:

- Cyklus med værdier for grundforholdene defineres påny, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjelpe funktionerne M02, M30 eller NC-Blok END PGM udføres (denne M-funktion er afhængig af maskin-parameter).
- Vælg nyt NC-Program

7.2 NULPUNKT (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)

Anvendelse



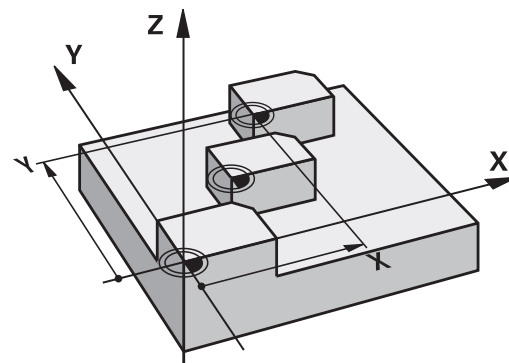
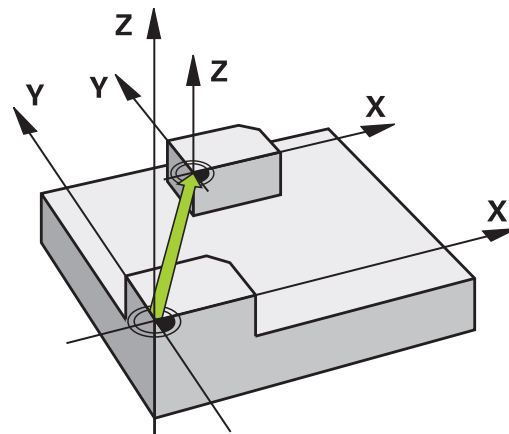
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med nulpunkt-forskydning kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

Efter en Cyklus-definition Nulpunkts-forskydning henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser styringen yderlig i status-displayet. Indlæsning af drejeadsere er også tilladt.

Tilbagestille

- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. programmeres med fornyet Cyklus-definition.
- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.



Pas på ved programmeringen!

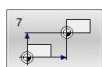


Beregningen af Nulpunktsforskydning i drejeadsere fastlægger maskinproducenten i Parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

Maskinproducenten fastlægger med **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501), i hvilken koordinatsystem statusvisning af en aktiv nulpunktsforskydning skal vises.

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklusparameter



- **Førskjutning:** Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføningspunkt-fastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt
Indlæse-område indtil 6 NC-aksere, alle fra -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

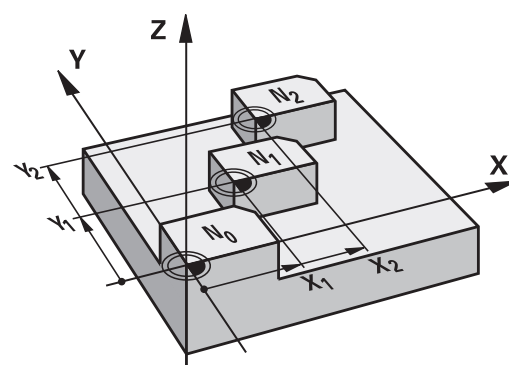
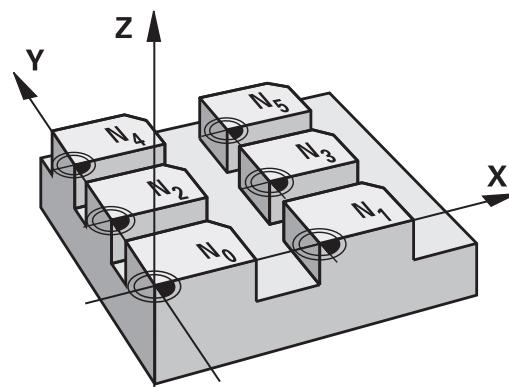
7.3 NULPUNKT-forskydning med Nulpunkttabel (Cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Anvendelse

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emnepositioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et NC-Program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i Cyklus-definitionen som også kalde fra en Nulpunkt-tabel.



Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne $X=0$; $Y=0$ etc.
- Forskydning til koordinaterne $X=0$; $Y=0$ etc. direkte kald med en Cyklus-definition.

Statusdisplay

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra Nulpunkt-tabellen vist :

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktiv Nulpunktnummer
- Kommentar fra kolonne DOC for det aktive Nulpunkt-nummer

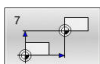
Pas på ved programmeringen!



Maskinproducenten fastlægger med **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501), i hvilken koordinatsystem statusvisning af en aktiv nulpunktsforskydning skal vises.

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Nulpunkter fra Nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt.
- Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.
- Hvis De arbejder uden **SEL TABLE** så skal De aktivere den ønskede Nulpunkt-tabel før program-testen eller programafvikling (gælder også for programmerings-grafikken):
 - Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMTEST** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
 - Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** med fil-styring: Tabellen indeholder status M
- Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen er udelukkende absolut aktive.
- Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.
- Hvis De fremstiller flere nulpunkt-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.

Cyklusparameter



- **Førskjutning:** Indlæs nummeret for nulpunktet fra Nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-Parameter; hvis De indlæser en Q-Parameter, så aktiverer styringen Nulpunkt-nummeret, som står i Q-Parameteren.
Indlæseområde 0 til 9999

Eksempel

77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

78 CYCL DEF 7.1 #5

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De Nulpunkt-tabellen, fra hvilken styringen tager nulpunktet:

Gå frem som følger:

- | | |
|---|---|
|  | ► Tryk tasten PGM CALL |
|  | ► Tryk Softkey NULPUNKT TABEL METER |
| | ► Indlæs fuldstændig stinavn for Nulpunktstabel eller |
|  | ► Tryk softkey VÆLG FIL |
| | ► Bekræft med tasten END |



Programmerings- og brugerinformationer:

- Hvis den kaldte fil ikke står i samme bibliotek som den kaldende fil, kan De indlæse filnavn uden stiangivelse Dertil står i valgvindue Softkeys **FIL METER** Softkey **FILNAVN OVERFØR** tilgængelig.
- **SEL TABLE**-blok før Cyklus **7 NULPUNKT** programmeres.
- En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv sålænge , indtil De med **SEL TABLE** eller med **PGM MGT** vælger en anden nulpunkt-tabel.

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart programmering



Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten **ENT** . Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et NC-Program .

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **Programmering**.

Gå frem som følger:

- | | |
|---|---------------------------------|
|  | ► Tryk tasten PGM MGT |
|  | ► Tryk softkey VÆLG TYPE |
|  | ► Tryk Softkey VIS ALT |
| | ► Vælg ønskede Tabel |
| | eller |
| | ► Indgiv nyt filnavn |
| | ► Vælg med tasten ENT |

Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Softkey	Funktion
	Vælg tabel-start
	Vælg tabel-slut
	Sidevis bladning opad
	Sidevis bladning nedad
	Søgning (Der vises ingen vindue, i hvilken De kan indgive søgte tekst eller værdi)
	Nulstil tabel
	Cursor til linje-start
	Cursor til linje-slut
	Kopiere den aktuelle værdi
	Indføje kopieret værdi
	Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende
	Indføj linjer (kun mulig efter tabel-ende)
	Sletning af linie
	Luk eller sorter kolonne (åbner et vindue)
	Yderlig funktion: Slet, marker, ophæv alle markeringer, gem under
	Nulstil kolonne
	Editere det aktuelle felt
	Sorter nulpunkter (der åbnes et vindue for valg af sortering)

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart enkeltblok og blokfølge

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **Programafvikling blokfølge / enkeltblok**.

Gå frem som følger:



► Omskifte softkey-liste



► Tryk Softkey **KORREKTUR TABEL ÅBEN**



► Tryk softkey **NULPUNKTS TABEL**

Overfør akt. position i nulpunkts-tabel:



► Sæt softkey **EDITERING** på **IND**
► Naviger med piltasten til det ønskede sted



► Tryk tasten **OVERFØR AKT.-POSITION**
► Styrringer overfører akt.-position kun i aksen, på hvilket cursoren netop står.



Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten **ENT**. Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et NC-Program.

Når De ændre et Nulpunkt, er denne ændring først aktiv med et nyt kald af Cyklus **7**.

De kan efter starten af NC-program, ikke få adgang til Nulpunkttabeller. For korrigerer under programafvikling, er disse Softkeys **KORREKTUR TABEL T-CS** eller **KORREKTUR TABEL WPL-CS** til gængelig.

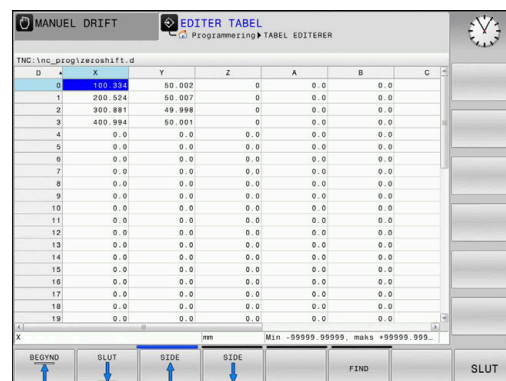
Yderlig Information: Brugerhåndbog
Klarteksprogrammering

Konfigurerings af Nulpunkttabel

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten **DEL**. Styrringen sletter så talværdien fra det tilsvarende indlæsefelt.



De kan ændre egenskaberne for tabellen. Indlæs herfor i MOD-menuen nøgletallet 555343. Styrringen tilbyder så softkey'en **FORMAT EDITERER** når en tabel er valgt. Når De trykker denne Softkey, åbner styrringen et pop-up-vindue i hvilket kolonnen med den valgte tabel med de pågældende egenskaber bliver vist. Ændringerne er kun virksomme for den åbnede tabel.



Forlad Nulpunktstabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil
Vælg den ønskede fil.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Styringen tilgodeser først en ændring i en nulpunktstabel, når værdien er gemt.

- ▶ Bekræft ændringer omgående med tasten **ENT**
- ▶ Kør forsigtig i NC-program efter ændring af nulpunktstabel

Statusdisplay

I det yderligere status-display viser styringen værdierne for den aktive Nulpunkt-forskydning.

7.4 SPEJLING (Cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Anvendelse

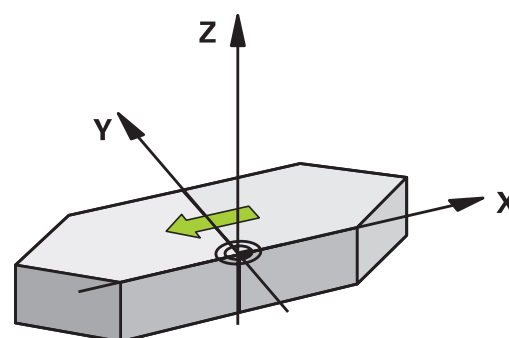
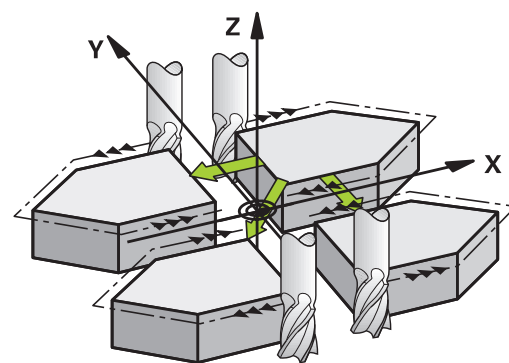
Styringen kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

Spejlingen virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. Styringen viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet; dette gælder ikke ved SL-Cyklus
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere



Tilbagestille

Cyklus **8 SPEJLING** med indlæsning **NO ENT** programmer påny.

Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.



Når De arbejder i svinget system med Cyklus **8** skal De være opmærksom på følgende:

- Programmer **først** transformationen og kald **derefter** Cyklus **8 SPEJLING** !

Cyklusparameter



- **SPEJLINGSAKSEN ?**: Indgiv akse, som skal spejles; De kan spejle alle akser - inkl. drejeakse - med undtagelse af spindelakse og den tilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser
Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Eksempel

79 CYCL DEF 8.0 SPEJLING

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

7.5 DREJNING (Cyklus 10, DIN/ISO: G73)

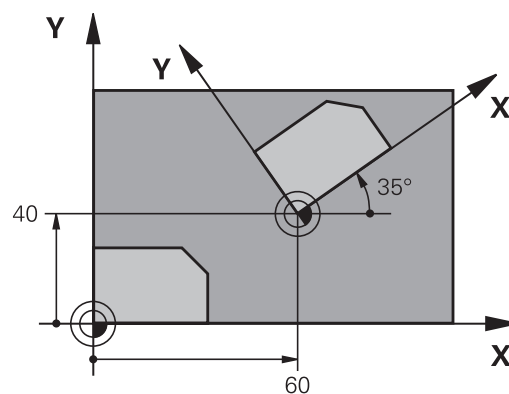
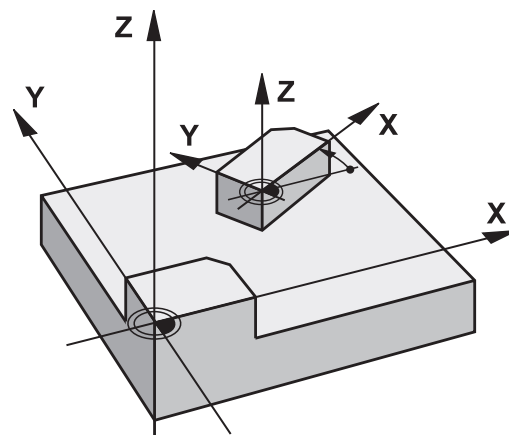
Anvendelse

Indenfor et NC-Program kan styringen dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

DREJNINGEN virker fra og med sin definition i NC-Program.
Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning.
Styringen viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

Henføeringsakse for drejevinklen:

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



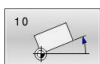
Tilbagestille

Cyklus **10 DREJNING** med Drejevinkel 0° programmeres påny.

Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus **10**. Programmer evt. radius-korrektur påny.
- Efter at De har defineret cyklus **10** kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

Cyklusparameter



- **Drejning:** Indlæs drejevinklen i grader (°).
Indlæseområde -360,000° til +360,000° (absolut eller inkrementalt)

Eksempel

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

7.6 MÅLFAKTOR (Cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Anvendelse

Styringen kan indenfor et NC-Program forstørre eller formindske konturer. Derved kan De f.eks. tilgodese formindsk- og overmålfaktor.

Målfaktor virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. Styringen viser den aktive målfaktor i det yderligere status-display.

Målfaktoren virker:

- på alle tre koordinataksler samtidig
- ved målangivelser i cykler

Forudsætning

Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

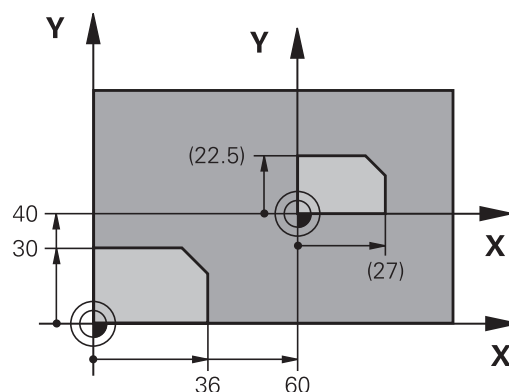
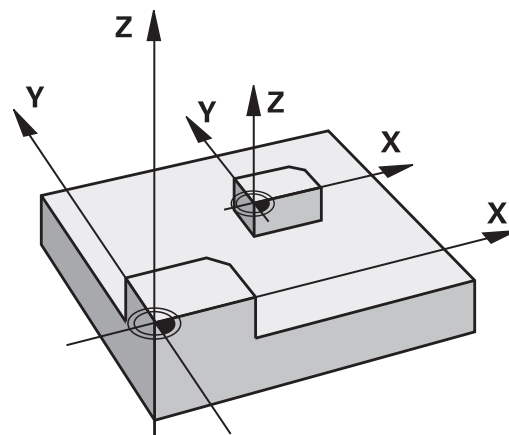
Formindske: SCL mindre end 1 til 0,000 001



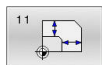
Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.

Tilbagestille

Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** med målfaktor 1 programmer påny.



Cyklusparameter



- **FAKTOR ?**: Faktor SCL indlæses (eng.: scaling); Styringen multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "virkning")

Indlæseområde 0.000001 til 99.999999

Eksempel

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 DIM.-FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 MÅLFAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

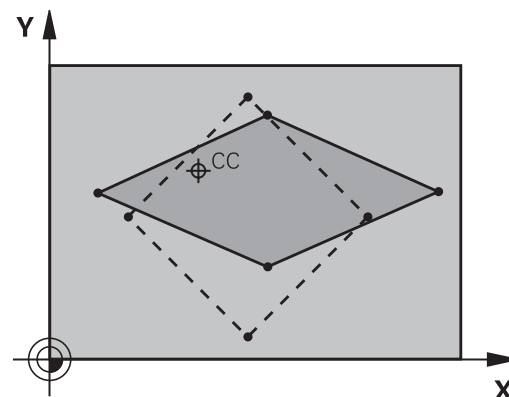
Anvendelse

Med Cyklus **26** kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer akse-specifikt.

Målfaktor virker fra og med sin definition i NC-Program. Den virker også i driftsart **MANUAL POSITIONERING**. Styringen viser den aktive målfaktor i det yderligere status-display.

Tilbagestille

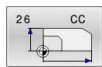
Cyklus **11 DIM.-FAKTOR** med Faktor 1 programmer igen til den tilsvarende akse.



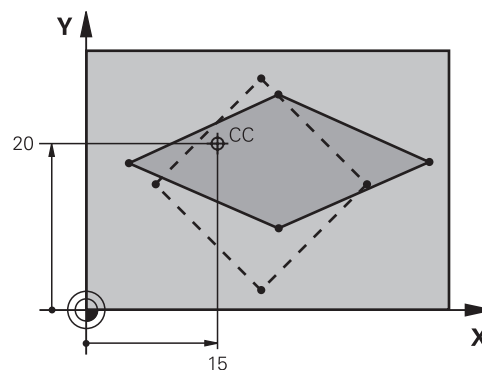
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Koordinatakser med positioner til cirkelbaner må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.
- For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.
- Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.
- Konturen bliver strakt eller klemmt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus **11 DIM.-FAKTOR**.

Cyklusparameter



- **Akse og Faktor:** vælg koordinatakse(r) pr. softkey
Indgiv Faktor(er) for den aksestifikke strækning eller klemning.
Indlæseområde 0.000001 til 99.999999
- **Centrum-koordinater:** Centrum for den aksestifikke strækning eller klemning
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



Eksempel

```
25 CALL LBL 1
```

```
26 CYCL DEF 26.0 MAALFAKTOR
```

```
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX  
+15 CCY+20
```

```
28 CALL LBL 1
```

7.8 BEARBEJDNINGSFLADE (Cyklus 19, DIN/ISO: G80, Option #8)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

I Cyklus **19** definerer De position for bearbejdningsfladen - forstås som position for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem.
Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra akse, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede alle ønskede værktøjspositioner entydigt defineret i rummet



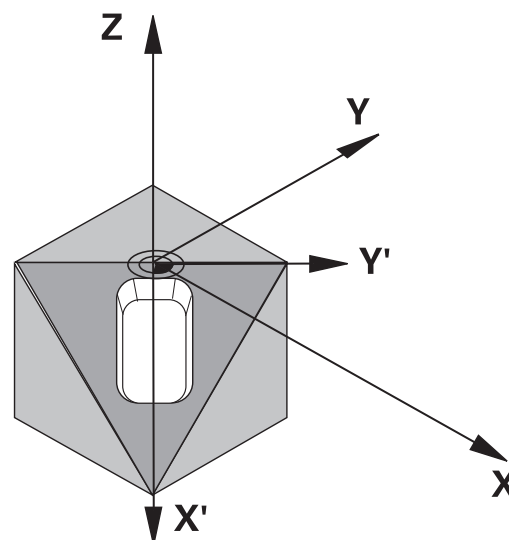
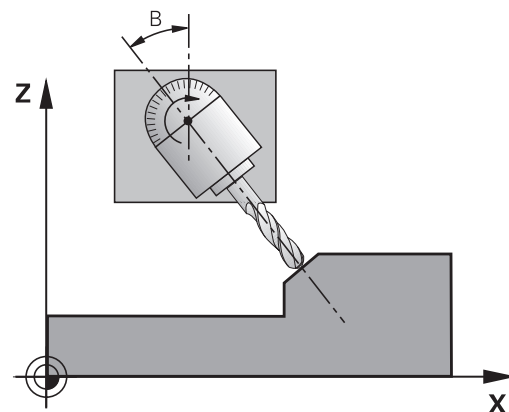
Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.

Hvis De programmerer position for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner styringen automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene **Q120** (A-akse) til **Q122** (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger styringen - gående ud fra aktuelle position af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for beregning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer styringen A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus **19** virker fra sin definitionen i NC-Program. Så snart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis korrekturen skal omregnes i alle akser, så skal De køre alle akser.

Når De Funktion **Sving Programafvikling** i driftsart Manuel drift har sat på **Aktiv** ; bliver den i denne Menu indlæst vinkelværdi fra Cyklus **19 BEARBEJDNINGSFLADE** overskrevet.



Pas på ved programmeringen!



Maskinproducenten fastlægger, om den programmerede vinkel fra styringen som koordinater af drejeaksen (aksevinkel) eller som vinkelkomponenten skal fortolkes som en skråplan (rumvinkel).

Maskinproducenten fastlægger med **CfgDisplayCoordSys** (Nr. 127501), i hvilken koordinatsystem statusvisning af en aktiv nulpunktsforskydning skal vises.

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Når denne Cyklus bliver udført med en Planskivekinematik, kan denne Cyklus også i Bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE TURN** anvendes.
- Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.
- Når De anvender Cyklus **19** med aktiv **M120** så ophæver styringen automatisk radius-korrektoren og dermed også funktionen **M120**.
- Programmer bearbejdningen således, som om det blev udført i det normale ikke svinget plan.
- Når de kalder Cyklus påny for andre vinkler, skal De ikke nulstille bearbejdning.



Da ikke programmerede drejeakseverdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

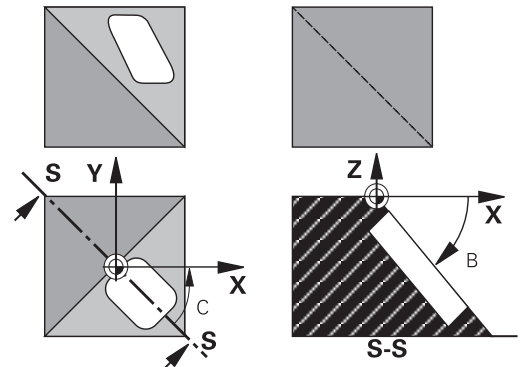
Cyklusparameter



- **DREJEAKSE OG -VINKEL?:** Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys
Indlæseområde -360.000 til 360.000

Når styringen automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=:** Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering
Indlæseområde 0 til 99999.999
 - **SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): styringen positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet
- Indlæseområde 0 til 99999.9999



Tilbagestille

For at nulstille svingvinkel, defineres Cyklus **19**

BEARBEJDNINGSFLADE påny. For alle dreje-akser indlæses 0°.

Efterfølgende Cyklus **19 BEARBEJDNINGSFLADE** definer igen.

Bekræft dialogspørgsmål med tasten **NO ENT**. Hermed sætter De funktionen inaktiv.

Positionere drejeakser



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinfabrikanten fastlægger, om Cyklus **19** automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal positionere drejeaksen i NC-Program manuelt.

Positionere drejeakser manuelt

Hvis cyklus **19** ikke automatisk positionerer drejeaksen, skal De positionere drejeaksen i en separat L-blok efter Cyklus-definitionen.

Hvis De arbejder med aksevinkler, kan De definere akseværdierne direkte i en L-blok. Hvis De arbejder med rumvinkler, så anvender De de af Cyklus **19** beskrevne Q-Parametre **Q120** (A-akseværdi), **Q121** (B-akseværdi) og **Q122** (C-akseværdi).



De anvender ved manuel positionering grundlæggende altid de i Q-parametrene **Q120** til **Q122** gemte drejese-positioner!

Undgå funktioner som **M94** (vinkelreducering), for ved multikald ikke at få uoverensstemmelser mellem Akt- og Sollpositioner for drejeaksen.

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Definere rumvinkel for korrekturberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionere drejeakser med værdier, som cyklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positionere drejeakser automatisk

Når Cyklus **19** automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- Styringen kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I Cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun for indstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- Styringen udfører svingningensprocessen med den sidst programmerede tilspænding (den maksimale opnåelige tilspænding afhænger af kompleksitet af svinghoved eller -bord)

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE	Vinkel for korrekturberegning defineres
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Yderligere tilspænding og afstand defineres
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positionsvisning i et transformeret system

De viste positioner (**NOM** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af Cyklus **19** til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter Cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før Cyklus **19**.

Arbejdsrumovervågning

Styringen kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion **M130** kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem.

Også positioneringer med retlinjeblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (NC-Blok med **M91** eller **M92**), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscyklus

Ved kombination af koordinat-omregningscyklus skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af Cyklus **19** : så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af Zyklus **19** så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

- 1 Aktivere nulpunktforskydning
- 2 **BEARBEJDNINGSFLADE DREJES** aktiveres
- 3 Aktivere drejning
- ...
- Emnebearbejdning
- ...
- 1 Tilbagefør drejning
- 2 **BEARBEJDNINGSFLADE DREJES** nulstilles
- 3 Tilbagefør nulpunktsforskydning

Ledetråd for arbejdet med Cyklus 19 Bearbejdningsplan

Gå frem som følger:

- ▶ Generer et NC-program
- ▶ Opspænding af emnet
- ▶ Sæt henføringspunkt
- ▶ Start NC-Program

Generer et NC-program:

- ▶ Definer værktøjskald
- ▶ Frikør spindelakse
- ▶ Positionere drejeakser
- ▶ Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- ▶ Cyklus **19 BEARBEJDNINGSFLADE** defineres
- ▶ Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- ▶ Evt. Cyklus **19** defineres med anden vinkel
- ▶ Cyklus **19** nulstiller, programmering for alle Drejeakser 0°
- ▶ Definer påny Cyklus **19** for deaktivering af bearbejdningsplan
- ▶ Evt. Nulstilling af nulpunkt-forskydning
- ▶ Positioner evt. drejeaksen i 0°-stilling

De har følgende muligheder for at fastlægge henføringspunkt:

- manuelt ved berøring
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem
- Automatisk med et HEIDENHAIN 3D-Tastesystem

Yderlig Information: Brugerhåndbog Målecyklus for emner og værktøjer programmering

Yderlig Information: Brugerhåndbog Opsætning, teste NC-Programmer og afvikling

7.9 SAET-UDGANGSPUNKT (Cyklus 247, DIN/ISO: G247)

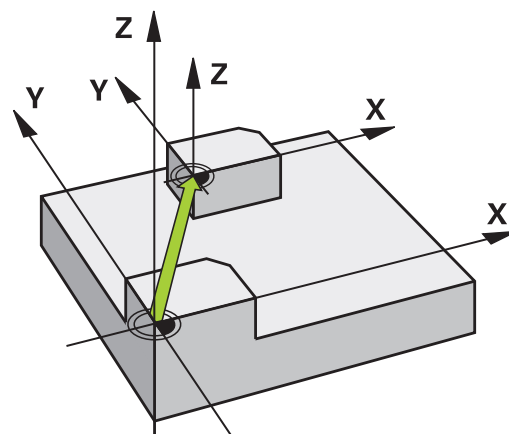
Anvendelse

Med Cyklus **247 SAET-UDGANGSPUNKT** kan en i aktiveret henføringsspunkt-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringsspunkt.

Efter en Cyklus-definition henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye henføringsspunkt.

Statusdisplay

I status-displayet viser styringen det aktive henføringsspunkt-nummer efter henføringsspunkt-symbolet.



Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Ved aktivering af et henføringsspunkt fra henføringsspunkt-tabellen, nulstiller styringen nulpunkt-forskydning, spejling, Drejning, dim.faktor og akse-specifikke dim.faktor.
- Når De aktiverer henføringsspunkt nummer 0 (linje 0), så aktiverer De det henføringsspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL**.
- Cyklus **247** virker også i driftsart Program-test.

Cyklusparameter



- **Nummer for Nulpunkt?:** Indgiv nummeret på det ønskede henføringsspunkt fra henføringsspunkt-tabellen. Alternativt kan De også med Softkey **VÆLG** vælge det ønskede henføringsspunkt direkte fra henføringsspunkt-tabellen.
Indlæseområde 0 til 65 535

Eksempel

```
13 CYCL DEF 247 SAET-UDGANGSPUNKT
```

```
Q339=4 ;NULPUNKT NUMMER
```

Statusdisplay

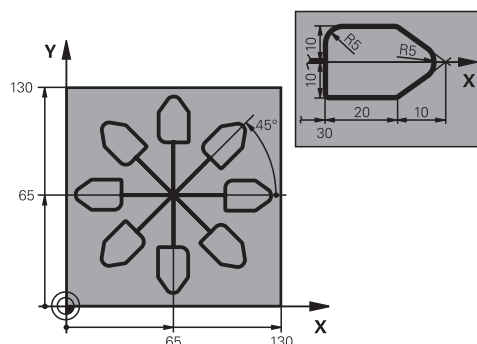
I det yderligere status-display (**STATUS POS.**) viser styringen det aktive henf.pkt.-nummer efter dialogen **Henf.pkt**.

7.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinatomregningscyklus

Programafvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjskald
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
9 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
10 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
14 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Nulstilling af drejning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestil nulpunktforskydning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

8

**Cyklus:
Mønsterdefinitionen**

8.1 Grundlag

Oversigt

Styringen stiller tre Cyklus til rådighed, med hvilke De kan fremstille punktmønstre:

Softkey	Cyklus	Side
	MØNSTER CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Option #19) - Definer cirkelmønster - Fuld- eller delcirkel - Indlæs start- og slutvinkel	232
	MØNSTER LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G220, Option #19) - Definer linjemønster - Indlæs en drejevinkel	235
	MØNSTER DATAMATRIX CODE (Cyklus 224, DIN/ISO: G224, Option #19) - Konverter tekster til et punktmønstret DataMatrix-kode - Indlæs position og størrelse	238

Følgende Cyklus kan De med Cyklen **220**, **221** og **224** kombinerer:

Cyklus **200** **BORING**
 Cyklus **201** **REIFLING**
 Cyklus **203** **UNIVERSAL BORING**
 Cyklus **205** **UNIVER. DYBDEBORING**
 Cyklus **208** **BOREFRAESNING**
 Cyklus **240** **CENTRERING**
 Cyklus **251** **FIRKANTLOMME**
 Cyklus **252** **RUND LOMMEFRAESNING**

Følgende Cyklus kan De kun kombinerer med **220** og **221** :

Cyklus **202** **UDDREJNING**
 Cyklus **204** **BAGBEARBEJDNING**
 Cyklus **206** **GEVINDBORING**
 Cyklus **207** **GEV.-BORING GS**
 Cyklus **209** **GEVIND/ SPAAN BRKG**
 Cyklus **253** **NOTFRAESNING**
 Cyklus **254** **RUNDINGS NOT** (kun med Cyklus **221** kombinerbar)
 Cyklus **256** **FIRKANTET TAP**
 Cyklus **257** **RUND TAP**
 Cyklus **262** **GEVINDSKAERING**
 Cyklus **263** **GEVIND UNDERSKAERING**
 Cyklus **264** **GEVINDBORING**
 Cyklus **265** **HELIX-GEVINDBORING**
 Cyklus **267** **UDV. GEVINDFRAESNING**



Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** .

Med funktionen **PATTERN DEF** står flere regelmæssige punktemønstre til rådighed .

Yderligere informationer: "Punkttabel", Side 64

Yderligere informationer: "Mønsterdefinition PATTERN DEF", Side 57

8.2 MØNSTER CIRKEL (Cyklus 220, DIN/ISO: G220, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus definerer De et punktmønster som fuld- eller delcirkel. Dette tjener for en forud defineret bearbejdningscyklus.

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.
Rækkefølge:
 - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
 - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
 - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører styringen den sidst definerede bearbejdningscyklus
- 3 Herefter positionerer styringen værktøjet med en retlinje-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse til startpunktet for den næste bearbejdning. Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdningscyklus er udført



Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdraft, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

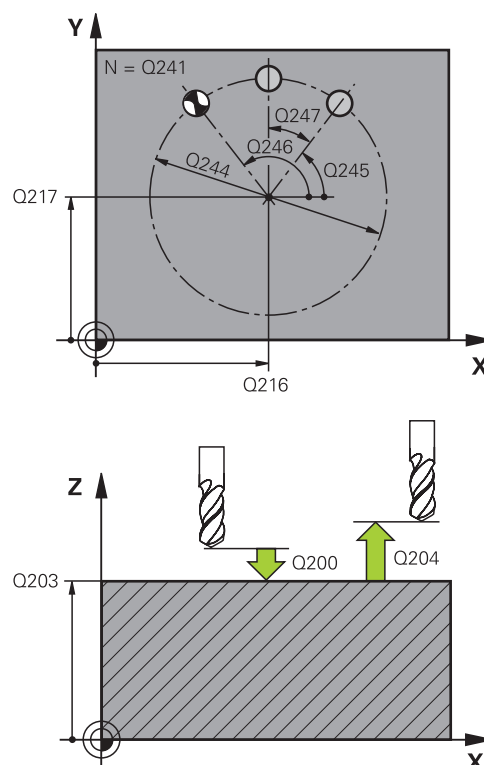
Pas på ved programmeringen!

- Cyklus **220** er DEF-Aktiv. Yderligere kalder Cyklus **220** automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.
- Når De kombinerer Bearbejdningscyklus **200** til **209** og **251** til **267** med Cyklus **220** eller med Cyklus **221** fungerer sikkerhedsafstand, emneoverflade og 2. sikkerhedsafstand fra Cyklus **220** hhv. **221**. Det gælder indefor NC-Programmer så længe, til de berørte Parameter påny bliver overskrevet. Eksempel: bliver i et NC-Program Cyklus **200** med **Q203=0** defineret og derefter en Cyklus **220** med **Q203=-5** programmeret, så bliver ved den efterfølgende **CYCL CALL** og **M99**-kald **Q203=-5** anvendt. Cyklus **220** og **221** overskriver de ovennævnte Parameter af **CALL**-aktive bearbejdningscyklus (når i begge Cyklus samme indlæseparameter forekommer).

Cyklusparameter



- ▶ **Q216 MIDTE 1. AKSE ?** (absolut): Delcirkel-midtpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q217 MIDTE 2. AKSE ?** (absolut): Delcirkel-midtpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q244 MÅLEKREDS-DIAMETER ?**: Diameteren til delcirklen
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q245 STARTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning af delcirklen.
Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q246 SLUTVINKEL ?** (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplan og startpunkt for den sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); indlæs slutvinkel ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så sker bearbejningen modurs, i stedet for bearbejdning medurs
Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q247 VINKELSKRIDT ?** (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner styringen vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; når et vinkelskridt er indlæst, så tager styringen ikke hensyn til slutvinkel; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretning (- = medurs)
Indlæseområde -360.000 til 360.000
- ▶ **Q377 ANTAL BEARBEJDNINGER ?**: Antal bearbejdninger på delkredsen
Indlæseområde 1 til 99999
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

53 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER	
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q224=80	;DELKREDS-DIAMETER
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRIDT
Q241=8	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE
Q365=0	;KOERSELSART

- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
1: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem bearbejdningerne
- ▶ **Q365 Kørselsart? retlinie=0/cirkel=1**: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
0: Kør på en lige linje mellem bearbejdningerne
1: Kør cirkulærer mellem bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

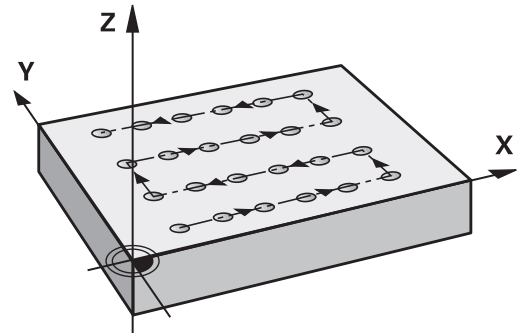
8.3 MØNSTER LINJE (Cyklus 221, DIN/ISO: G220, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus definerer De et punktmønster som linje. Dette tjener for en forud defineret bearbejdningscyklus.



Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer automatisk værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning
Rækkefølge:
 - Kør til 2. sikkerheds-afstand (spindelakse)
 - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
 - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)
- 2 Fra denne position udfører styringen den sidst definerede bearbejdningscyklus
- 3 Derfra positionerer styringen værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning. Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerhedsafstand)
- 4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linje er udført. Værktøjet står på sidste punkt på første linje
- 5 Herefter kører styringen værktøjet til sidste punkt på anden linje og gennemfører der bearbejdningen.
- 6 Derfra positionerer styringen værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning
- 7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linje er udført.
- 8 Til sidst kører styringen værktøjet til startpunktet for den næste linje
- 9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet

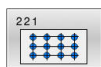


Hvis De vil afvikle denne Cyklus i driftsart enkeltblokdrift, standser styring mellem punkter i et punktmønster.

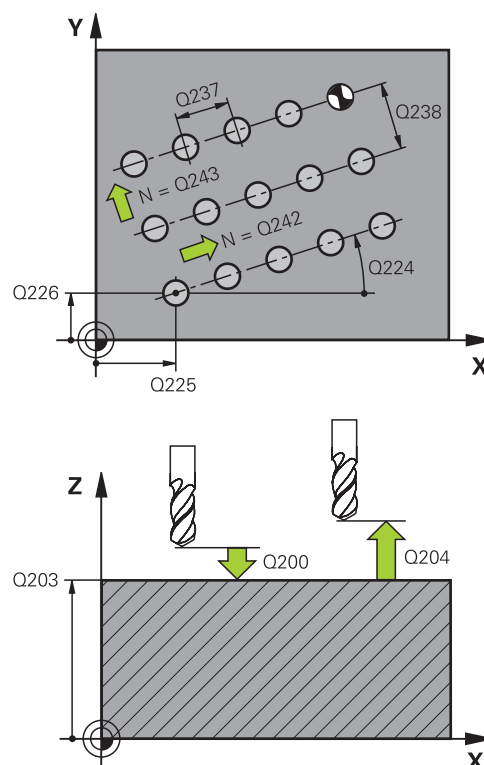
Pas på ved programmeringen!

- Cyklus **221** er DEF-Aktiv. Yderlig kalder Cyklus **221** automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.
- Når De kombinerer en bearbejdningscyklus **200** til **209** og **251** til **267** med Cyklus **221** virker sikkerhedsafstand, emneoverflade, 2. sikkerhedsafstand og drejeposition fra Cyklus **221**.
- Hvis De anvender Cyklus **254** i forbindelse med cyklus **221** så er Not-position 0 ikke tilladt.

Cyklusparameter



- ▶ **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut):
Koordinater til startpunktet i hovedaksen i
bearbejdningsplanet.
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut):
Koordinater til startpunktet i sideaksen i
bearbejdningsplanet.
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q237 AFSTAND 1. AKSE ?** (inkremental): Afstand
mellem de enkelte punkter på linjen.
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q238 AFSTAND 2. AKSE ?** (inkremental):
Afstanden mellem de enkelte linjer
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q242 ANTAL SPALTER ?**: Antal bearbejdninger på
linjen
Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q242 ANTAL LINIER ?**: Antal linjer.
Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen,
med hvilken hele billedmønsteret bliver drejet;
drejecentrum ligger i startpunktet.
Indlæseområde -360 til +360
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på
den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen
kollision kan ske mellem værktøj og emne
(opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q301 Kør til fri-højde (0/1)?**: Fastlæg, hvordan
værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
1: Kør til 2. sikkerhedsafstand mellem
bearbejdningerne



Eksempel

54 CYCL DEF 221 KARTESISK MOENST	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTAL SPALTER
Q243=4	;ANTAL LINIER
Q224=+15	;DREJEVINKEL
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når De kombinerer bearbejdningscyklus med Cyklus **224** virker **Sikkerhedsafstand**, Koordinatoverflade og 2. sikkerhedsafstand fra Cyklus **224**.

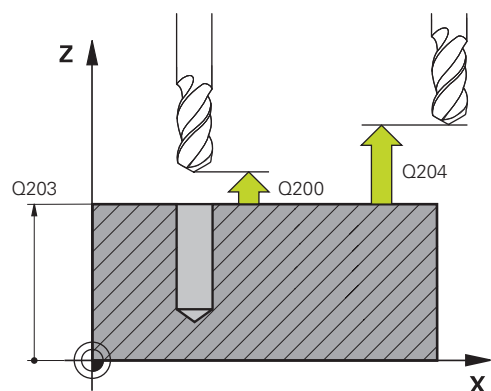
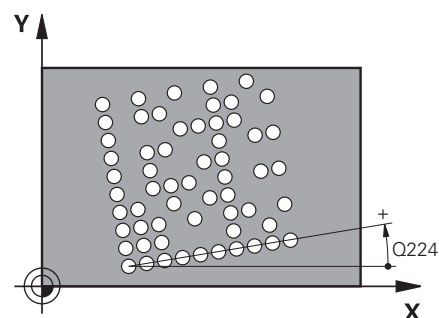
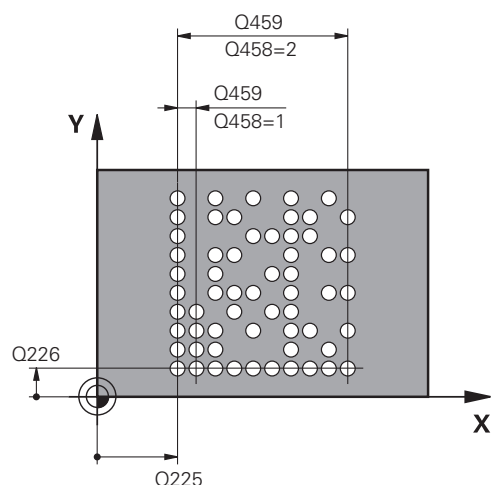
- ▶ Kontroller afvikling ved hjælp af grafisk simulation
- ▶ Test forsigtigt NC-program eller programafsnit i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** .

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
- Cyklus **224** er DEF-Aktiv. Yderlig kalder Cyklus **224** automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Cyklusparameter



- ▶ **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut):
Koordinater til venstre nederste hjørne af kode i hovedakse.
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut):
Koordinater til venstre nederste hjørne af kode i hovedakse.
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q5501 Tekstindlæsning?** Tekst, der skal konverteres inden for anførselstegn.
Tilladt tekstlængde: 255 tegn
- ▶ **Q458 Celle-/mønsterstørrelse(1/2)?**: Fastlæg, hvordan DataMatrix-Code i **Q459** bliver beskrevet:
1: celleafstand
2: Mønsterstørrelse
- ▶ **Q459 Størrelse for mønster?** (inkremental):
Definition af afstand af celle eller størrelse af mønster:
Når **Q458=1**: Afstand mellem første og anden celle (udgående fra cellemidtpunkt)
Når **Q458=2**: Afstand mellem første og sidste celle (udgående fra midtpunkt af celle)
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken hele billedmønsteret bliver drejet;
drejecentrum ligger i startpunktet.
Indlæseområde -360 til +360
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999



Eksempel

54 CYCL DEF 224 MOENSTER DATAMATRIX CODE

Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE

Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AKSE

Q5501="" ;TEKST

Q458=+1 ;VALG STOERRELSE

Q459=+1 ;STOERRELSE

Q224=+0 ;DREJEVINKEL

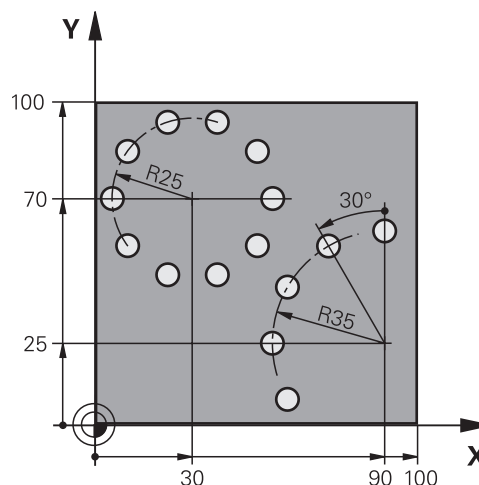
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND

Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

8.5 Programmeringseksempler

Eksempel: Hulkreds



0 BEGIN PGM BORB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjskald
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklusdefinition, Boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=0 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.25 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
6 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER	Cyklus definition hulkreds 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra Cyklus 220
Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+70 ;MIDTE 2. AKSE	
Q224=50 ;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRIDT	
Q241=810 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	

Q204=100	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q365=0	;KOERSELSART	
7 CYCL DEF 220 POLAR MOENSTER		Cyklus definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra Cyklus 220
Q216=+90	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+25	;MIDTE 2. AKSE	
Q224=70	;DELKREDS-DIAMETER	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSKRIDT	
Q241=85	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=2100	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1	;KOER TIL FRI-HOEJDE	
Q365=0	;KOERSELSART	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM BORB MM		

9

**Cyklus:
Konturlomme**

9.1 SL-Cykler

Grundlag

Med SL-Cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogram-numre), som De angiver i Cyklus **14 KONTUR** beregner styringen samlet kontur



Programmerings- og brugerinformationer:

- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
- SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af styringen fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinatomregning er tilladt - når De programmerer indenfor delkontur, virker også i efterfølgende underprogrammer, men må efter cyklus kald ikke nulstilles
- Styringen genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur RR
- Styringen genkender en lomme, hvis De udvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- De programmerer i første NC-Blok af underprogrammet altid begge akser
- Hvis De anvender Q-Parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram

Skema: Afvikle med SL-cykler

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN ...
...
16 CYCL DEF 21 VORBOHREN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SCHLICHTEN SEITE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Cyklus egenskaber

- Styringen positionerer automatisk før hver Cyklus på sikkerhedsafstand - positioner værktøjet før Cyklus-kald på en sikker position
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører styringen til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører styringen ligeledes værktøjet på en tangentiell cirkelbane til emnet (f.eks.: Spindelakse Z: cirkelbane i planet Z/X)
- Styringen bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i Cyklus **20 KONTUR-DATA** .

Oversigt

Softkey	Cyklus	Side
	KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37) ■ Liste for kontur-underprogram	247
	KONTUR-DATA (Cyklus 20, DIN/ISO: G120, Software-Option #19) ■ Indlæsning af bearbejdningssinformationer	252
	FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option #19) ■ Færdiggørelse af boring for værktøjer, der ikke skær over midten	254
	UDRØMNING (Cyklus 22 DIN/ISO: G122, Option #19) ■ Ud- eller efterrømning af Kontur ■ Bemærk indstikpunkt for udrømningsværktøjer	256
	SLET DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option #19) ■ Overmål dybde fra Cyklus 20 sletspån	260
	SLET SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option #19) ■ Overmål side fra Cyklus 20 sletspån	262

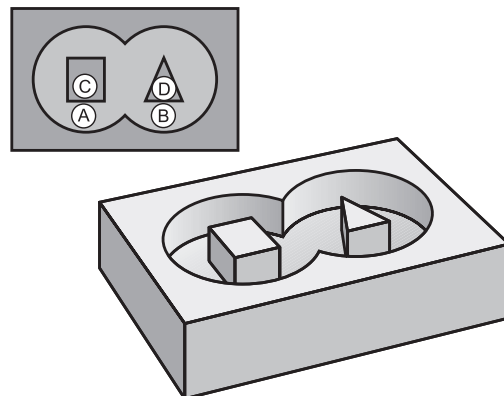
Udvidede cykler:

Softkey	Cyklus	Side
	KONTUR-DATA (Cyklus 270, DIN/ISO: G270, Software-Option #19) ■ Indlæsning af Konturdata for Cyklus 25 eller 276	265
	KONTURTOG (Cyklus 25, DIN/ISO: G125, Software-Option #19) ■ Bearbejdning af åbne og lukkede Kontur ■ Overvågning af bagskær og konturskader	266
	KONTURNOT VIRVELFR. (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Option #19) ■ Færdiggørelse af åbne og lukkede Noter med virvelfræsekørsel	270
	KONTURTOG 3D (Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option #19) ■ Bearbejdning af åbne og lukkede Kontur ■ Restmateriale detektion ■ 3-dimensionel konturer - afvikle yderlige koordinater fra værktøjsakse	276

9.2 KONTUR (Cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Anvendelse

I Cyklus **14 KONTUR** lister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN**.
- Cyklus **14** er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i NC-Program.
- I cyklus **14** kan De maksimalt liste 12 underprogrammer (delkonturer)

Cyklusparameter

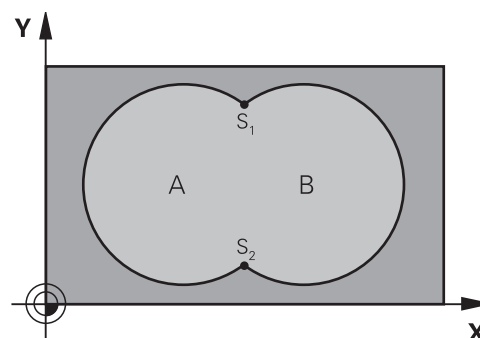


- **Label-numre for konturen:** Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Bekræft hvert nummer med tasten ENT.
Afslut indlæsning med tasten **END**. Indlæsning af indtil 12 underprogramnumre 1 til 65 535

9.3 Overlappende konturer

Grundlaget

De kan overlappe lommer og Ø'er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



Eksempel

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
```

```
13 CYCL DEF 14.1  
KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogrammer: Overlappede lommer



De efterfølgende eksempler er kontur-underprogrammer, som i et hovedprogram af Cyklus **14 KONTUR** bliver kaldt.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

Styringen beregner skæringspunkterne S1 og S2. De må ikke være programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Underprogram 1: Lomme A

```
51 LBL 1
```

```
52 L X+10 Y+50 RR
```

```
53 CC X+35 Y+50
```

```
54 C X+10 Y+50 DR-
```

```
55 LBL 0
```

Underprogram 2: Lomme B

```
56 LBL 2
```

```
57 L X+90 Y+50 RR
```

```
58 CC X+65 Y+50
```

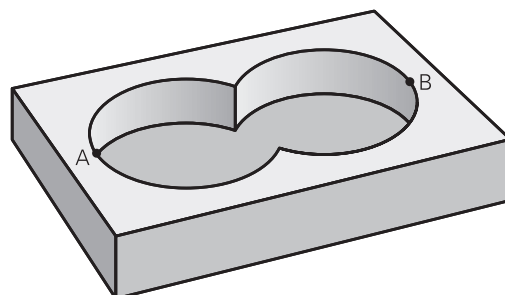
```
59 C X+90 Y+50 DR-
```

```
60 LBL 0
```


"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i Cyklus **14**) skal begynde udenfor den anden.

**Flade A:**

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

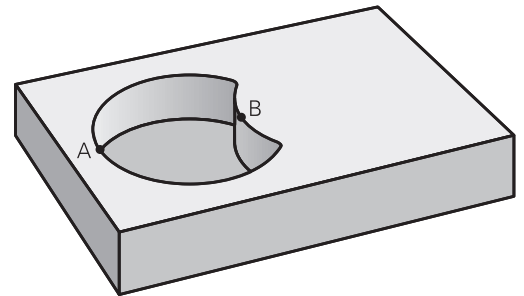
Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.
- A skal begynde udenfor B.
- B skal begynde indenfor A

**Flade A:**

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

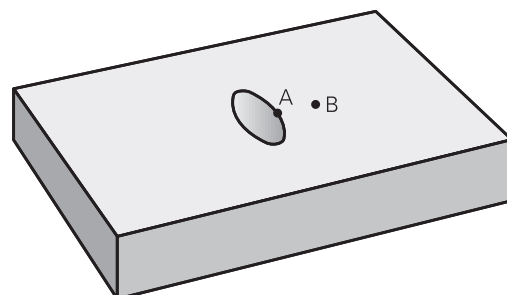
Flade B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.

**Flade A:**

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Flade B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

9.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20, DIN/ISO: G120, Software-Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

I Cyklus **20** angiver De bearbejdnings-informationerne for underprogrammer med delkonturer.

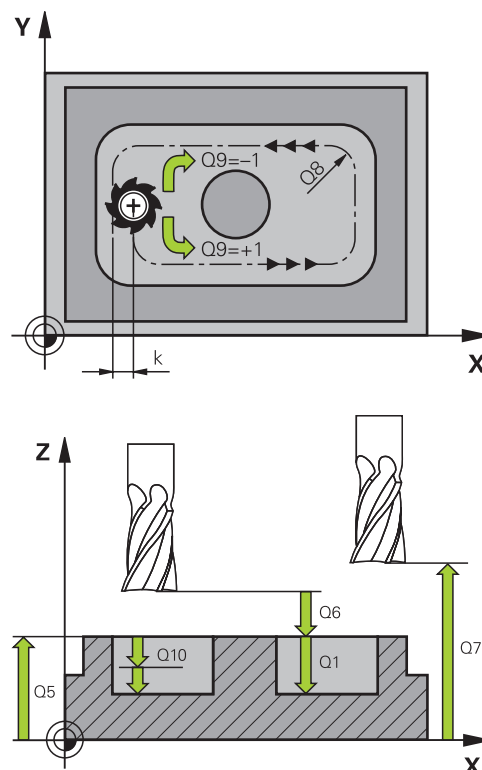
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **20** er DEF-aktiv, det betyder Cyklus **20** er fra sin definition aktiv i NC-Programmet.
- De i Cyklus **20** angivne bearbejdnings-informationer gælder for Cyklus **21** til **24**.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen den pågældende cyklus til dybden = 0.
- Hvis De anvender SL-cykler i **Q**-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter **Q1** til **Q20** som program-parameter.

Cyklusparameter

20
OMRÅDE
DATA

- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lomme.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q2 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?**: $Q2 \times$ værktøjsradius giver den sideværts fremrykning k .
Indlæseområde +0,0001 til 1,9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q4 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q8 INDVENDIG RUNDINGS RADIUS ?**: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen og bliver anvendt, for at opnå blødere kørselsbevægelser mellem konturelementer. **Q8 er ingen radius, som styringen indfører som separat konturelement mellem programmerede elementer!**
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1**: Bearbejdnings-retning for lommer
 - **Q9 = -1** Modløb for lommer og Øér
 - **Q9 = +1** Medeløb for lommer og Øér



Eksempel

57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	
Q1=-20	;FRAESEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q4=+0.1	;TILLAEG FOR BUND
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q7=+80	;SIKKERE HOEJDE
Q8=0.15	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive.

9.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121, Software-Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

De anvender Cyklus **21 FORBORING**, hvis De bagefter anvender et værktøj til udrømning af konturen, som ikke har en endefræser over midten (DIN 844). Denne Cyklus færdiggør en boring i området, der senere f.eks. bliver udrømmet med Cyklus **22**. Cyklus **21** tager hensyn til indstikpunkt for sletovermål side og sletovermål dybde, såvel som radius af udrømnings-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Ved kald af Cyklus **21** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** - behøves for Cyklus **21 FORBORING** for at bestemmer boreposition i planet
- Cyklus **20 KONTUR-DATA** - behøves for Cyklus **21 FORBORING** for at bestemme boreddybde og sikkerhedsafstand

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer først værktøjet i planet (position resulterer på konturen, De før med Cyklus **14** oder **SEL CONTOUR** har defineret, og fra informationen på skrub-værktøjet)
- 2 Afsluttende kører værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerhedsafstand. (sikkerhedsafstand indgiver De i Cyklus 20 **20 KONTUR-DATA**)
- 3 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører Styringen værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage og igen til første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
- 5 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
 - Boreddybde indtil 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Boreddybde over 30 mm: $t = \text{boreddybde}/50$
 - maximal forstop-afstand: 7 mm
- 6 I efterfølgende borer værktøjet med den indlæste tilspænding **F** videre til næste fremryk-dybde
- 7 Styringen gentager disse forløb (1 til 4), til den indlæste boreddybde er nået Derved bliver sletfræseovermål dybde tilgodeset
- 8 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

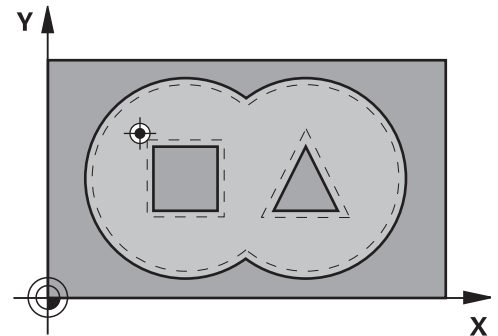
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.
- Ved trange steder kan styringen evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.
- Når **Q13=0**, bliver det værktøjets data anvendt, som befinder sig i spindlen.
- Positioner ikke værktøjet inkrementalt i planet efter Cyklus slut, men til en absolut position, når De har indstillet Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007) auf **ToolAxClearanceHeight**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket TNC'en altid bliver fremrykket (fortegn ved negativ arbejdsretning „-“)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**:
Kørselhastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q13 Udøemme-værktoej nummer/navn?** bzw. **QS13**: Nummer eller navn på skrubværktøjet. De har muligheden, at overfører værktøjet direkte fra værktøjstabellen pr. Softkey.



Eksempel

58 CYCL DEF 21 FORBORING

Q10=+5 ;INDSTILLINGS-DYBDE

Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.

Q13=1 ;UDROEMME-VAERKTOEJ

9.6 UDRØMNING (Cyklus 22 DIN/ISO: G122, Option #19)

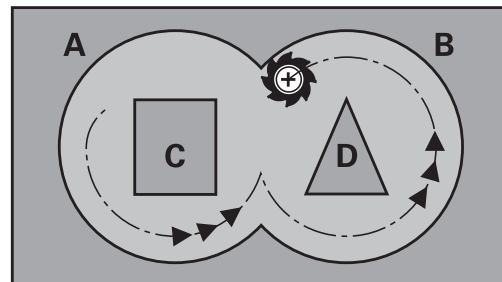
Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **22 UDRØMME** definere teknologidata til udrømning. Ved kald af Cyklus **22** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 KONTUR-DATA**
- Evt. Cyklus **21 FORBORING**



Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding **Q12** konturen indefra og udad
- 3 Herved bliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lomme-konturen (her: A/B).
- 4 I næste skridt kører styringen værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
 - ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlappingsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt. ændre overlappingsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå, hvad ofte fører til det ønskede resultat.
 - Ved efterskrubning tilgodeser styringen ikke en defineret slitageværdi **DR** for forskrubbeværktøjet.
 - Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q15** giver styringen en fejlmelding.
 - Indstiksforholdene for Cyklus **22** fastlægger De med parameter **Q19** og i værktøjs-tabellen med kolonne **ANGLE** og **LCUTS**:
 - Hvis **Q19=0** er defineret, så indstikker styringen vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (**ANGLE**)
 - Hvis De definerer **ANGLE=90°**, indstikker styringen vinkelret. Som indstikstilspænding bliver pendlingstilspænding **Q19** anvendt
 - Hvis pendlertilspændingen **Q19** er defineret i Cyklus **22** og **VINKEL** mellem 0.1 og 89,999 i værktøjs-tabellen, indstikker styringen med den fastlagte **VINKEL** Helixformet
 - Hvis pendlertilspændingen er defineret i Cyklus **22** og ingen **VINKEL** står i værktøjs-tabellen, så afgiver styringen en fejlmelding
 - Er geometri forholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (Not), så forsøger styringen pendlende indstikning (pendul længde beregnes efter **LCUTS** og **ANGLE** (Pendullængde = **LCUTS** / tan **ANGLE**))



Anvend evt. en endeskærfræser over midten (DIN 844), eller forbor med Cyklus **21**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Forskrubbe-værkt.? hhv. QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Styringen indfører anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber styringen kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker styringen pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **VINKEL** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- ▶ **Q19 TILSPAENDING PENDLING ?**: Pendeltilspænding in mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?**: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser **Q208=0**, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding **Q12** Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

Eksempel

59 CYCL DEF 22 UDFRAESNING	
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=750	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q18=1	;FORSKRUBBE-VAERKT.
Q19=150	;TILSP. PENDLING
Q208=999	;TILSPAENDING TILBAGE
Q401=80	;TILSPAENDINGSAKTOR
Q404=	;FEFTERROEM.STRATEGI

- ▶ **Q401 Tilspændingsfaktor i %?**: Procentuel faktor, på hvilken styringen reducerer bearbejdnings-tilspændingen (**Q12**), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i Cyklus **20** fastlagte bane-overlapning (**Q2**) hersker optimale snitbetingelser. Styringen reducerer så ved overgange eller indsnævringer tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden i alt bliver mindre.
Indlæseområde 0,0001 til 100.0000
- ▶ **Q404 Efterrømnings strategi (0/1)?**: Fastlæg, hvordan styringen skal kører ved efterskrubning, når radius på efterskrubningsværktøjet er lig med eller større ens det halve af forskrubningsværktøjet.
Q404=0:
Styringen kører værktøjet mellem det skrubbede område i aktuelle dybde langs kontur
Q404=1:
Styringen trækker værktøj tilbage mellem det efterskrubbede område i sikkerheds-afstand og kører efterfølgende til startpunkt for næste skrubningsområde

9.7 SLET DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123, Software-Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **23 SLETSPAAN DYBDE** bliver den i Cyklus **20** programmerede overmål dybde sletbearbejdet. Styringen kører værktøjet blødt (lodret tangentielbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører styringen værktøjet lodret til dybden. Herefter bliver det ved udfræsningen tilbageblevne sletovermål fræset.

Ved kald af Cyklus **23** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 KONTUR-DATA**
- Evt. Cyklus **21 FORBORING**
- Evt. Cyklus **22 UDRØMME**

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i sikker højde i ilgang FMAX.
- 2 Efterfølgende følger en bevægelse i værktøjsaksen med tilspænding **Q11**.
- 3 Styringen kører værktøjet blødt (lodret tangentielbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører styringen værktøjet lodret til dybden
- 4 Det ved skrubning tilbageblevne sletovermål bliver fræset.
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

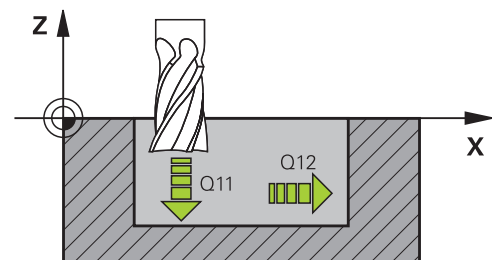
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
 - ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Styringen fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen dybde. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.
 - Tilkørselsradius for tilpositionering til slutdybden er defineret fast internt og uafhængig af indsiksvinklen for værktøjet.
 - Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q15** giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 TILSPÆNDING TILBAGEKØRSEL ?:**
Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser **Q208=0**, så kører styringen værktøjet ud med tilspænding **Q12**
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FMAX, FAUTO**



Eksempel

60 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q208=999	;TILSPAENDING TILBAGE

9.8 SLET SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124, Software-Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med den i Cyklus **24 SLETSPAAN SIDE** bliver det i Cyklus **20** programmerede overmål side sletbearbejdet. Denne Cyklus kan udføres både med- og modurs.

Ved kald af Cyklus **24** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- Cyklus **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 KONTUR-DATA**
- Evt. Cyklus **21 FORBORING**
- Evt. Cyklus **22 UDFRAESNING**

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over emnet på startpunktet for tilkørselsposition. Denne position i planet opstår ved en tangentiel cirkelbane, på hvilken styringen fører værktøjet til konturen
- 2 Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde med Tilspænding Dybdefremføring
- 3 Styringen kører blødt til konturen, indtil konturen er komplet sletbearbejdet. Derved bliver hver delkontur separat sletbearbejdet
- 4 Styringen kører i en tangentiel helixbue til/fra sletkonturen. Helix starthøjde er 1/25 del af sikkerhedsafstanden **Q6**, men højst den resterende sidste fremføringsdybde over den endelige dybde
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus. Afhængig af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007).



Betjeningstips:

- Styringen beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletfræsecyklus med tasten GOTO og så starter NC-Program kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler NC-Program i den definerede rækkefølge.

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

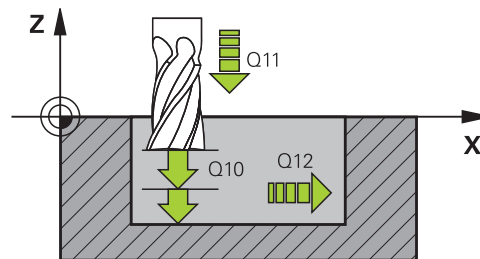
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
 - ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Summen af sletovermål side (**Q14**) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletovermål side (**Q3**, Cyklus **20**) og skrubværktøjs-radius.
 - Hvis der ikke er defineret et overmål i Cyklus **20** giver styringen en fejlmeddelelse "Værktøjsradius for stor".
 - Overmålet Side **Q14** forbliver efter sletbearbejdning stående, det skal altså være mindre, end overmål i Cyklus **20**.
 - Hvis De afvikler Cyklus **24** uden først at have skrubbet med Cyklus **22** gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".
 - De kan også anvende Cyklus **24** for konturfræsning. De skal så:
 - definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning)
 - I Cyklus **20** indlæse sletovermålet (**Q3**) større, end summen fra sletovermålet **Q14** + radius til det anvendte værktøj
 - Styringen fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i Cyklus **20** programmerede overmål.
 - Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.
 - Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q15** giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



- ▶ **Q9 ROTATION ? MEDURS = -1:**
bearbejdningsretning:
+1: Drejning i modurs-retning
-1: Drejning i medurs-retning
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ? (inkremental):** Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 SLETTILLAEG FOR SIDE ? (inkremental):**
Sletovermål side **Q14** forbliver efter sletbearbejdning stående. (Dette overmål skal være mindre, end overmål i Cyklus **20**). Indlæseområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q438 Nummer/navn skrubbe-værktøjs? Q438**
hvh. **QS438:** Nummer eller navn på værktøjet, styringen har forskubbet konturlommen. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Når De forlader indlæsningsfeltet, indfører styringen anførselstegn automatisk foroven. Indlæseområde ved nummerangivelse -1 til +32767,9
Q438=-1: Det sidst anvendte værktøj bliver valgt som skrubværktøj (Standardforhold)
Q438=0: Hvis der ikke skal forømmes, giver De nummer på værktøj med radius 0. Dette er normalt værktøjet med nummer 0.



Eksempel

61 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q14=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q438=-1	;NUMMER/NAVN SKRUBBE-VÆRKTØJS?

9.9 KONTUR-DATA (Cyklus 270, DIN/ISO: G270, Software-Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne cyklus kan De fastlægge forskellige egenskaber for Cyklus **25 DELKONTUR-RAEKKE**.

Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **270** er DEF-aktiv, det betyder Cyklus **270** er fra sin definition aktiv i NC-Program.
- Ved anvendelse af Cyklus **270** i kontur-underprogram ingen radius-korrektur definere.
- Definer Cyklus **270** før **25**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q390 Type of approach/departure?:** Definition af til-/fra-kørselsart
Q390=1:
Tilkør kontur tangentielt på en cirkelbue
Q390=2:
Tilkør kontur tangentielt på en linje
Q390=3:
Tilkør kontur vinkelret
- ▶ **Q391 Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definition af Radius-Korrektur:
Q391=0:
Definition Kontur uden Radius-Korrektur bearbejdning
Q391=1:
Definition Kontur venstrekorrigeret bearbejdning
Q391=2:
Definition Kontur højrekorrigeret bearbejdning
- ▶ **Q392 Tilkørsels-/frakørsels-radius?:** Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (**Q390=1**). Radius til tilkørselscirkler/ frakørselscirkler
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q393 Midtpunktsvinkel?:** Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue (**Q390=1**). Åbningsvinkel for tilkørselscirklen.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q394 Afstand til hjælpepunkt?:** Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinje eller vinkelret tilkørsel (**Q390=2** eller **Q390=3**). Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken styringen skal køre til konturen
Indlæseområde 0 til 99999.9999

Eksempel

62 CYCL DEF 270 KONTURKAEDE-DATA	
Q390=1	;TILKOERSELSART
Q391=1	;RADIUS KORREKTUR
Q392=3	;RADIUS
Q393=+45	;MIDTPUNKTSVINKEL
Q394=+2	;AFSTAND

9.10 KONTURTOG (Cyklus 25, DIN/ISO: G125, Software-Option #19)

Anvendelse

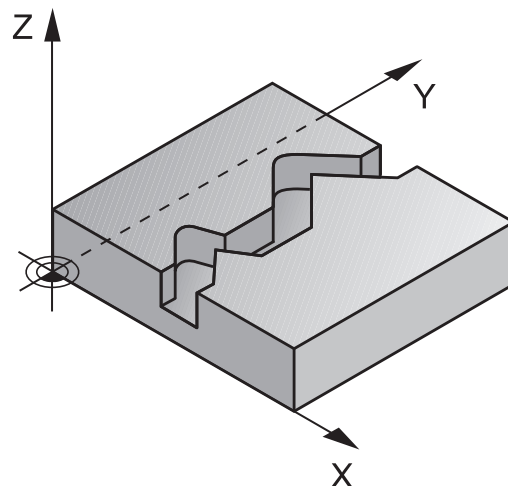


Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus kan man sammen med Cyklus **14 KONTUR** - bearbejde åbne og lukkede Konturer.

Cyklus **25 DELKONTUR-RAEKKER** tilbyder overfor bearbejdningen af en kontur med positionerings-blokke betydelige fordele:

- Styringen overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser (kontroller kontur med testgrafik)
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb, fræseart bliver endda holdt, når konturen spejles
- Ved flere fremrykninger kan styringen køre værktøjet frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse et overmål, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange



Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Styringen tager kun hensyn til den første Label i Cyklus **14 KONTUR**.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
- Cyklus **20 KONTUR-DATA** er ikke nødvendig.
- Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletmål i bearbejdningsplan.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q5 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1:**
Medløbs-fræsning: Indlæse = +1
Modløbs-fræsning: Indlæse = -1
Afvigelse ved med- og mod-løbs fræsning ved flere fremføringer: Indlæse = 0

Eksempel

62 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE	
Q1=-20	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q7=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q10=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSCRUB.
Q15=-1	;FRAESETYPE
Q18=0	;FORSKRUBBE-VAERKT.
Q446=+0,01	;RESTMATERIALE
Q447=+10	;FORBINDELSESAFSTAND
Q448=+2	;BANEFORLAENGNING

- ▶ **Q18 Forskrubbe-værkt.**? hhv. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Styringen indfører anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber styringen kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker styringen pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **VINKEL** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- ▶ **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil aksepterer som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører styringen ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm. Indlæseområde 0,001 til 9.999
- ▶ **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører styringen uden hævebevægelser, i bearbejningsdybden langs konturen. Indlæseområde 0 til 999.9999
- ▶ **Q448 Baneforlængning?** Værdien for forlængelse af værktøjsbanen ved start og slut af et konturområde. Styringen forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen. Indlæseområde 0 til 99,999

9.11 KONTURNOT VIRVELFR. (Cyklus 275, DIN/ISO: G275, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne cyklus kan man - i forbindelse med cyklus 14 **14 KONTUR** -åbne og lukkede Noter eller Konturnoter komplet bearbejde med hvirvelfræsekørsel.

Ved hvirvelfræsning kan De køre med store snitdybder og høje snithastigheder, der igennem bliver med de ensartede snitbetingelser ingen slitagestigende påvirkning udøvet på værktøjet. Ved brug af skærplatter kan De bruge den komplette skærlængde og forøger derved det opnåelige spånvolumen pr. tand. Ydermere skåner hvirvelfræsningen maskinens mekanik.

Afhængig af valget af Cyklus-Parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette side

Skema: Afvikle med SL-cykler

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURNOT HVIRVELFRI ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Cyklusafvikling**Skrubbe med lukket not**

Konturbeskrivelsen af en lukket Not skal altid begynde med en retlinje-blok (**L**-blok).

- 1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for konturbeskrivelsen og pendler med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren **Q366**
- 2 Styringen skrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder styringen værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
- 3 Ved konturendepunktet kører styringen værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse med lukket not

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notvæg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører styringen hermed tangentielt gående ud fra det definerede startpunkt. Herved tilgodeser styringen med-/modløb

Skrubbe med åben not

Konturbeskrivelsen af en åben Not skal altid begynde med en Approach-blok (**APPR**-blok).

- 1 Værktøjet kører med positioneringslogik til startpunktet for bearbejdningen, der fremkommer fra de i **APPR**-blokken definerede parametre og positionerer der vinkelret til den første fremryk-dybde
- 2 Styringen skrubber Noten med cirkulære bevægelser indtil konturendepunktet. Under den cirkulære bevægelse forskyder styringen værktøjet i bearbejdningsretningen med en af Dem definerbar fremrykning (**Q436**). Med-/modløb af den cirkulære bevægelse fastlægger De med parameteren **Q351**
- 3 Ved konturendepunktet kører styringen værktøjet til sikker højde og positionerer tilbage til startpunktet for konturbeskrivelsen
- 4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletning med åben not

- 5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser styringen derefter Notvæg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen tilkører styringen hermed gående ud fra det fremkomne startpunkt i **APPR**-blokken. Herved tilgodeser styringen med-/modløb

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

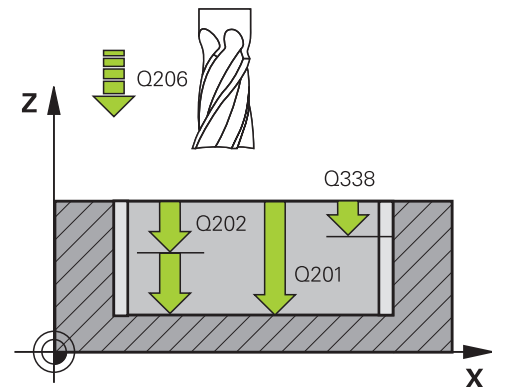
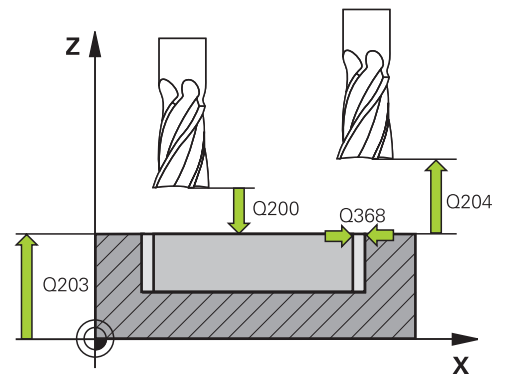
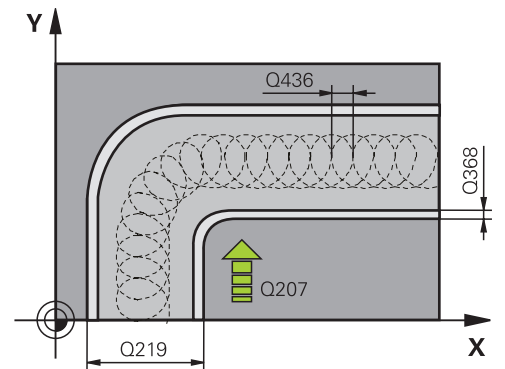
Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
 - ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
 - Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
 - Ved anvendelse af Cyklus **275 KONTURNOT HVIRVELFRI** Bør De i Cyklus **14 KONTUR** kun definerer et Kontur- Underprogram.
 - I kontur-underprogrammer definerer De Not-midterlinje med alle til rådighed stående banefunktioner.
 - Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
 - Styringen behøver ikke Cyklus **20 KONTUR-DATA** i forbindelse med Cklus **275**.
 - Startpunktet må, ved en lukket Not, ikke ligge i et hjørne af konturen.

Cyklusparameter



- ▶ **Q215 BEARBEJDNINGS-OMFANG (0/1/2) ?:**
 Bearbejdnings-omfang fastlægges:
0: skrub- og slet-fræse
1: kun skrubning
2: kun slette
 sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (**Q368**, **Q369**) er defineret
- ▶ **Q219 Bredde af noten?** (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden er indlæst lig værktøjs-diameteren, så skrubber styringen kun (lang hul fræsning) Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
 Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q436 Fremrykning pr. omdr.?** (absolut): Værdien, med hvilken styringen forskyder værktøjet pr. omløb i bearbejdningsretningen
 Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
 Kørselhastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
 Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejeretning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF-Satz** (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand emne-overflade - Notbund.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel i dybde i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0**: Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q366 Indstiks strategi (0/1/2)?**: Arten af indstiksstrategi:
0 = indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel VINKEL
indstikker styringen vinkelret i
1 = Uden funktion
2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen ANGLE være defineret ulig 0. Ellers giver styringen en fejlmelding
Alternativ **PREDEF**

Eksempel

8 CYCL DEF 275 KONTURNOT HVIRVELFRI	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOT BREDE
Q368=0.2	;TILLAEG FOR SIDE
Q436=2	;FREMRR. PR. OMDR.
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q206=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q338=5	;INDGREB FOR SLETSPAN
Q385=500	;SLETTE TILSPAENDING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=2	;INDSTIKKE
Q369=0	;TILLAEG FOR BUND
Q439=0	;RELATIV TILSPAENDING
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q439 Relativ tilspænding (0-3):** Fastlæg, hvor den programmerede tilspænding henfører sig:
 - 0:** Tilspændingen henfører sig til midtpunktsbanen af værktøjet
 - 1:** Tilspændingen henfører sig til kun ved sletnings sideaf værktøjsskæret, ellers på midtpunktsbanen
 - 2:** Tilspændingen henfører sig til sletsiden
 - og** Sletdybden af værktøjsskæret, eller til midtpunktsbanen
 - 3:** Tilspændingen henfører sig altid til værktøjsskæret

9.12 KONTURTOG 3D(Cyklus 276, DIN/ISO: G276, Software-Option #19)

Anvendelse

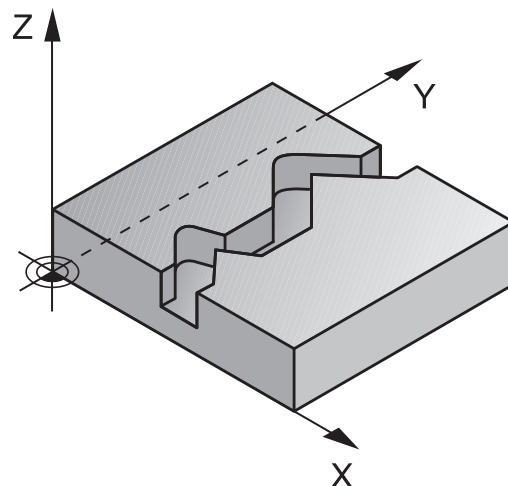


Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne Cyklus er det muligt med Cyklus **14 KONTUR** og Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** at bearbejde åbne og lukkede Konturer. De kan også arbejde med automatisk restmaterialegenkendelse. Dermed kan De evt. indvendig hjørner efterfølgende bearbejde med et mindre værktøj.

Cyklus **276 KONTUR-KAEDE 3D** behandler sammenlignend med Cyklus **25 DELKONTUR-RAEKKER** også værktøjsakse Koordinater, som er defineret i konturunderprogram. Dermed kan disse Cyklus bearbejde tredimensionale konturer.

Det kan anbefales at programmerer, Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** før Cyklus **276 KONTUR-KAEDE 3D**.



Cyklusafvikling

Bearbejdning af en kontur uden fremrykning: Fræsedybde **Q1=0**

- 1 Værktøjet kører fra startpunkt af bearbejdningen. Dette startpunkt giver sig igennem det første konturpunkt, den valgte fræseart og Parameteren fra den forud definerede Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** som f.eks. Tilkørselsart. Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde.
- 2 Styringen kører den tilsvarende forud definerede Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** til konturen og gennemfører efterfølgende bearbejdningen til slutning af kontur
- 3 Ved slut af Kontur efterfølger frakørselsbevægelse som i Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** defineret.
- 4 Afslutningsvis kører styringen værktøjet tilbage til sikker højde

Bearbejdning af en kontur med fremrykning: Fræsedybde **Q1** defineret ulig 0 og fremryk-dybde **Q10**

- 1 Værktøjet kører fra startpunkt af bearbejdningen. Dette startpunkt giver sig igennem det første konturpunkt, den valgte fræseart og Parameteren fra den forud definerede Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** som f.eks. Tilkørselsart. Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde.
- 2 Styringen kører den tilsvarende forud definerede Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** til konturen og gennemfører efterfølgende bearbejdningen til slutning af kontur
- 3 Når en bearbejdning er valgt i med- og modløb (**Q15=0**), udfører styringen en pendlende bevægelse. De udfører fremføringsbevægelsen til slut og på konturstartpunkt. Når **Q15** er ulig 0, kører styringen værktøjet i sikker højde tilbage til startpunktet for bearbejdningen og derfra til den næste fremrykdybde.
- 4 Frakørselsbevægelse udføres som i Cyklus **270 KONTURKAEDE-DATA** defineret
- 5 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 6 Afslutningsvis kører styringen værktøjet tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De har indstillet Parameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) på **ToolAxClearanceHeight**, positionerer styringen værktøjet efter Cyklusafslutning kun i værktøjsakseretning på sikker højde. Styringen forpositionerer ikke værktøjet i bearbejdningsplanet.

- ▶ Positioner værktøj efter Cyklus afslutning med alle koordinaterne f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Efter Cyklus programmeres en absolut position, ingen inkrementale kørselsbevægelser.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De positionerer værktøjet bag en forhindring ved Cykluskald, kan de komme til kollision.

- ▶ Værktøjet før cyklus-kald i værktøjsaksen positioneres således, at styringen kan køre til konturstartpunktet uden kollision.
- ▶ Når De positionerer værktøjet, ved Cykluskald, under sikker højde, så afgiver styringen en fejlmelding

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Den første NC-Blok i et kontur-underprogram skal indeholde værdierne for alle tre akser X, Y og Z.
- Når De til til- og frakørsel af en kontur anvender **APPR** og **DEP**-blok, så kontrollerer styringen om disse blokke vil beskadige konturen.
- 1Das Vorzeichen des Parameters Tiefe legt die Arbeitsrichtung fest. Hvis De programmerer dybden= 0, så anvender styringen de i konmturundeerprogram angivne koordinater for værktøjsaksen.
- Når de anvender Cyklus **25 DELKONTUR-RAEKKE** bør De i Cyklus **14 KONTUR** kun definerer et underprogram.
- I forbindelse med Cyklus **276** anbefales at anvende Cyklus **270 KONTURKAED-Data**. Cyklus **20 KONTUR-Data** er dog ikke påkrævet.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
- Er under bearbejdning **M110** aktiv, så vil ved indvendig korrigeret vinkelbue tilspændingen tilsvarende reduceret.

Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletmål i bearbejdningsplan.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved cyklus-ende)
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**:
Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 FRAESETYPE? MODLOEB = -1**:
Medløbs-fræsning: Indlæse = +1
Modløbs-fræsning: Indlæse = -1
Afvigelse ved med- og mod-løbs fræsning ved flere fremføringer: Indlæse = 0
- ▶ **Q18 Forskrubbe-værkt.?** hhv. **QS18**: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket styringen allerede har forskrubbet. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Styringen indfører anførselstegnet over-tegnet automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber styringen kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker styringen pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **VINKEL** for værktøjet. Indlæseområde 0 til 99999 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning

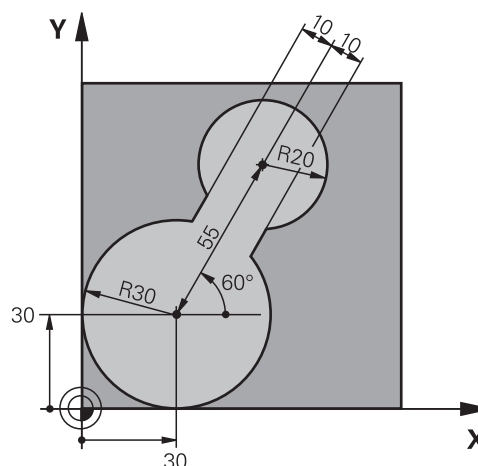
Eksempel

62 CYCL DEF 276 KONTUR-KAEDE 3D	
Q1=-20	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q7=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q10=-5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=150	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=500	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q15=+1	;FRAESETYPE
Q18=0	;FORSKRUBBE-VAERKT.
Q446=+0,01	RESTMATERIALE
Q447=+10	;FORBINDELSSESAFSTAND
Q448=+2	;BANEFORLAENGNING

- ▶ **Q446 Aksepter restmateriale?** Indgiv, til hvilken værdi i mm De vil akseptere som restmateriale på kontur. Når De f.eks. indgiver 0,01 mm, udfører styringen ingen restmaterialebearbejdning fra en restmaterialetykkelse på 0,01mm.
Indlæseområde 0,001 til 9.999
- ▶ **Q447 Maximal forbindelsesafstand?** Maksimale afstand mellem to efterudrømnings områder. Indenfor denne afstand kører styringen uden hævebevægelser, i bearbejningsdybden langs konturen.
Indlæseområde 0 til 999.9999
- ▶ **Q448 Baneforlængning?** Værdien for forlængelse af værktøjsbanen ved start og slut af et konturområde. Styringen forlænger værktøjsbanen parallelt til konturen.
Indlæseområde 0 til 99,999

9.13 Programmeringseksempler

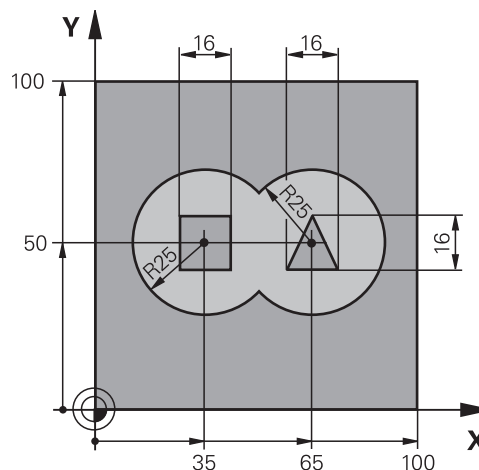
Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemnedefinition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæg generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 22 UDRØMME	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning, diameter 15
12 CYCL DEF 22 UDRØMME	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Konturunderprogram
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

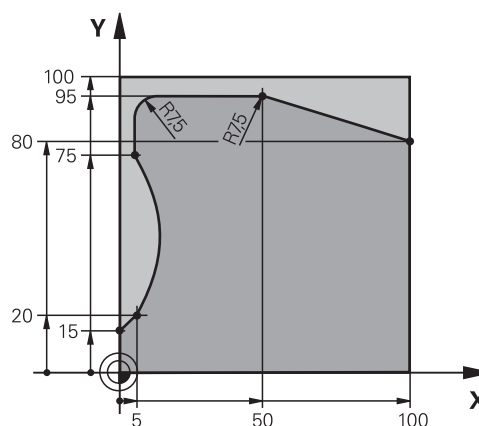
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæg generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	
8 CYCL DEF 21 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q13=2 ;UDROEMME-VAERKTOEJ	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
10 L +250 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12
12 CYCL DEF 22 UDRØMME	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	

Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0	;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150	;TILSP. PENDLING	
Q208=30000	;TILSPAENDING TILBAGE	
13 CYCL CALL M3		Cyklus-kald udskrubning
14 CYCL DEF 23 SLETPAAN DYBDE		Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200	;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q208=30000	;TILSPAENDING TILBAGE	
15 CYCL CALL		Cyklus-kald sletfræse dybde
16 CYCL DEF 24 SLETPAAN SIDE		Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1	;RETNING AF ROTATION	
Q10=5	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400	;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0	;TILLAEG FOR SIDE	
17 CYCL CALL		Cyklus-kald sletfræs side
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
19 LBL 1		Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Kontur-underprogram 2: Lomme højre
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Eksempel: Kontur-kæde



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 DELKONTUR-RAEKKE	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKERE HOEJDE	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q15=+1 ;FRAESETYPE	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIALE	
Q447=+10 ;FORBINDELSESAFSTAND	
Q448=+2 ;BANEFORLAENGNING	
8 CYCL CALL M3	Cykluskald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 LBL 1	Konturunderprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

10

**Cyklus: Optimeret
konturfræsning**

10.1 OCM-Cyklus (Option #167)

Grundlag OCM

Generelt



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Funktionen frigiver Deres maskinproducent.

Med OCM-Cyklus (**Optimized Contour Milling**) kan De sammensætte komplekse konturer fra delkonturer. De er mere magtfulde end Cyklus **22** til **24**. OCM-Cyklus tilbyder yderlig følgende funktioner:

- Ved skrubning holder styringen den indgivne indgrebsvinkel nøjagtig
- Ud over tasker kan du også redigere Ø'er og åbne lommer



Programmerings- og brugerinformationer:

- De kan i en OCM-Cyklus max. programmere 16 384 konturelementer.
- OCM-Cyklus gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og heraf resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk programtest! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af styringen fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.

Indgrebsvinkel

Ved skrubning holder styringen indgrebsvinkel nøjagtigt
Indgrebsvinklen definerer De indirekte via baneoverlapning.
Baneoverlapning kan max. have en værdi på 1,99, det tilsvare en vinkel på max. 180°.

Kontur

Konturen definerer De med **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** eller med OEM-Figurcyklus **127x**.

Lukkede lommer kan De også definere med Cyklus **14**.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i Cyklus **271 OCM KONTURDATA** eller i Figurcyklus **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

I **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** kan de første kontur være en lomme eller en begrænsning. De efterfølgende konturer programmerer De som Ø'er eller lommer. Åbne lommer skal De programmerer med en begrænsning eller Ø.

De går frem som følger:

- ▶ Programmer **CONTOUR DEF**
- ▶ Definer den første kontur som lomme og anden som Ø.
- ▶ Definer Cyklus **271 OCM KONTURDATA**
- ▶ Programmer i Cyklusparameter **Q569** værdien 1
- ▶ Styringen tolker den første kontur som lomme, men åben begrænsning. Således kommer en åben lomme ud fra den åbne grænse og efter den programmerede Ø en lomme.
- ▶ Definer Cyklus **272 OCM SKRUB**



Programmeringsanvisninger

- Følgekontur, som befinder sig udenfor den første kontur, bliver ikke tilgodeset.
- Den første dybde af delkontur er dybden af Cyklus. På denne dybde er programmerede Kontur begrænset. Yderlige delkonturer kan ikke være dybere end dybde i Cyklus. Derfor startes altid med den dybeste lomme.

OCM-Figurcyklus:

I OEM-Figurcyklus kan figuren være en lomme, Ø eller en begrænsning. Når De vil programmerer en Ø eller åben Lomme, anvender De Cyklus **128x**.

Gå frem som følger:

- ▶ Programmer Figur med Cyklen **127x**
- ▶ Når den første Figur er en Ø eller åben Lomme, programmeres begrænsningscyklus **128x**
- ▶ Cyklus **272 OCM SKRUB** defineres

Bearbejdning

Cyklus tilbyder muligheden ved skrubning, forarbejde med større værktøj og med mindre værktøj at fjerne restmateriale. Også ved sletning bliver det forud skrubbet materiale overvejet.

Eksempel

De har defineret et skubværktøj med Ø 20 mm. Dermed opnås ved skrubning minimal indv. radien på 10 mm (Cyklusparameter Faktor indv. hjørne **Q578** bliver i disse eksempler ikke tilgodeset). I næste skridt kan De sletbearbejde Deres kontur. Dertil definerer De en sletfræser med Ø 10 mm. I dette tilfælde er en minimal indv. radien på 5 mm mulig. Også ved slercyklus tilgodeser i afhængighed af **Q438** forbeholdningen, så de mindste indre radier er 10 mm under sletning. På denne måde sker en mindre overbelastning af sletfræseren.

Skema: Afvikle med OCM-Cyklus

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 272 OCM SKRUB ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM SLET DYBDE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274 OCM SLET SIDE ...
23 CYCL CALL
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Oversigt

OCM-Cyklus:

Softkey	Cyklus	Side
	OCM KONTURDATA (Cyklus 271, DIN/ISO: G271, Option #167) - Definition af bearbejdningssinformationer for Kontur- hhv. underprogrammer - Ildgiv en begrænsningsramme eller -blok	292
	OCM SKRUB (Cyklus 272, DIN/ISO: G272, Option #167) - Teknologidata til skrubning af Konturer - Anvendelse af OCM-skæredataberegner - Indstikforhold vinkelret, helixformet eller pendelen - Fremførstrategi valgbar	294
	OCM SLET DYBDE (Cyklus 273, DIN/ISO: G273, Option #167) - Overmål dybde fra Cyklus 271 sletspån - Bearbejdningstrategi med konstant indgrebsvinkel eller med akvadistante (forblivende) baneberegning	305
	OCM SLET SIDE (Cyklus 274, DIN/ISO: G274, Option #167) Overmål side fra Cyklus 271 sletspån	308
	OCM FASE (Cyklus 277, DIN/ISO: G277, Option #167) - Kant afgratning - Hensyntagende til tilgrænsende konturer og væge	310

OCM-Standardfigurer:

Softkey	Cyklus	Side
	OCM REKTANGEL (Cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, Option #167) - Definition af en rektangel - Indlæs sidelængde - Definition af hjørne	314
	OCM CIRKEL (Cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, Option #167) - Definition af cirkel - Indgiv cirkeldiameter	317
	OCM NOT / KAM (Cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, Option #167) - Definition af en Not eller Kam - Indlæs brede og længde	319
	OCM REKTANGEL (Cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, Option #167) - Definition af firkant - Indgiv henføringscirkel - Definition af hjørne	321
	OCM BEGRAENSNING REKTANGEL (Cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, Option #167) Definition af en begrænsning som rektangel	324
	OCM BEGRAENSNING CIRKEL (Cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, Option #167) Definition af en begrænsning som rektangel	326

10.2 OCM KONTURDATA (Cyklus 271, DIN/ISO: G271, Option #167)

Anvendelse

I Cyklus **271 OCM KONTURDATA** indgiver De bearbejdningssinformationer for Kontur- hhv. Underprogrammer med delkonturen. Desuden er det i Cyklus **271** muligt, at definere en åben begrænsning for Deres lomme.

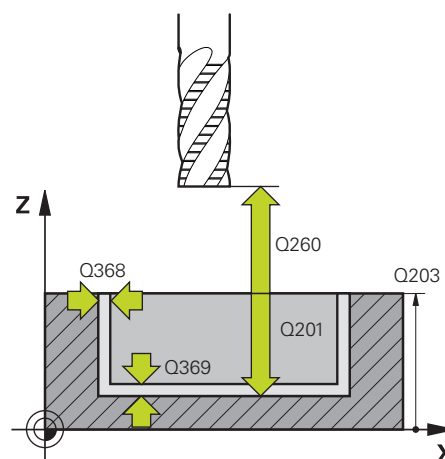
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udføre i bearbejdningssfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **271** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **271** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **271** angivne bearbejdningssinformationer gælder for Cyklus **272** til **274**.

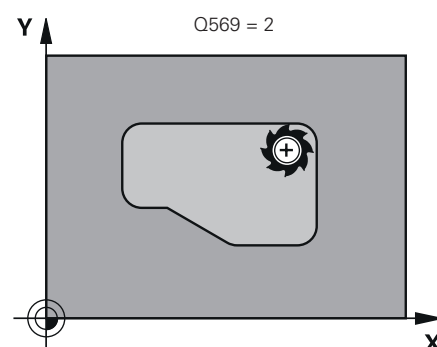
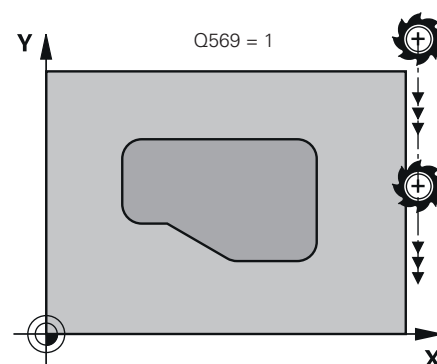
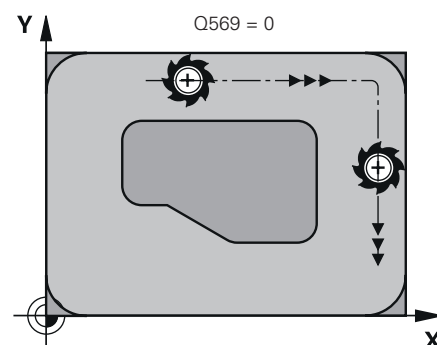
Cyklusparameter



- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund
Indlæseområde -99999.9999 til 0
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i værktøjsaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved Cyklus-ende).
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q578 Faktor radius ved indv. hjørne?** De af Kontur resulterende indv. radien opstår fra værktøjsradius adderet med Produkt fra værktøjsradius og **Q578**.
Indlæseområde 0.05 til 0.99



- **Q569 Første lomme er begrænsning?** Definer begrænsning:
- 0:** Den første Kontur i **CONTOUR DEF** bliver opfattet som lomme.
 - 1:** Den første Kontur i **CONTOUR DEF** bliver opfattet som åben begrænsning. Følgende Kontur skal være en Ø
 - 2:** Den første Kontur i **CONTOUR DEF** bliver opfattet som begrænsningsblok. Den følgende kontur kan være en lomme



Eksempel

59 CYCL DEF 271	OCM KONTURDATA
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q201=-20	;DYBDE
Q368=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q369=+0	;TILLAEG FOR BUND
Q260=+100	;SIKKERE HOEJDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDV.HJORNE
Q569=+0	;ABEN BEGRAENSNING

10.3 OCM SKRUB (Cyklus 272, DIN/ISO: G272, Option #167)

Anvendelse

I Cyklus **272 OCM SKRUB** fastlægger De teknologidata for skrubning.

Videre har De muligheden at arbejde med **OCM-Skæredataberegner**. Med de beregnede skæredata kan opnås en høj afspåningsvolume og dermed en høj produktivitet.

Yderligere informationer: "OCM-Skæredataberegner (Option #167)", Side 298

Forudsætninger

Ved kald af Cyklus **272** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- **CONTOUR DEF**, alternativ Cyklus **14 KONTUR**
- Cyklus **271 OCM KONTURDATA**

Cyklusafvikling

- 1 Værktøjet kører med positionerlogik til startpunkt
- 2 Startpunkt bestemmer styringen pga. forpositioneringen og programmerede kontur automatisk.
 - Ved **Q569=0** bliver med en helixformet eller pendelen i materialet på første fremrykdybde indstukket. Sletovermål side bliver tilgodeset

Yderligere informationer: "Indstikforhold ved Q569=0", Side 295

 - Ved **Q569=1** bliver indstukket vinkelret udenfor den åben begrænsning Første fremføringsdybde er afhængig af fremføringsstrategi **Q575**
- 3 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding **Q207** konturen indefra og udad eller omvendt (afhængig af **Q569**)
- 4 I næste skridt kører styringen værktøjet til den næste fremrykning og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede kontur er nået
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

Indstikforhold ved Q569=0

Styringen forsøger grundlæggende at indstikke Helixbane. Er dette ikke muligt, giver styringen en fejlmelding.

Indstikforhold er afhængig af:

- **Q207 TILSPAENDING FRAESE**
- **Q568 FAKTOR INDSTIK**
- **Q575 FREMFOER STRATEGI**
- **VINKEL**
- **RCUTS**
- **R_{corr}** (Værktøjsradius **R** + Værktøjsvermål **DR**)

Helixformatet:

Helixbanen er som følger:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

Ved afslutning af indstikbevægelsen bliver der udført en halvcirkel bevægelse, for at skaffe nok plads for den resulterende udspåning.

Pendling

Pendulbevægelsen er som følger:

$$L = 2 * (R_{\text{corr}} - \text{RCUTS})$$

Ved afslutning af indstikbevægelsen udfører styringen lige linje bevægelse, for at skaffe nok plads for den resulterende udspåning.

Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- En **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** nulstiller den sidste anvendte værktøjsradius. Når de efter en **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** udfører denne bearbejdningscyklus med **Q438=-1**, så går styringen ud fra, at ingen bearbejdning er foretaget endnu.
- Når fremføringsdybden er større end **LCUTS**, så bliver denne begrænset og styringen giver en advarsel.
- Når Bane-overlappingsfaktor **Q370** er mindre end 1, skal Faktor for indstik omdr. **Q579** også være mindre en 1.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

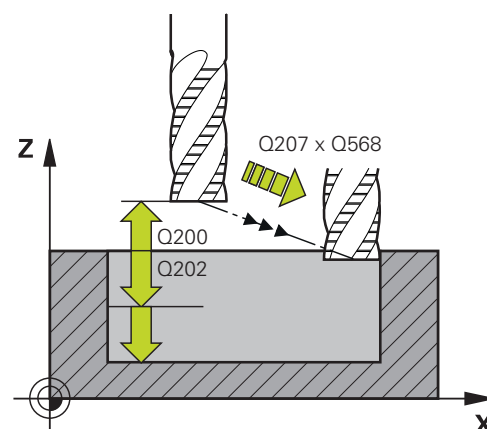


Anvend evt. en fræser med midt skærende centrumskær (DIN 844)

Cyklusparameter



- ▶ **Q202 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæseområde 0 til 99999.999
- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?:** **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted. Indlæseområde 0,04 til 1,99 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:** Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Faktor for indstiktilspænding?** Faktor, som styringen reducerer tilspændingen **Q207** ved dybdefremføring i materialet. Indlæseområde 0.1 til 1
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel af startposition i mm/min. Denne tilspænding bliver nedenfor koordinatoverfladen men dog udenfor definerede materiale anvendt. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q438 Nummer/ navn skrubbe-værktøjs? Q438** hhv. **Q5438:** Nummer eller navn på værktøjet, styringen har forskrubbet konturlommen. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Når De forlader indlæsningsfeltet, indfører styringen anførselstegn automatisk foroven.
Q438=-1: Sidst i en Cyklus **272** anvendte værktøj antages at være skrubværktøj (Standardforhold)
Q438=0: Hvis ikke forskrubbet, indgiver De nummer på et værktøj med radius 0. Dette er normalt værktøjet med nummer 0. Indlæseområde ved numerisk indlæsning -1 til +32767.9



Eksempel

59 CYCL DEF 272 OCM SKRUB	
Q202=+5	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q370=+0.4	;BANE-OVERLAPNING
Q207=+500	;TILSPAENDING FRAESE
Q568=+0.6	;FAKTOR INDSTIK
Q253=+750	;F FOR-POSITIONERING
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q438=-1	;SKRUB-VAERKTOJ
Q577=+0.2	;FAKTOR FRIKORSEL RADIUS
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q576=+0	;SPINDELOMDR.
Q579=+1	;FAKTOR S INDSTIK
Q575=+0	;FREMFOER STRATEGI

- ▶ **Q577 Fak. For til-/frakørselsradius** Faktor, med den til- og frakørselsradius bliver påvirket. **Q577** bliver med multipliceret med værktøjsradius. Herved fremkommer en til- og frakørselsradius. Indlæseområde 0.15 til 0.99
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1:** Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejere retning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF-Satz** (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q576 Spindelomdrejningstal?:** Spindel omdr. i omdrejninger pr. minut (U/min) for skrubværktøjet.
0: Omdr. fra **TOOL CALL**-blok bliver brugt
>0: Ved en indgivelse større end 0 bliver disse omdr. anvendt
 Indlæseområde 0 til 99999
- ▶ **Q579 Faktor indstik omdr.?** Faktor, som den styringen **SPINDELOMDR. Q576** under dybdefremrykning i materialet ændre. Indlæseområde 0.2 til 1.5
- ▶ **Q575 Fremfør strategi (0/1)?:** Type af dybdefremføring:
0: Styringen bearbejder Kontur fra oven og ned
1: Styringen bearbejder Kontur nedefra og op og udnytter denne Strategi maksimal fremføringsdybde

10.4 OCM-Skæredataberegner (Option #167)

Grundlag OCM-Skæredataberegner

Introduktion

OCM-Skæredataberegner tjener for at bestemme Snitdata for Cyklus **272 OCM SKRUB**. Dette fremkommer fra egenskaber af emnemateriale og værktøj. Med de beregnede skæredata kan opnås en høj afspåningsvolume og dermed en høj produktivitet.

Yderligere har De muligheden med OCM-Skæredataberegner at påvirke værktøjsbelastningen målrettet ved hjælp af glidekontroller til den mekaniske og termiske belastning. På denne måde kan du optimere pålidelighed i processen, slid og produktivitet.

Forudsætninger



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For at udnytte den beregnede Snitdata kræver det en tilstrækkelig kraftig spindel såvel som en stabil maskine.

- De angivne værdier kræver en fast fastspænding af emnet.
- De angivne værdier kræver et værktøj som sidder godt fast i holderen.
- Det indsatte værktøj skal være egnet til bearbejdet materiale.



Ved store skæredybde og høje Helixvinkel opstår store sidekræfter i værktøjsakseretningen. Pas på, at De har nok overmål i dybdeb.

Overholdelse af skærebetingelserne

Anvend udelukkende skæredata for Cyklus **272 OCM SKRUB**.

Kun denne Cyklus er garanteret, at den tilladte indgrebsvinkel for vilkårlige Konturer ikke overskrides.

Spånfjernelse

ANVISNING

Pas på, fare for værktøj og emne!

Når spåner ikke fjernes optimalt, disse kan sidde fast i tætte lommer med den høje skæreydelse. Der opstår fare for værktøjsbrud!

- Bemærk for en optimal spånfjernelse i henhold til anbefaling fra OCM-skæredataberegner

Proceskøling

OCM-Skæredataberegner anbefaler for de fleste materialer tørudspåning med trykluft. Trykluft skal rettes direkte mod spånstedet, bedst igennem værktøjsholder. Når dette ikke er muligt, kan De også fræse med intern kølevæskforsyning.

Ved anvendelse af værktøjer med intern kølevæskforsyning kan fjernelse af spåner evt. være værre. Det kan bevirke en levetidsforringelse af værktøjet.

Betjening

Åben skæredataberegner

Skæredataberegner åbner De som følger:



- Cyklus **272 OCM SKRUB** editeres



- Tryk Softkey **OCM SKÆREDATA**
- > Styringen åbner Formular OCM-Skæredataberegner.

Luk skæredataberegner

Skæredataberegner lukker De som følger:



- Tryk **OVERFØR**
- > Styringen overfører de fastlagte Snitdata i en forudbestemt Cyklusparameter.
- > Den aktuelle indlæsning bliver gemt og ved genåbning af skæredataberegner gemmes.



- eller
- Tryk Softkey **SLUT** hhv. **ABBRUCH**
 - > Den aktuelle indlæsning bliver ikke gemt.
 - > Styringen overfører ingen værdi i Cyklus.



OCM-Skæredataberegner beregner relaterede værdier for disse cyklusparametre:

- Fremrykdybde(Q202.)
- Baneoverlapping(Q370)
- Spindelomdr.(Q576)
- Fræseart(Q351)

Hvis De arbejder OCM-Skæredataberegner bør De ikke efterfølgende redigerer disse Parameter i Cyklus.

Formular

I formular anvender styringen forskellige farver:

- Hvid baggrund: Indlæsning nødvendigt
- Rød indlæseværdi: Manglende eller forkerte indlæsning
- Grå baggrund: Indlæsning ikke muligt

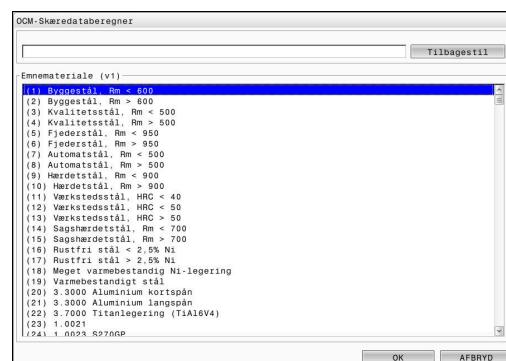


Indlæsefelt for emnemateriale og værktøjer grå baggrund. Disse kan De kun ændre med valgliste hhv. værktøjstabel.

Emnemateriale

De går til Valg af emnemateriale som følger:

- ▶ Tryk knap **Vælg**
 - Styringen åbner valgliste med forskellige stålsorter, aluminium og titanium.
 - ▶ Vælg emnemateriale
- eller
- ▶ Indgiv søgeord i søgefelt:
 - Styringen viser Dem de søgte materialer eller -grupper. Med den knappen **NULSTIL** vende De tilbage til den oprindelige valgliste.
 - ▶ Efter valg af materiale med **OK** overføres



Når Deres materiale ikke er listet i tabellen, vælger De en passende materialegruppe eller et materiale med næsten samme spånegenskaber.

I valgliste kan De fjerne versions-nr. i Deres aktuelle emnemateriale-tabel. Der er en mulighed for opdatering af disse ved behov. Emnemateriale-Tabel **ocm.xml** finder De under mappen **TNC:\system_calcprocess**.

Værktøj

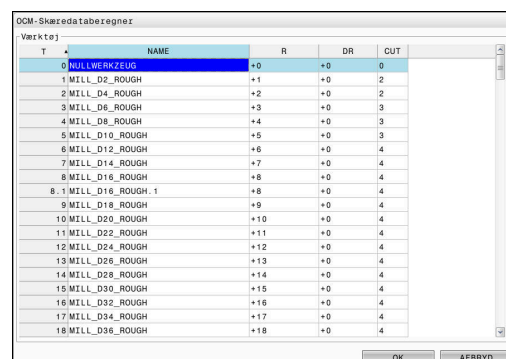
De har mulighed, at vælge værktøj med værktøjstabel **tool.t** eller indgive data manuelt.

De går til Valg af værktøj som følger:

- ▶ Tryk knap **Vælg**
- Styringen åbner den aktive værktøjstabel **tool.t**.
- ▶ Vælg værktøj
- ▶ Overfør med **OK**
- Styringen overfører Diameter og antal af skær fra **tool.t**.
- ▶ Drejevinkel defineres

Eller De går uden værktøjsvalg frem som følger:

- ▶ Diameter indgives
- ▶ Definer antal skær
- ▶ Drejevinkel indgives



Indlæsedialog	Beskrivelse
Diameter	Skrubbeværktøjets Diameter i mm (Indlæseområde: 1 mm til 40 mm) Værdi bliver automatisk overført efter valg af skrubbeværktøj.
Anral skær	Skrubværktøjets antal skær (Indlæseområde: 1 til 10) Værdi bliver automatisk overført efter valg af skrubbeværktøj.
Drejevinkel	Skrubværktøjets Helixvinkel i ° (Indlæseområde: 0° til 80°) De forskellige Helixvinkler indgiver de som middelværdi.



Værdi af Diameter og antal skær kan De altid ændre. Den ændrede værdi bliver **ikke** i værktøjstabellen **tool.t** skrevet tilbage!

Drejevinkel finder De i beskrivelsen af Deres værktøj, f.eks. i værktøjsproducentens værktøjskatalog.

Begrænsning

For Begrænsning skal De definere maksimal spindel omdr. og den maksimale fræsetilspænding. Beregnede Snitdata bliver begrænset med denne værdi.

Indlæsedialog	Beskrivelse
Max. spindel omdr.	Max. spindel omdr. i U/min, som maskinen og opspændings situationen tillader.
Max. fræse tilsp.	Max. fræsetilspænding i mm/min, som maskinen og opspændings situationen tillader.

Procesdesign

For Procesdesign skal De Fremrykdybde(Q202.) såvel de mekaniske og termiske last definere:

Indlæsedialog	Beskrivelse
Fremrykdybde(Q202.)	Fremføringsdybde (>0 mm til 6 gange værktøjsdiameter) Værdi bliver ved start af OCM-Skæredataberegner overført fra Cyklusparameter Q202 .
Mekanisk last værktøj	Skyder til valg af mekanisk belastning (normalt ligger værdi mellem 70% og 100%)
Termisk last værktøj	Skyder til valg af termisk belastning Indstil skyderen i henhold til termisk slidstyrke (belægning) på dit værktøj. ■ HSS: Lav termisk slidstyrke ■ VHM (Ingen eller normalt overtrukket fræse af hårdmetal): Medium termisk slidstyrke ■ Besch. (Stærkt belagt fræser til massiv hårdmetal): Høj termisk slidstyrke  Skyder er kun effektiv i området med en grøn baggrund. Denne begrænsning er afhængig af maksimal spindel omdr., den maksimale tilspænding og det valgte materiale. Når skyderen befinder sig i rødt område, anvender styringen den maksimal tilladte værdi.

Yderligere informationer: "Procesdesign ", Side 302

Snitdata

Styringen viser i afsnit Snitdata de beregnede værdier.

Følgende Snitdata bliver yderlig i fremrykdybde **Q202** overført i den tilhørende Cyklusparameter.

Skæredata:	Overføre i Cyklusparameter:
Baneoverlapning(Q370)	Q370 = BANE-OVERLAPNING
Tilsp. fræsning(Q207) i mm/min	Q207 = TILSPAENDING FRAESE
Spindelomdr.(Q576) i U/min	Q576 = SPINDELOMDR.
Fræseart(Q351)	Q351= FRAESETYPE



OCM-Skæredataberegner beregner udelukkende værdi for medløb **Q351**=+1. Derfor overføres disse altid **Q351**=+1 i Cyklusparameter.

Følgende skæredata tjener til information og anbefaling:

- Sideværs fremryk i mm
- Tandtilsp. FZ i mm
- Skærehastighed VC i m/min
- Spånfjernelsesrate i cm³/min
- Spindelkraft i kW
- Anbefalet køling.

Med hjælp af disse værdier kan De bedømme, om Deres maskine kan overholde de valgte skærebetingelser.

Procesdesign

Begge skydere mekanisk og termisk belastning påvirker proceskræfterne og temperaturerne, der virker på skærekanterne. Højere værdier giver stigende spånvolumen, men fører dog til højere belastning. Flytning af controller muliggør forskellige proceskonfigurationer.

Største spånfjernelses

For maksimal spånfjernelse stiller De skyderen for mekanisk belastning på 100% og skyderen for termisk belastning i henhold til belægningen på Deres værktøj.

Hvis de definerede grænser tillader det, nærmer skæredata værktøjets mekaniske og termiske belastningsgrænse. Ved større værktøjsdiameter ($D \geq 16$ mm) kan meget høj spindeleffekt være påkrævet.

De teoretisk forventet spindeleffekt kan De finde i skæredata.



Når den tilladte spindeleffekt overskrides, kan De dernæst reducerer skyderen for den mekaniske belastning og når nødvendigt fremføringsdybde (a_p).

Pas på, at en spindel under nominel omdr. og ved meget høje omdr. ikke opnår nominel effekt.

Når De vil opnå en højt spånfjernelse, skal De være opmærksom på en optimal spånudførsel.

Reduceret belastning og lavere slid

For at mindske den mekaniske belastning og den termiske slid, reducerer De den mekaniske belastning til 70%. Den termiske belastning reducerer De til en værdi, der tilsvare 70% af værktøjs belægningen.

Disse indstillinger lægger en afbalanceret mekanisk og termisk belastning på værktøjet. Værktøjets levetid opnår normalvis maksimum. Mindre mekanisk belastning muliggør en roligere og vibrationsfri proces.

Opnå det bedste resultat

Når De fastlagte Snitdata ikke føre til en tilfredsstillende bearbejdningsproces, dette kan have forskellige årsager.

For stor mekanisk belastning

Ved en mekanisk overbelastning skal De først reducerer proceskraften.

Følgende fænomener er tegn på mekanisk overbelastning:

- Skærekantbrud på værktøj
- Skaftbrud på værktøjet
- For høj spindelmoment eller for høj spindeleffekt
- For høje aksial- og radialkræfter på spindellejer
- Uønsket vibrationer eller ryk
- Vibrationer pga. svag opspænding
- Vibrationer på grund af lange projekterende værktøjer

For høj termisk belastning

Ved en termisk overbelastning skal De først reducerer procestemperaturen.

Følgende fænomener indikerer en termisk overbelastning af værktøjet:

- For meget kraterslitage på spånflade
- Værktøj gløder
- Smeltede skærekanter (ved materialer, der er meget vanskelige at bearbejde, f.eks. Titanium)

For lidt spånfjernelses

Når bearbejdningstiden er for lang, og denne skal reduceres, kan spånfjernelsen øges ved at øge begge styreenheder.

Hvis både maskinen og værktøjet stadig har potentiale, anbefaler vi, at du først øger procestemperaturskyderen. Bagefter kan De hvis muligt, også øge skydren for proceskraft.

Afhjælpning af problemer

Følgende tabel viser mulige former for fejl og modforanstaltninger.

Udseende	Skyder Mekanisk last værktøj	Skyder Termisk last værktøj	Øvrige
Vibrationer (f.eks. for svag opspænding eller for langt udspåningsværktøj)	Reducere	Evt. forhøje	Kontroller opspænding
Uønsket vibrationer eller ryk	Reducere	-	
Værktøjsbrud ved skaft	Reducere	-	Kontroller spånfjernelse
Skærekantbrud på værktøj	Reducere	-	Kontroller spånfjernelse
For højt slid	Evt. forhøje	Reducere	
Værktøj gløder	Evt. forhøje	Reducere	Kontroller køling
Bearbejdningstid for lang	Evt. forhøje	Forhøj først	
For høj spindeludnyttelse	Reducere	-	
For høj aksial kraft på spindellejer	Reducere	-	■ Reducer fremrykdybde ■ Anvend værktøj med mindre Helixvinkel
For høj radial kraft på spindellejer	Reducere	-	

10.5 OCM SLET DYBDE (Cyklus 273, DIN/ISO: G273, Option #167)

Anvendelse

Med Cyklus **273 OCM SLET DYBDE** bliver det i Cyklus **271** programmerede overmål dybde sletbearbejdet.

Forudsætninger

Ved kald af Cyklus **273** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativ Cyklus **14 KONTUR**
- Cyklus **271 OCM KONTURDATA**
- evt. Cyklus **272 OCM SKRUB**

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i sikker højde i ilgang **FMAX**
- 2 Efterfølgende følger en bevægelse i værktøjsaksen med tilspænding **Q385**
- 3 Styringen kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører styringen værktøjet lodret til dybden
- 4 Det ved skrubning tilbageblevne sletovermål bliver fræst
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

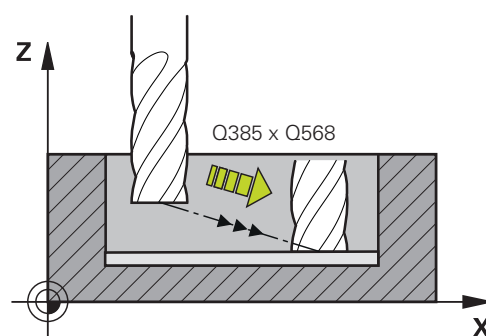
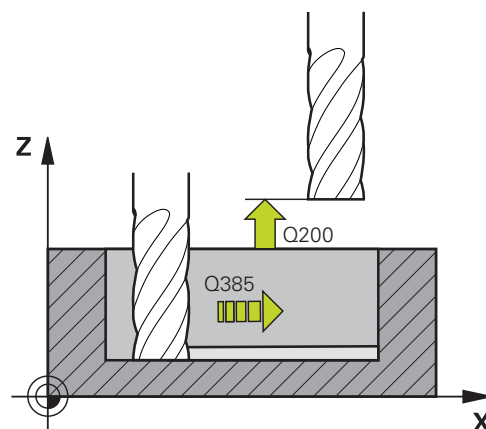
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen dybde. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i kontur.
- Styringen udfører sletning med Cyklus **273** altid medurs.
- Når De ikke definerer Parameter **Q438 UDROEMME-VAERKTOEJ** giver styringen en fejlmelding.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.
- Ved en defineret baneoverlapning større kan restmateriale blive stående. Kontroller Kontur pr. testgrafik og evt. ændre overlappingsfaktoren ubetydelig. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå, hvad ofte fører til det ønskede resultat.

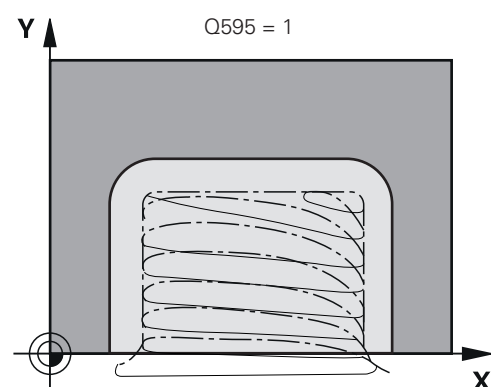
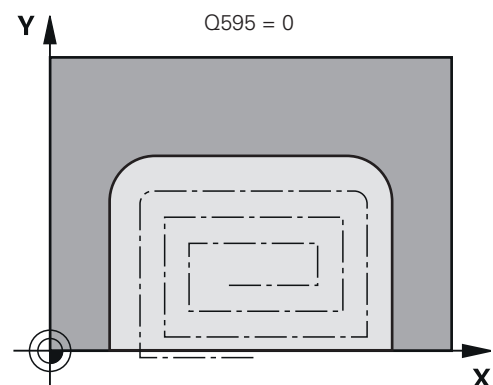
Cyklusparameter



- ▶ **Q370 BANE-OVERLAPNINGS FAKTOR ?:** **Q370** x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Overlapning betragtes som den maksimale overlapning. For at undgå, at der tilbagestår restmateriale i hjørne, kan en reduktion af overlapningen kan finde sted.
Indlæseområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?:** Kørselshastighed for værktøjet ved dybdesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Faktor for indstiktilspænding?** Faktor, som styringen reducerer tilspændingen **Q385** ved dybdefremføring i materialet.
Indlæseområde 0.1 til 1
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:** Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel af startposition i mm/min. Denne tilspænding bliver nedenfor koordinatoverfladen men dog udenfor definerede materiale anvendt.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q438 Nummer/navn skrubbe-værktøjs?** **Q438** hhv. **QS438**: Nummer eller navn på værktøjet, styringen har forskrubbet konturlommen. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Når De forlader indlæsningsfeltet, indfører styringen anførselstegn automatisk foroven.
Q438=-1: Det sidst anvendte værktøj bliver accepteret som skrubværktøj (Standard)
Indlæseområde numerisk -1 til +32767,9



- **Q595 Strategi (0/1)?**: Bearbejdningsstrategi ved sletbearbejdning
0: Akvadistant Strategi = konstant baneafstand
1: Strategi med konstant indgrebsvinkel
- **Q577 Fak. For til-/frakørselsradius** Faktor, med den til- og frakørselsradius bliver påvirket. **Q577** bliver med multipliceret med værktøjsradius. Herved fremkommer en til- og frakørselsradius. Indlæseområde 0.15 til 0.99



Eksempel

60 CYCL DEF 273 OCM SLET DYBDE
Q370=+1 ;BANE-OVERLAPNING
Q385=+500 ;SLETTE TILSPAENDING
Q568=+0.3 ;FAKTOR INDSTIK
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q438=-1 ;SKRUB-VAERKTOJ
Q595=+1 ;STRATEGI
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRIKORSELRADIUS

10.6 OCM SLET SIDE (Cyklus 274, DIN/ISO: G274, Option #167)

Anvendelse

Med Cyklus **274 OCM SLET SIDE** bliver det iCyklus **271** programmerede overmål side sletbeatbejdet. Denne Cyklus kan udføres både med- og modurs.

Forudsætninger

Ved kald af Cyklus **274** skal De programmerer to yderlige Cyklus:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativ Cyklus **14 KONTUR**
- Cyklus **271 OCM KONTURDATA**
- evt. Cyklus **272 OCM SKRUB**
- evt. Cyklus **273 OCM SLET DYBDE**

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over emnet på startpunktet for tilkørselsposition. Denne position i planet opstår ved en tangentiel cirkelbane, på hvilken styringen fører værktøjet til konturen
- 2 Herefter kører styringen værktøjet til første fremføringsdybde med Tilspænding Dybdefremføring
- 3 Styringen kører i en Helixbue til og fra konturen, indtil konturen er komplet sletbearbejdet. Derved bliver hver delkpointur separat sletbearbejdet
- 4 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

De kan også anvende Cyklus **274** for konturfræsning.

Gå frem som følger:

- ▶ Definere fræsende konturen som enkelte Ø'er (uden lommebegrænsning)
- ▶ i cyklus **271** indlæse sletovermålet (**Q368**) større, end summen fra sletovermålet **Q14** + radius af det anvendte værktøj

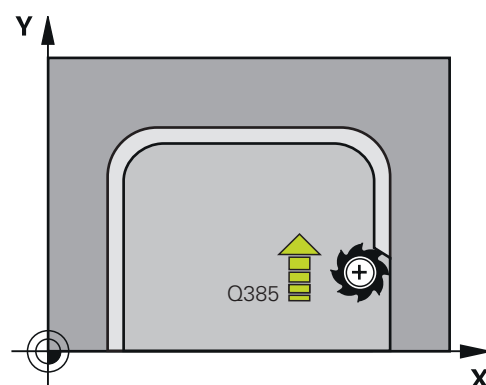
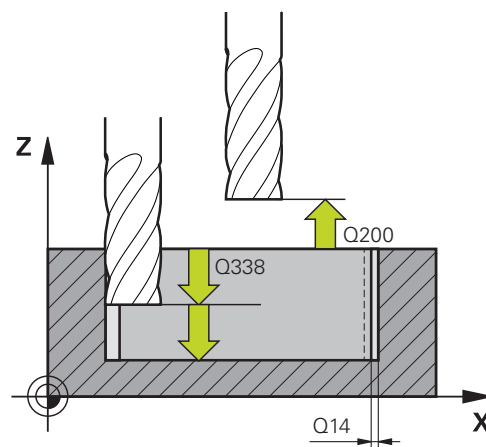
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Sletovermål side **Q14** forbliver efter sletbearbejdning stående. Skal være mindre, end overmål i Cyklus **271**.
- Styringen fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene af Kontur og det i Cyklus **271** programmerede overmål.
- Når De ikke definerer Parameter **Q438 UDROEMME-VAERKTOEJ** giver styringen en fejlmelding.
- Denne Cyklus overvåger værktøjets definerede nyttelængde **LU**. Når **LU**-værdi er mindre end **DYBDE Q201**, giver styringen en fejlmelding.

Cyklusparameter



- ▶ **Q338 Indgreb for sletspån?** (inkremental):
Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. **Q338=0**: Sletfræs i én fremrykning
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?**: Kørselshastighed for værktøjet ved sidesletfræsning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed for værktøjet ved tilkørsel af startposition i mm/min. Denne tilspænding bliver nedenfor koordinatoverfladen men dog udenfor definerede materiale anvendt.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q14 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletovermål side **Q14** forbliver efter sletbearbejdning stående. (Dette overmål skal være mindre, end overmål i Cyklus **271**).
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q438 Nummer/navn skrubbe-værktøjs?** **Q438** hhv. **QS438**: Nummer eller navn på værktøjet, styringen har forskubbet konturlommen. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Når De forlader indlæsningsfeltet, indfører styringen anførselstegn automatisk foroven.
Q438=-1: Det sidst anvendte værktøj bliver accepteret som skrubværktøj (Standard)
Indlæseområde numerisk -1 til +32767,9
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejere retning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF**-Satz (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)



Eksempel

61 CYCL DEF 274 OCM SLET SIDE
Q338=+0 ;INDGREB FOR SLETSPAN
Q385=+500 ;TILSPAENDING SLETFRAES
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE
Q438=-1 ;NUMMER/NAVN SKRUBBE-VÆRKTØJS?
Q351=+1 ;FRAESETYPE

10.7 OCM FASE (Zyklus 277, DIN/ISO: G277, Option #167)

Anvendelse

Med Cyklus **277 OCM REJFNING** kan De afgrate kanter på komplekse konturer, som de før skrubbete med OCM-Cyklus.

Cyklus tager hensyn til tilstødende konturer og begrænsninger, som de før Cyklus **271 OCM KONTURDATA** eller standardgeometrierne 12xx har kaldt.

Forudsætninger

For at styringen kan udfører Cyklus **277** skal værktøjet korrekt oprettes i værktøjstabellen.

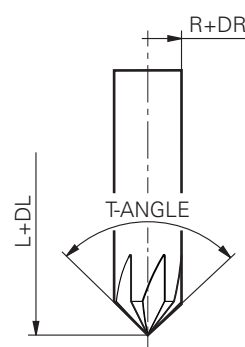
- **L + DL**: Samlet længde til teoretisk spids.
- **R + DR**: Definition af værktøjets totalradius
- **T-ANGLE** : Værktøjets spidsvinkel

Yderlig skal De før kald af Cyklus **277** programmerer to yderlige Cyklus:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativ Cyklus **14 KONTUR**
- Cyklus **271 OCM KONTURDATA** eller standardgeometri 12xx
- evt. Cyklus **272 OCM SKRUB**
- evt. Cyklus **273 OCM SLET DYBDE**
- evt. Cyklus **274 OCM SLET SIDE**

Cyklusafvikling

- 1 Værktøjet kører med Ilgang til **Q260 SIKKERE HOEJDE**.
Dette får styringen fra Cyklus **271 OCM KONTURDATA** eller standardgeometri 12xx
- 2 Til sidst kører styringen værktøjet til startpunktet. Dette bliver pga. den programmerede Kontur automatisk bestemt
- 3 I næste skridt kører værktøjet med **FMAX** til sikkerhedsafstanden **Q200**
- 4 Værktøjet står efterfølgende vinkelret på **Q353 DYBDE VAERKTOJSSPIDS**
- 5 Stryingen kører tangentiell eller vinkelret (alt efter pladsforhold) til Kontur. Fasen bliver færdiggjort med fræsetilspænding **Q207**
- 6 Efterfølgende kører styringen tangentiell eller vinkelret (alt efter pladsforhold) væk fra Kontur.
- 7 Når der er flere konturer, positionerer styringen værktøjet efter hver Kontur på sikker højde og kører til næste startpunkt. Skridt 3 til 6 gentager sig, til den programmerede Kontur er komplet affaset.
- 8 Efter endt bearbejdning kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til **Q260 SIKKERE HOEJDE**



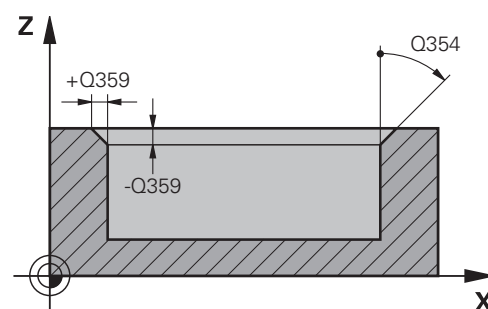
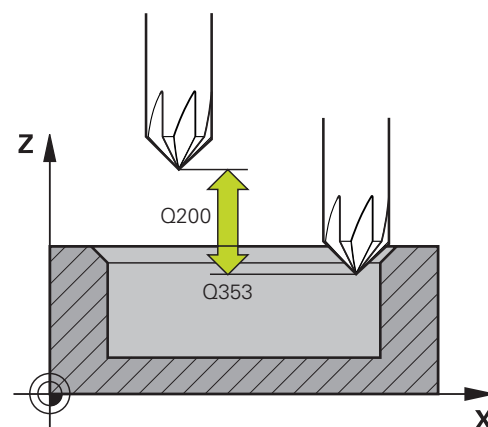
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen fremskaffer selv startpunktet for affasningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene.
- Når værdi i Parameters **Q353 DYBDE VAERKTOJSSPIDS** er mindre end, værdi af Parameter **Q359 FASEBREDDE**, giver styringen en fejlmelding.
- Når De ikke definerer Parameter **Q438 UDROEMME-VAERKTOEJ** giver styringen en fejlmelding.
- Mål værktøjet på den teoretiske værktøjsspids.
- Styringen overvåger værktøjsradius. Tilstødende vægge fra Cyklus **271 OCM KONTURDATA** eller Figurcyklus **12xx** bliver ikke beskadiget..
- Bemærk, at styringen ikke overvåger den teoretiske værktøjsspids for kollision. I driftsart **Program-test** simulerer styringen altid med den teoretiske værktøjsspids. Derfor kan de være, at f.eks. ved værktøjer uden egentlig værktøjsspids, at styringen kan simulere et NC-program fejlfri for konturbeskadigelser..

Cyklusparameter



- ▶ **Q353 Dybde af værktøjsspids?** (inkremental): Afstand mellem teoretisk værktøjsspids og koordinat emne-overflade.
Indlæseområde -999.9999 til -0.0001
- ▶ **Q359 Bredde af fase (-/+)?** (inkremental): Brede eller dybde af Fase:
-: Dybde af Fase
+: Brede af Fase
Indlæseområde -999.9999 til +999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?**: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?**: Kørselshastighed for værktøjet ved positionering i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q438 Nummer/navn skrubbe-værktøjs?** **Q438** hhv. **Q5438**: Nummer eller navn på værktøjet, styringen har forskubbet konturlommen. De har muligheden, pr. Softkey at overfører skrub-værktøj direkte fra værktøjstabellen. Derudover kan De pr. Softkey **Værktøj-navn** selv indgive værktøjsnavn. Når De forlader indlæsningsfeltet, indfører styringen anførselstegn automatisk foroven.
Q438=-1: Det sidst anvendte værktøj bliver accepteret som skrubværktøj (Standard)
Indlæseområde numerisk -1 til +32767,9
- ▶ **Q351 Retning? Climb=+1, Up-cut=-1**: Type af fræsebearbejdning. Spindeldrejere retning bliver tilgodeset:
+1 = Medursfræse
-1 = Modursfræse
PREDEF: Styringen anvender værdi fra **GLOBAL DEF-Satz** (Hvis De indlæser 0, er bearbejdningen medløbs)
- ▶ **Q354 Fasevinkel?**: Vinkel på Fase
0: Fasevinkel er halvdelen af det definerede **T-ANGLE** fra værktøjstabellen
>0: Fasevinkel bliver med værdi af **T-ANGLE** fra værktøjstabellen sammenlignet. Når begge disse værdier ikke stemmer overens, så giver styringen en fejlmelding.
Indlæseområde 0 til 89



Eksempel

59 CYCL DEF 277 OCM REJFNING	
Q353=-1	;DYBDE VAERKTOJSSPIDIS
Q359=+0.2	;FASEBREDDE
Q207=+500	;TILSPAENDING FRAESE
Q253=+750	;F FOR-POSITIONERING
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q438=-1	;SKRUB-VAERKTOJ
Q351=+1	;FRAESETYPE
Q354=+0	;FASEVINKEL

10.8 OCM-Standardfigurer

Grundlaget

Styringen tilbyder Dem Cyklus for ofte brugte figurer. De kan programmerer figurer som Lomme, Ø eller begrænsning.

Disse figurcyklus tilbyder Dem følgende fordele:

- De kan nemt programmere figurer og bearbejdningsdata uden individuelle banebevægelser
- De kan genanvende ofte brugte figurer
- Ved Ø'er eller åbne Lommer stiller styringen yderlige Cyklus tilgængelig for definition af Figurbegrænsninger.
- Med Figurtype begrænsning kan De planfræse Figur.

En omdefineret OCM-Konturdata Figur, ophæver definitionen fra tidligere defineret Cyklus **271 OCM KONTURDATA** eller en Figurbegrænsning.

Følgende Cyklus stiller styringen tilgængelig for definition af en Figur:

- **1271 OCM FIRKANT**, se Side 314
- **1272 OCM CIRKEL**, se Side 317
- **1273 OCM NOT / KAM**, se Side 319
- **1278 OCM POLYGON**, se Side 321

Følgende Cyklus stiller styringen tilgængelig for definition af en Figurbegrænsning:

- **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT**, se Side 324
- **1282 OCM BEGRÆNSNING CIRKEL**, se Side 326

10.9 OCM REKTANGEL (Cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, Option #167)

Anvendelse

Med Figurcyklus **1271 OCM FIRKANT** programmerer De en rektangel. De kan anvende Figur som Lomme, Ø eller en begrænsning til planfræsning.

Når De arbejder med Cyklus **1271** programmerer De følgende:

- Cyklus **1271 OCM FIRKANT**
 - Når De programmerer **Q650=1** (Figurtype = Ø), skal De vha. Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRÆNSNING CIRKEL** definere en begrænsning
- Cyklus **272 OCM SKRUB**
- Evt. Cyklus **273 OCM SLET DYBDE**
- Evt. Cyklus **274 OCM SLET SIDE**
- Evt. Cyklus **277 OCM REJFNING**

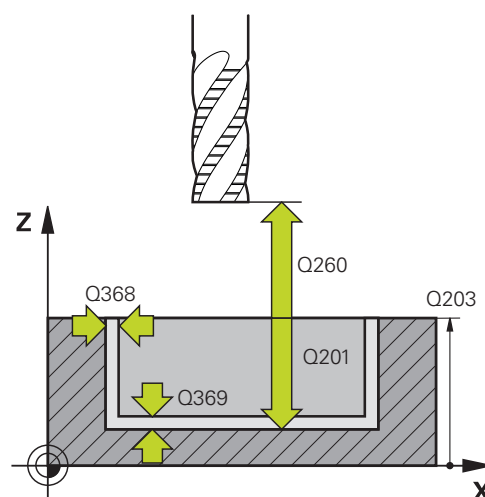
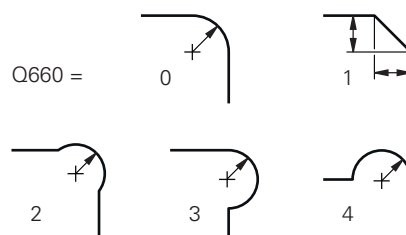
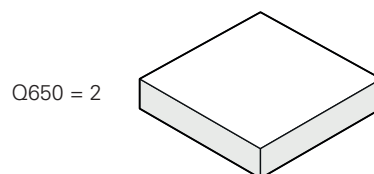
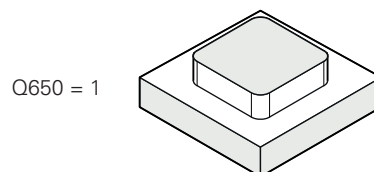
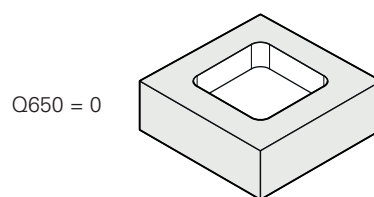
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udføre i bearbejdningssfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1271** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **1271** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **1271** angivet Bearbejdningssinformationer gælder for OCM-Bearbejdningsscyklus **272** til **274** og **277**.
- Cyklus behøver en tilsvarende forpositionering, som er afhængig af **Q367**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q650 Type af figur?:** Geometri af Figur.
 0: Lomme
 1: Ø
 2: begrænsning for planfræsning
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længde af
 1. Figurside, parallel til hovedakse.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længde af
 2. Figurside, parallel til sideakse.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q660 Type af hjørne?:** Geometri af hjørne:
 0: Radius
 1: Fase
 2: Hjørnefræsning i retning af hoved- og sideakse
 3: Hjørnefræsning i retning af hovedakse
 4: Hjørnefræsning i retning af sideakse
- ▶ **Q220 HJØRNERADIUS ?**: Radius eller Fase
 Figurhjørne.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q367 Lommens position (0/1/2/3/4)?**: Position
 af Figur henført til Position af værktøj ved
 Cykluskald:
 0: Værktøjsposition = Figurmidte
 1: Værktøjsposition = Venstre nedre hjørne
 2: Værktøjsposition = Højre nedre hjørne
 3: Værktøjsposition = Højre øverste hjørne
 4: Værktøjsposition = Venstre øverste hjørne
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen,
 med hvilken Figur bliver drejet med. Drejecentrum
 ligger i midten af Figur.
 Indlæseområde -360 til +360
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VÆRKTOEJS OVERFLADE?**
 (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på
 den aktive henføringspunkt.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem
 emne-overflade og konturbund
 Indlæseområde -99999.9999 til 0
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
 Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i værktøjsaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved Cyklus-ende).
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q578 Faktor radius ved indv. hjørne?** De af Kontur resulterende indv. radien opstår fra værktøjsradius adderet med Produkt fra værktøjsradius og **Q578**.
Indlæseområde 0.05 til 0.99

Eksempel

59 CYCL DEF 1271 OCM FIRKANT	
Q650=+1	;FIGURTYPE
Q218=+60	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=+40	;2. SIDE-LAENGDE
Q660=+0	;TYPE AF HJOERNE
Q220=+0	;HJOERNERADIUS
Q367=+0	;LOMME POSITION
Q224=+0	;DREJEVINKEL
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q201=-10	;DYBDE
Q368=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q369=+0	;TILLAEG FOR BUND
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDV.HJORNE

10.10 OCM CIRKEL (Cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, Option #167)

Anvendelse

Med Figurcyklus **1272 OCM CIRKEL** programmerer De en cirkel. De kan anvende Figur som Lomme, Ø eller en begrænsning til planfræsning.

Når De arbejder med Cyklus **1272** programmerer De følgende:

- Cyklus **1272 OCM CIRKEL**
 - Når De programmerer **Q650=1** (Figurtype = Ø), skal De vha. Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRÆNSNING CIRKEL** definere en begrænsning
- Cyklus **272 OCM SKRUB**
- Evt. Cyklus **273 OCM SLET DYBDE**
- Evt. Cyklus **274 OCM SLET SIDE**
- Evt. Cyklus **277 OCM REJFNING**

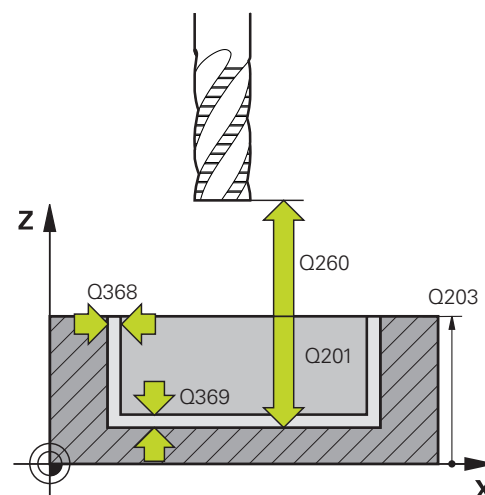
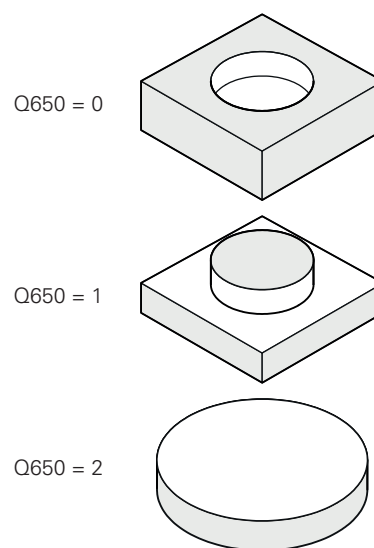
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udføre i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1272** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **1272** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **1272** angivet Bearbejdningssinformationer gælder for OCM-Bearbejdningsscyklus **272** til **274** og **277**.
- Cyklus behøver en tilsvarende forpositionering, som er afhængig af **Q367**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q650 Type af figur?:** Geometri af Figur.
 0: Lomme
 1: Ø
 2: begrænsning for planfærsning
- ▶ **Q223 Cirkel diameter?:** Diameter af færdig bearbejdet cirkel.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q367 Lommens position (0/1/2/3/4)?:**
 Figurposition henført til position af værktøj ved Cykluskald.:
 0: Værktøjspos. = Figurmidte
 1: Værktøjspos. = Kvadrantovergang ved 90°
 2: Værktøjspos. = Kvadrantovergang ved 0°
 3: Værktøjspos. = Kvadrantovergang ved 270°
 4: Værktøjspos. = Kvadrantovergang ved 180°
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
 (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund
 Indlæseområde -99999.9999 til 0
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
 Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q369 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
 Sletovermål for dybden.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i værktøjsaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved Cyklus-ende).
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q578 Faktor radius ved indv. hjørne?:** Den mindste radius ef an cirkellomme er resultatet af værktøjsradius plus produkt fra værktøjsradius og **Q578**.
 Indlæseområde 0.05 til 0.99



Eksempel

59 CYCL DEF 1272 OCM CIRKEL	
Q650=+0	;FIGURTYPE
Q223=+50	;CIRKEL DIAMETER
Q367=+0	;LOMME POSITION
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q201=-20	;DYBDE
Q368=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q369=+0	;TILLAEG FOR BUND
Q260=+100	;SIKKERE HOEJDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDV.HJORNE

10.11 OCM NOT / KAM (Cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, Option #167)

Anvendelse

Med Figurcyklus **1273 OCM NOT / KAM** programmerer de en Not eller en Kam. Også begrænsning til planfræsning er muligt.

Når De arbejder med Cyklus **1273** programmerer De følgende:

- Cyklus **1273 OCM NOT / KAM**
 - Når De programmerer **Q650=1** (Figurtype = Ø), skal De vha. Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRÆNSNING CIRKEL** definere en begrænsning
- Cyklus **272 OCM SKRUB**
- Evt. Cyklus **273 OCM SLET DYBDE**
- Evt. Cyklus **274 OCM SLET SIDE**
- Evt. Cyklus **277 OCM REJFNING**

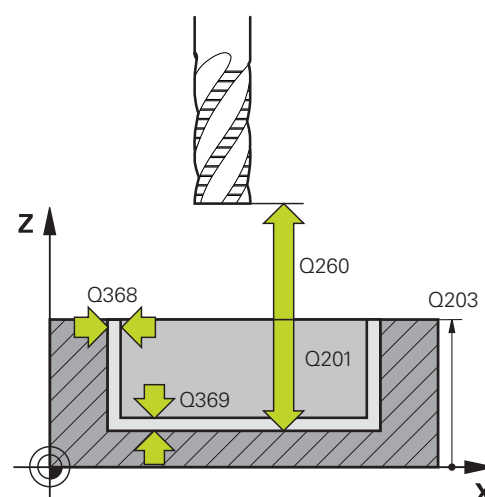
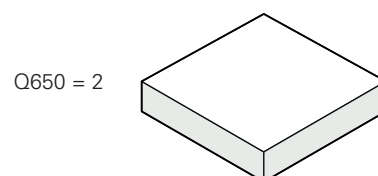
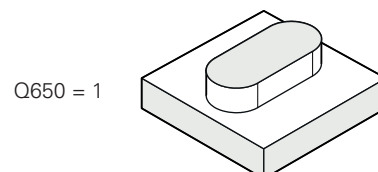
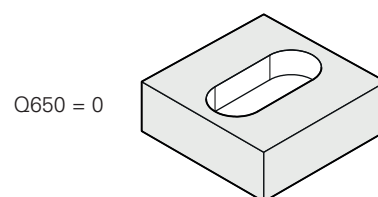
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1273** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **1273** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **1273** angivet Bearbejdningssinformationer gælder for OCM-Bearbejdningsscyklus **272** til **274** og **277**.
- Cyklus behøver en tilsvarende forpositionering, som er afhængig af **Q367**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q650 Type af figur?:** Geometri af Figur.
 0: Lomme
 1: Ø
 2: begrænsning for planfræsning
- ▶ **Q219 Bredde af noten?** (inkremental): Bredde af Not eller Kam, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q218 Længde af not?** (inkremental): Længde af Not eller Kam, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q367 Position af not (0/1/2/3/4)?:** Position af Figur i forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
 0: Værktøjsposition = Figurmidte
 1: Værktøjsposition = venstre ende på Figur
 2: Værktøjsposition = Centrum venstre Figurcirkel
 3: Værktøjsposition = centrum højre Figurcirkel
 4: Værktøjsposition = højre ende af Figur
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken Figur bliver drejet med. Drejecentrum ligger i midten af Figur.
 Indlæseområde -360 til +360
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund
 Indlæseområde -99999.9999 til 0
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental): Sletovermål for dybden.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i værktøjsaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved Cyklus-ende).
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q578 Faktor radius ved indv. hjørne?:** Den mindste radius (Notbredde) af en Not er resultatet af værktøjsradius plus produkt fra værktøjsradius og **Q578**.
 Indlæseområde 0.05 til 0.99



Eksempel

59 CYCL DEF 1273 OCM NOT / KAM
Q650=+0 ;FIGURTYPE
Q219=+10 ;NOT BREDE
Q218=+60 ;NOTLAENGDE
Q367=+0 ;NOT POSITION
Q224=+0 ;DREJEVINKEL
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE
Q201=-20 ;DYBDE
Q368=+0 ;TILLAEG FOR SIDE
Q369=+0 ;TILLAEG FOR BUND
Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDV.HJORNE

10.12 OCM REKTANGEL (Cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, Option #167)

Anvendelse

Med Figurcyklus **1278 OCM POLYGON** programmerer De en rektangel. De kan anvende Figur som Lomme, Ø eller en begrænsning til planfræsning.

Når De arbejder med Cyklus **1278** programmerer De følgende:

- Cyklus **1278 OCM POLYGON**
 - Når De programmerer **Q650=1** (Figurtype = Ø), skal De vha. Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRÆNSNING CIRKEL** definere en begrænsning
- Cyklus **272 OCM SKRUB**
- Evt. Cyklus **273 OCM SLET DYBDE**
- Evt. Cyklus **274 OCM SLET SIDE**
- Evt. Cyklus **277 OCM REJFNING**

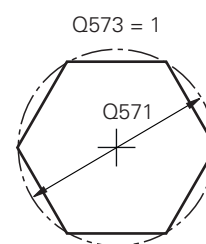
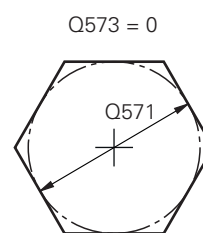
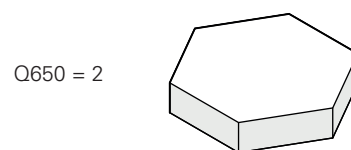
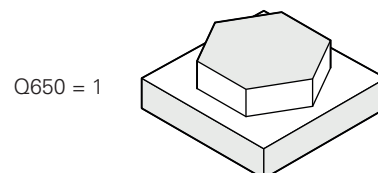
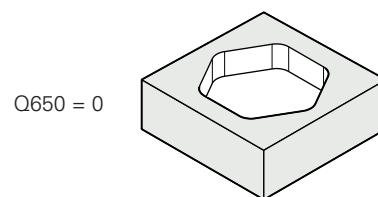
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udføre i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1278** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **1278** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **1278** angivet Bearbejdningssinformationer gælder for OCM-Bearbejdningscyklus **272** til **274** og **277**.
- Cyklus behøver en tilsvarende forpositionering, som er afhængig af **Q367**.

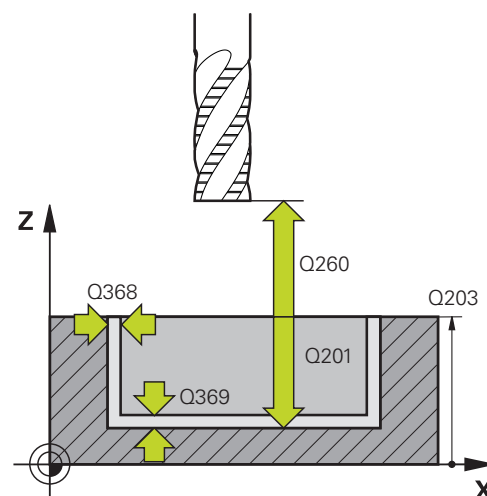
Cyklusparameter



- ▶ **Q650 Type af figur?:** Geometri af Figur.
0: Lomme
1: Ø
2: begrænsning for planfræsning
- ▶ **Q573 Indskr./omskr. cirkel (0/1)?:** Indgiv, om dimensionen **Q571** skal være en indvendig cirkel eller omkreds:
0= dimension henfører sig til en indvendig cirkel
1= dimension henfører sig til omkreds
- ▶ **Q571 Henføringscirkel-diameter?:** Indgiv diameter af henf. cirkel. Om den indgivne diameter er for en omkreds eller indvendig cirkel, angiver De med parameter **Q573**.
 Indlæseområde: 0 til 99999.9999
- ▶ **Q572 Antal hjørner?:** Indgiv antal af hjørner for rektangel. Styringen fordeler altid hjørnerne ligeligt på rektanglen.
 Indlæseområde 3 til 30
- ▶ **Q650 Type af hjørne?:** Geometri af hjørne.
0: Radius
1: Fase
- ▶ **Q220 HJØRNERADIUS ?:** Radius eller Fase
 Figurhjørne.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q224 DREJNINGSVINKEL ?** (absolut): Vinklen, med hvilken Figur bliver drejet med. Drejecentrum ligger i midten af Figur.
 Indlæseområde -360 til +360
- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?** (absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføringspunkt.
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og konturbund
 Indlæseområde -99999.9999 til 0
- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplan.
 Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
Sletovermål for dybden.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q7 SIKKERE HOEJDE ?** (absolut): Koordinater i værktøjsaksen, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem- positionering og udkørsel ved Cyklus-ende).
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q578 Faktor radius ved indv. hjørne?** De af Kontur resulterende indv. radien opstår fra værktøjsradius adderet med Produkt fra værktøjsradius og **Q578**.
Indlæseområde 0.05 til 0.99



Eksempel

59 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON	
Q650=+0	;FIGURTYPE
Q573=+0	;HENFORINGSCIRKEL
Q571=+50	;HENFORINGSCIRKEL-DIA
Q572=+6	;ANTAL HJORNER
Q660=+0	;TYPE AF HJOERNE
Q220=+0	;HJOERNERADIUS
Q224=+0	;DREJEVINKEL
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q201=-10	;DYBDE
Q368=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q369=+0	;TILLAEG FOR BUND
Q260=+50	;SIKKERE HOEJDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDV.HJORNE

10.13 OCM BEGRAENSNING REKTANGEL (Cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, Option #167)

Anvendelse

Med Cyklus **1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT** kan De programmerer en begrænsningsramme i form af en rektangel. Denne Cyklus tjener til en udv. begrænsning for en Ø eller en begrænsning af en åben Lomme, som før var programmeret vha. OCM-Standardfigur.

Cyklus virker, når de i en OCM-Standardfigurcyklus programmerer Cyklusparameter **Q650 FIGURTYPE** lig 0 (Lomme) eller 1 (Ø).

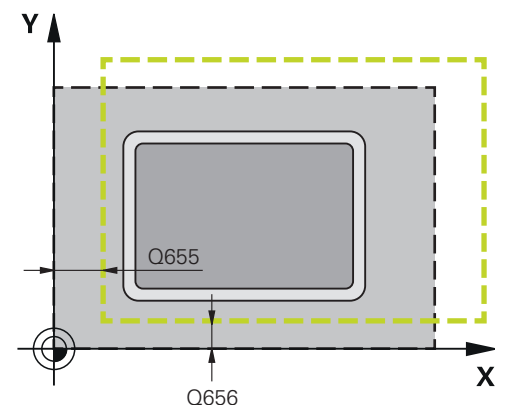
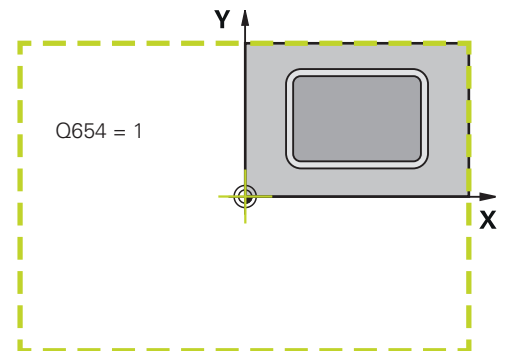
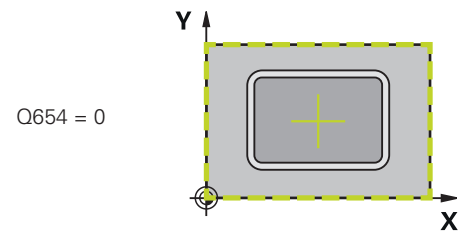
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
- Cyklus **1281** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **1281** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **1281** angivne begrænsningsinformationen gælder for Cyklus **1271** til **1273** og **1278**.

Cyklusparameter



- ▶ **Q651 længde hovedakse?:** Længde af 1. Side af begrænsning, parallel til hovedakse.
Indlæseområde 0.001 til 9999.999
- ▶ **Q652 længde sideakse?:** Længde af 2. Side af begrænsning, parallel til sideakse.
Indlæseområde 0.001 til 9999.999
- ▶ **Q654 Positionsreference for figur?:** Angiv positionshenføring midt:
0: Midt af begrænsning henfører sig på midt af bearbejdningskontur
1: Midten af begrænsning henfører sig til nulpunkt
- ▶ **Q655 Forskydelse hovedakse?:** forskydning af begrænsning af rektangel i hovedakse.
Indlæseområde -999.999 til +999.999
- ▶ **Q656 Forskydelse sideakse?:** forskydning af begrænsning af rektangel i sideakse.
Indlæseområde -999.999 til +999.999



Eksempel

59 CYCL DEF 1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT
Q651=+50 ;LAENGDE 1
Q652=+50 ;LAENGDE 2
Q654=+0 ;POSITIONREFERENCE
Q655=+0 ;FORSKYDELSE 1
Q656=+0 ;FORSKYDELSE 2

10.14 OCM BEGRAENSNING CIRKEL (Cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, Option #167)

Anvendelse

Med Cyklus **1282 OCM BEGAENSNING CIRKEL** kan De programmerer en begræsningsramme i form af en cirkel. Denne Cyklus tjener til en udv. begrænsning for en Ø eller en begræsning af en åben Lomme, som før var programmeret vha. OCM-Standardfigur.

Cyklus virker, når de en OCM-Standardfigurcyklus programmerer Cyklusparameter **Q650 FIGURTYPE** lig **0** (Lomme) eller **1** (Ø).

Pas på ved programmeringen!

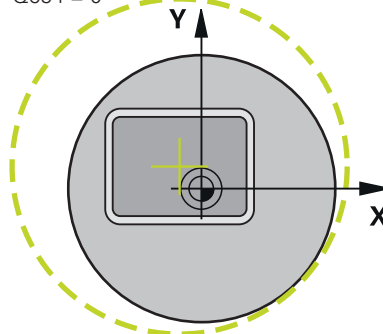
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL** .
- Cyklus **1282** er DEF-Aktiv, dvs. Cyklus **1282** er ved sin definition aktiv i NC-program.
- De i Cyklus **1282** angivne begræsningsinformationen gælder for Cyklus **1271** til **1273** og **1278**.

Cyklusparameter

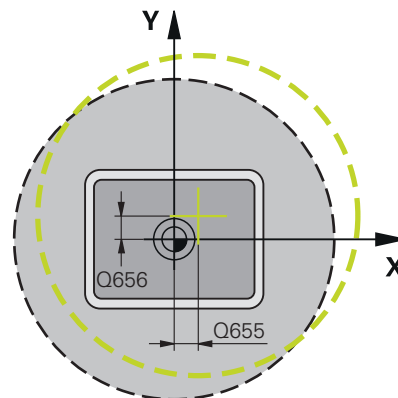
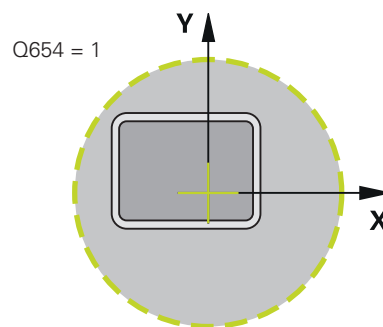


- ▶ **Q653 Diameter?:** Diameter af begrænsningens cirkel.
Indlæseområde 0.001 til 9999.999
- ▶ **Q654 Positionsreference for figur?:** Angiv positionshenføring midt:
0: Midt af begrænsning henfører sig på midt af bearbejdningskontur
1: Midten af begrænsning henfører sig til nulpunkt
- ▶ **Q655 Forskydelse hovedakse?:** forskydning af begrænsning af rektangel i hovedakse.
Indlæseområde -999.999 til +999.999
- ▶ **Q656 Forskydelse sideakse?:** forskydning af begrænsning af rektangel i sideakse.
Indlæseområde -999.999 til +999.999

Q654 = 0



Q654 = 1



Eksempel

59 CYCL DEF 1282 OCM BEGAENSNING CIRKEL

Q653=+50 ;DIAMETER

Q654=+0 ;POSITIONREFERENCE

Q655=+0 ;FORSKYDELSE 1

Q656=+0 ;FORSKYDELSE 2

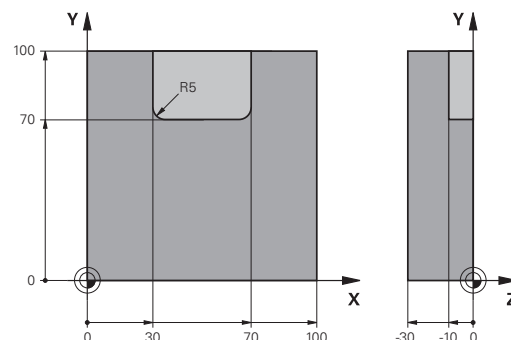
10.15 Programmeringseksempler

Eksempel: Åben lomme og efterrømning med OCM-Cyklus

I følgende NC-Program bliver følgende OCM-Cyklus anvendt. Der bliver programmeret en åben lomme, som bliver defineret vha. en Ø og en begrænsning. Bearbejdningen omfatter skrubning og sletning af en åben lomme.

Programafvikling

- Værktøjskald: Skrubfræser Ø 20 mm
- Definer **CONTOUR DEF**
- Cyklus **271** defineres
- Cyklus **272** defineres og kaldes
- Værktøjskald: Skrubfræser Ø 8 mm
- Cyklus **272** defineres og kaldes
- Værktøjskald: Sletfræser Ø 6 mm
- Cyklus **273** defineres og kaldes
- Cyklus **274** defineres og kaldes



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Værktøjskald, diameter 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDV.HJORNE	
Q569=+1 ;ABEN BEGRAENSNING	
9 CYCL DEF 272 OCM SKRUB	Fastlæg Skrubcyklus
Q202=+10 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q370=+0.4 ;BANE-OVERLAPNING	
Q207=+6500 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO ;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=+0 ;SKRUB-VAERKTOJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRIKORSELRADIUS	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	

Q576=+6500	;SPINDELOMDR.	
Q579=+0.7	;FAKTOR S INDSTIK	
Q575=+0	;FREMFOER STRATEGI	
10 CYCL CALL		Cykluskald
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500		Værktøjskald, diameter 8 mm
12 M3		
13 L Z+250 R0 FMAX		
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
15 CYCL DEF 272 OCM SKRUB		Fastlæg Skrubcyklus
Q202=+10	;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q370=+0.4	;BANE-OVERLAPNING	
Q207=+6000	;TILSPAENDING FRAESE	
Q568=+0.6	;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO	;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
QS438="MILL_D20"	;SKRUB-VAERKTOJ	
Q577=+0.2	;FAKTOR FRIKORSELRADIUS	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q576=+10000	;SPINDELOMDR.	
Q579=+0.7	;FAKTOR S INDSTIK	
Q575=+0	;FREMFOER STRATEGI	
16 CYCL CALL		Cykluskald
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000		Værktøjskald, diameter 6 mm
18 M3		
19 L Z+250 R0 FMAX		
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
21 CYCL DEF 273 OCM SLET DYBDE		Definér Sletcyklus dybde
Q370=+0.8	;BANE-OVERLAPNING	
Q385= AUTO	;SLETTE TILSPAENDING	
Q568=+0.3	;FAKTOR INDSTIK	
Q253=+750	;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=-1	;SKRUB-VAERKTOJ	
22 CYCL CALL		Cykluskald
23 CYCL DEF 274 OCM SLET SIDE		Definér Sletcyklus side
Q338=+0	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q385= AUTO	;SLETTE TILSPAENDING	
Q253=+750	;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q14=+0	;TILLAEG FOR SIDE	
QS438=-1	;SKRUB-VAERKTOJ	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
24 CYCL CALL		Cykluskald

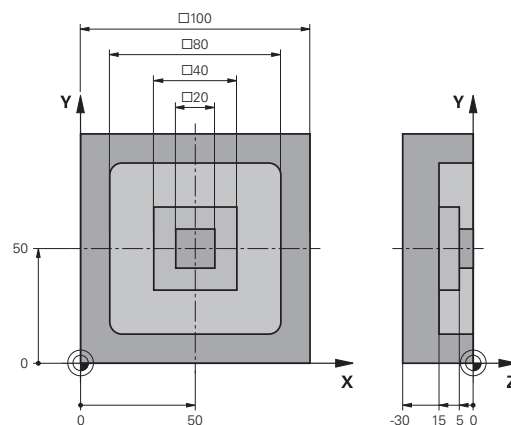
25 M30	Programende
26 LBL 1	Konturunderprogram 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Konturunderprogram 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Eksempel: Forskellige dybder med OCM-Cyklus

I følgende NC-Program bliver følgende OCM-Cyklus anvendt. Der blev defineret en lomme og to Ø'er med forskellige højder. Bearbejdningen omfatter skrubning og sletning af en Kontur.

Programafvikling

- Værktøjskald: Skrubfræser Ø 10 mm
- Definer **CONTOUR DEF**
- Cyklus **271** defineres
- Cyklus **272** defineres og kaldes
- Værktøjskald: Sletfræser Ø 6 mm
- Cyklus **273** defineres og kaldes
- Cyklus **274** defineres og kaldes



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Værktøjskald, diameter 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDV.HJORNE	
Q569=+0 ;ABEN BEGRAENSNING	
8 CYCL DEF 272 OCM SKRUB	Definer Skrubcyklus
Q202=+20 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q370=+0.4 ;BANE-OVERLAPNING	
Q207=+6500 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO ;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=+0 ;SKRUB-VAERKTOJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRIKORSELRADIUS	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	
Q576=+10000 ;SPINDELOMDR.	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INDSTIK	
Q575=+1 ;FREMFOER STRATEGI	
9 CYCL CALL	Cykluskald
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Værktøjskald, diameter 6 mm
11 M3	

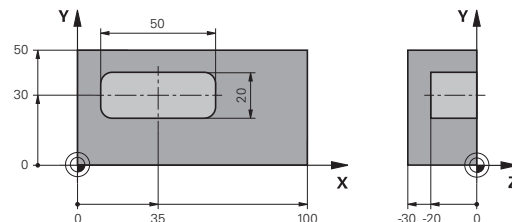
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM SLET DYBDE	Definér Sletcyklus dybde
Q370=+0.8 ;BANE-OVERLAPNING	
Q385= AUTO ;SLETTE TILSPAENDING	
Q568=+0.3 ;FAKTOR INDSTIK	
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=-1 ;SKRUB-VAERKTOJ	
15 CYCL CALL	Cykluskald
16 CYCL DEF 274 OCM SLET SIDE	Definér Sletcyklus side
Q338=+0 ;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q385= AUTO ;SLETTE TILSPAENDING	
Q253=+750 ;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
QS438="MILL_D10";SKRUB-VAERKTOJ	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	
17 CYCL CALL	Cykluskald
18 M30	Programende
19 LBL 1	Konturunderprogram 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Konturunderprogram 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Konturunderprogram 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

Eksempel: Planfræse og efterrømning med OCM-Cyklus

I følgende NC-Program bliver følgende OCM-Cyklus anvendt. Der blev planfræst en flade, som blev defineret vha. en Ø og en begrænsning. Derudover fræses en Lomme, der indeholder et overmål til et mindre skrubværktøj.

Programafvikling

- Værktøjskald: Skrubfræser Ø 12 mm
- Definer **CONTOUR DEF**
- Cyklus **271** defineres
- Cyklus **272** defineres og kaldes
- Værktøjskald: Skrubfræser Ø 8 mm
- Cyklus **272** defineres og kaldes på ny



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Værktøjskald, diameter 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET";	
5 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q203=+2 ;KOOR. OVERFLADE	
Q201=-22 ;DYBDE	
Q368=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q369=+0 ;TILLAEG FOR BUND	
Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDV.HJORNE	
Q569=+1 ;ABEN BEGRAENSNING	
6 CYCL DEF 272 OCM SKRUB	Definer Skrubcyklus
Q202=+24 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q370=+0.4 ;BANE-OVERLAPNING	
Q207=+8000 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO ;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=-1 ;SKRUB-VAERKTOJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRIKORSELRADIUS	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	
Q576=+8000 ;SPINDELOMDR.	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INDSTIK	
Q575=+0 ;FREMFOER STRATEGI	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Cykluskald
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Værktøjskald, diameter 8 mm

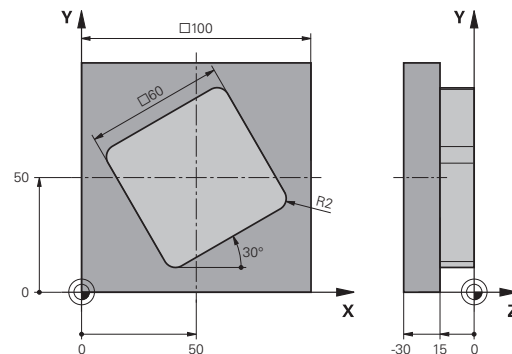
10 CYCL DEF 272 OCM SKRUB	Definer efterudrømning med Skrubcyklus
Q202=+25 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q370=+0.4 ;BANE-OVERLAPNING	
Q207= 6500 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO ;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
QS438="MILL_D12";SKRUB-VAERKTOJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRIKORSEL RADIUS	
Q351=+1 ;FRAESETYPE	
Q576=+10000 ;SPINDELOMDR.	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INDSTIK	
Q575=+0 ;FREMFOER STRATEGI	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Cykluskald
13 M30	Programende
14 LBL "FRAME"	Konturunderprogram FRAME
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Konturunderprogram POCKET
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Eksempel: Kontur med OCM-Figurcyklus

I følgende NC-Program bliver følgende OCM-Cyklus anvendt.
Bearbejdningen omfatter skrubning og sletning af en Ø.

Programafvikling

- Værktøjskald: Skrubfræser Ø 8 mm
- Cyklus **1271** defineres
- Cyklus **1281** defineres
- Cyklus **272** defineres og kaldes
- Værktøjskald: Sletfræser Ø 8 mm
- Cyklus **273** defineres og kaldes
- Cyklus **274** defineres og kaldes



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Værktøjskald, diameter 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM FIRKANT	Definer OCM Figur
Q650=+1 ;FIGURTYPE	
Q218=+60 ;1. SIDE-LAENGDE	
Q219=+60 ;2. SIDE-LAENGDE	
Q660=+0 ;TYPE AF HJOERNE	
Q220=+2 ;HJOERNERADIUS	
Q367=+0 ;LOMME POSITION	
Q224=+30 ;DREJEVINKEL	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q260=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDV.HJORNE	
6 CYCL DEF 1281 OCM BEGRÆNSNING FIRKANT	Definer OCM begrænsning rektangel
Q651=+100 ;LAENGDE 1	
Q652=+100 ;LAENGDE 2	
Q654=+0 ;POSITIONREFERENCE	
Q655=+0 ;FORSKYDELSE 1	
Q656=+0 ;FORSKYDELSE 2	
7 CYCL DEF 272 OCM SKRUB	Definer Skrubcyklus
Q202=+20 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q370=+0.424 ;BANE-OVERLAPNING	
Q207=+6800 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO ;F FOR-POSITIONERING	

Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=+0	;SKRUB-VAERKTOJ	
Q577=+0.2	;FAKTOR FRIKORSELRADIUS	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
Q576=+10000	;SPINDELOMDR.	
Q579=+0.7	;FAKTOR S INDSTIK	
Q575=+1	;FREMFOER STRATEGI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Positionering og Cykluskald
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000		Værktøjskald, diameter 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 OCM SLET DYBDE		Definér Sletcyklus dybde
Q370=+0.8	;BANE-OVERLAPNING	
Q385= AUTO	;SLETTE TILSPAENDING	
Q568=+0.3	;FAKTOR INDSTIK	
Q253= AUTO	;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q438=-1	;SKRUB-VAERKTOJ	
Q595=+1	;STRATEGY	
Q577=+0.2	;FAKTOR FRIKORSELRADIUS	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Positionering og Cykluskald
13 CYCL DEF 274 OCM SLET SIDE		Definér Sletcyklus side
Q338=+15	;INDGREB FOR SLETSPAN	
Q385= AUTO	;SLETTE TILSPAENDING	
Q253= AUTO	;F FOR-POSITIONERING	
Q200=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q14=+0	;TILLAEG FOR SIDE	
QS438="MILL_D8"	;SKRUB-VAERKTOJ	
Q351=+1	;FRAESETYPE	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Positionering og Cykluskald
15 M30		Programende
16 END PGM OCM_FIGURE MM		

11

**Cyklus:
Cylinderflade**

11.1 Grundlag

Oversigt cylinderflade-cykler

Softkey	Cyklus	Side
	CYLINDER-MANTEL (Zyklus 27, DIN/ISO: G127, Option #8) ■ Fræsning af en føringsnot på en cylinderflade ■ Notbredden svarer til værktøjsdiameter	339
	CYLINDER-FLADE Notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, Option #8) ■ Fræsning af en føringsnot på en cylinderflade ■ Indlæs Notbredde	342
	CYLINDER-FLADE Kamfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, Option #8) ■ Fræsning af en Kam på en cylinderflade ■ Indlæs Kambredde	346
	CYLINDER-MANTEL KONTUR (Cyklus 39 DIN/ISO: G139, Option #8) ■ Fræsning af en Kontur på en cylinderflade	349

11.2 CYLINDER-MANTEL (Zyklus 27, DIN/ISO: G127, Option #8)

Anvendelse



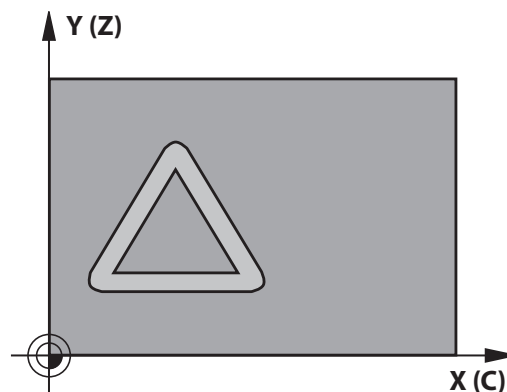
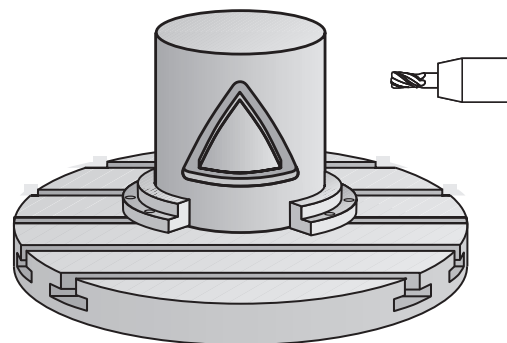
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende Cyklus **28**, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De fastlægger med Cyklus **14 KONTUR**.

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeadser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

Angivelserne for vinkelaksen (X-koordinater) kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges med cyklus-definition **Q17**).



Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding **Q12** langs den programmerede kontur
- 3 Ved enden af konturen kører styringen værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
- 4 Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde **Q1** er nået
- 5 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde



Betjeningsstips:

- Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).
- Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbordsaksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver styringen en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.
- Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.
- Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.



Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentielle konturelementer.

Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletspån i planet for cylinderflade-afviklingen;
sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bebearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?:** Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1:**
Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

Eksempel

63 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED

11.3 CYLINDER-FLADE Notfræsning (Cyklus 28, DIN/ISO: G128, Option #8)

Anvendelse



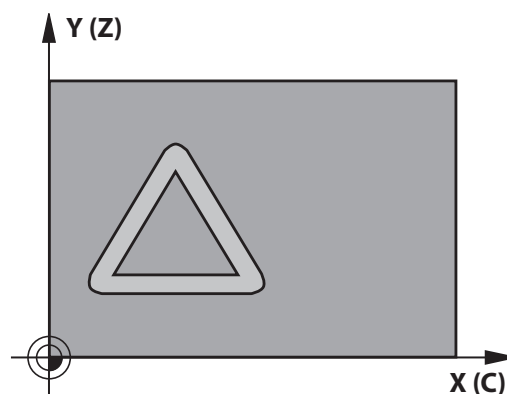
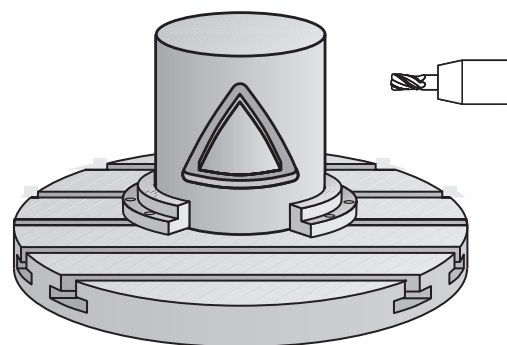
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til Cyklus **27** stiller styringen værktøjet ved denne Cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallelt forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af Noten.

Jo mindre værktøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinjer. For at minimere denne kørselsbetingede forvrængning, kan De definere parameter **Q21**. Denne parameter sætter tolerancen, som styringen tilkører tilnærmer den fremstillende Not, som skal laves med et værktøj, der tilsvarende diameteren af Notbredden.

De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrektoren fastlægger De, om styringen skal fremstille Noten i med- eller modløb.



Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over indstikspunktet
- 2 Styringen kører værktøjet vinkelret til den første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding **Q12**. Tilkørselsforhold afhænger af Parameter **ConfigDatum CfgGeoCycle** (Nr. 201000) **apprDepCylWall** (Nr. 201004)
- 3 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding **Q12** langs Notvæggen, herved bliver der taget hensyn sidens sletspån
- 4 Ved enden af konturen forskyder styringen værktøjet til den modstående Notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 5 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde **Q1** er nået
- 6 Når De har defineret tolerancen **Q21** så udfører styringen efterbearbejdningen, for at opnå mest mulige parallelle Notvægge.
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

**Brugsanvisninger:**

Fastlæg tilkørselsforhold med **apprDepCylWall** (Nr. 201004)

- **CirkelTangentielt:**
Udføre tangential til- og frakørsel.
- **LinjeNormal:** Bevægelsen til konturstartpunkt gøres på en lige linje
- Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet.
Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Pas på ved programmeringen!



Denne Cyklus udfører en ønsket bearbejdning. For at kunne udføre denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- ▶ Med Parameter **displaySpindleErr** (Nr. 201002), on/off indstilling, om styringen udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

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

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

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningssfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).
- Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbordsaksen.
- Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.
- Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.



Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentielle konturelementer.

Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletmål på Notvæggen Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bebearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?:** Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1:**
Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- ▶ **Q20 Not brede?:** Bredden af noten der skal fremstilles.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q21 Tolerance?:** Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmerede notbredde **Q20**, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinjer. Når De definerer tolerancen **Q21** så tilnærmer styringen Noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset Noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som Notbredden Med **Q21** definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen.
Anbefaling: Anvend en tolerance på 0.02 mm.
Funktion inaktiv: Indlæs 0 (Grundindstilling).
Indlæseområde Tolerance 0,0001 bis 9,9999

Eksempel

63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED
Q20=12	;NOT BREDE
Q21=0	;TOLERANCE

11.4 CYLINDER-FLADE Kamfræsning (Cyklus 29, DIN/ISO: G129, Option #8)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. Styringen stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af kammen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om styringen skal fremstille kammen i med- eller modløb.

Ved enden af kammen tilføjer styringen grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af kammen.

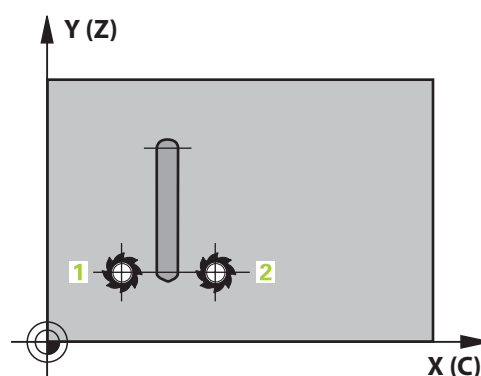
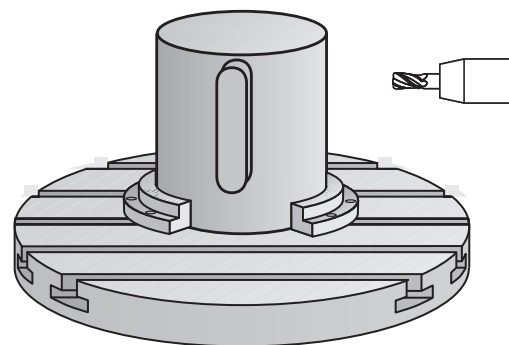
Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner styringen ud fra kambredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve kambredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (1, RL=medløb) eller højre for trinnet (2, RR=modløb)
- 2 Efter at styringen har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding **Q12** tangentialt til kamvæggen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
- 3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding **Q12** langs Kamvæggen, indtil Kammen er fuldstændigt fremstillet
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde **Q1** er nået
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde



Betjeningsstips:

- Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.



Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- ▶ Med Parameter **displaySpindleErr** (Nr. 201002), on/off indstilling, om styringen udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet
- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningssfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).
- Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbordsaksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver styringen en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.
- Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletmål på Federvæggen Sletovermålet forstørret trinbredden med to gange den indlæste værdi.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?:**
Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?:** Tilspænding ved kørselsbevægelser i bebearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?:** Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1:**
Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- ▶ **Q20 Bredde af kam?:** Bredden af Feder der skal fremstilles.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

Eksempel

63 CYCL DEF 29 CYLINDERFLADE KAM	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSKRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED
Q20=12	;BREDDE AF KAM

11.5 CYLINDER-MANTEL KONTUR (Cyklus 39 DIN/ISO: G139, Option #8)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

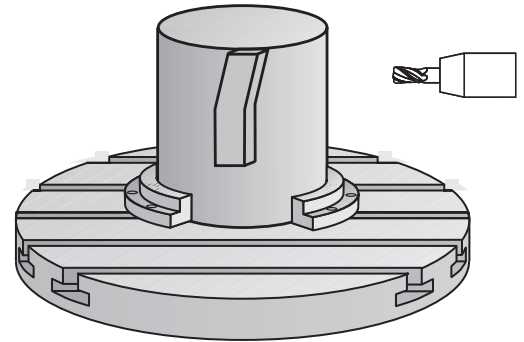
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med denne cyklus kan De fremstille en for kontur på fladen af en cylinder. Konturen definerer De for afviklingen af en cylinder. Styringen stiller værktøjet ved denne Cyklus således, at væggen af den fræsedede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen.

Konturen beskriver De i et underprogram, som De fastlægger med Cyklus **14 KONTUR**.

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

I modsætning til Cyklus **28** und **29** definerer De i kontur-underprogrammet den faktisk kontur der skal fremstilles.



Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger styringen forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt
- 2 Herefter kører styringen værktøjet vinkelret til første fremføringsdybde. Tilkørslen foregår tangentielt eller på en lige linje med fræsetilspænding **Q12**. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset (Tilkørselsforhold afhænger af Parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (Nr. 201000), **apprDepCylWall** (Nr. 201004))
- 3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding **Q12** langs konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
- 4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
- 5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde **Q1** er nået
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde

**Brugsanvisninger:**

Fastlæg tilkørselsforhold med **apprDepCylWall** (Nr. 201004)

- **CirkeITangentielt:**
Udføre tangential til- og frakørsel.
- **LinjeNormal:** Bevægelsen til konturstartpunkt gøres på en lige linje
- Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Pas på ved programmeringen!

Denne Cyklus udfører en ønsket bearbejdning. For at kunne udfører denne Cyklus, skal den første maskinakse under maskinbordet være en rundakse. Derudover skal værktøjet være positioneret vinkelret på cylinder overfladen.

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

Når, ved Cykluskald, spindlen ikke er indkoblet, kan ingen kollision forekomme.

- Med Parameter **displaySpindleErr** (Nr. 201002), on/off indstilling, om styringen udgiver en fejlmelding, når spindlen ikke er indkoblet

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningssfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen.
- Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.
- Hvis De anvender lokale Q-Parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.



Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts. Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Cyklusparameter



- ▶ **Q1 FRAESEDYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og konturbund.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q3 SLETTILLAEG FOR SIDE ?** (inkremental):
Sletspån i planet for cylinderflade-afviklingen;
sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q6 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og Cylinder-perifirioverflade.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q10 UDSPAANINGSDYBDE ?** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q11 TILSPAENDING TIL FRAESEDYBDE ?**:
Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 SKRUB TILSPAENDING ?**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bebearbejdningsplan.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt
FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q16 CYLINDER-RADIUS ?**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q17 MAALEENHED ? GRAD=0 MM/TOMME=1**:
Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

Eksempel

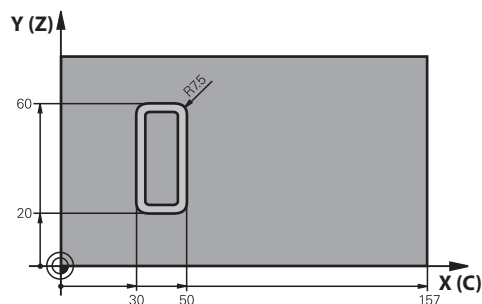
63 CYCL DEF 39 CYL.OVERFLADE KONTUR	
Q1=-8	;FRAESEDYBDE
Q3=+0	;TILLAEG FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q10=+3	;INDSTILLINGS-DYBDE
Q11=100	;TILSPAENDING DYBDE.
Q12=350	;TILSP. FOR UDSCRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAALEENHED

11.6 Programmeringseksempler

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27



- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Henføringsspunkt ligger på undersiden, i rundbords-midten

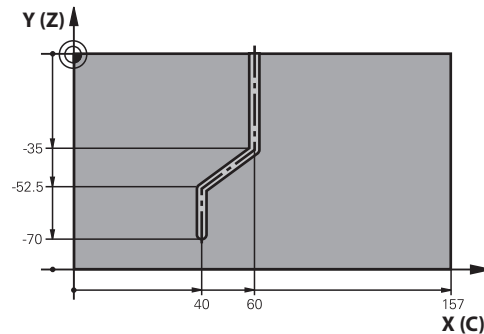


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAALEENHED	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Programende
12 LBL 1	Konturunderprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Angivelser i drejseakse i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføningspunkt ligger i rundbordsmidten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Fastlæg konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	Fastlæg bearbejdnings-parametre
Q1=-7 ;FRAESEDYBDE	
Q3=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q10=-4 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAALEENHED	
Q20=10 ;NOT BREDE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Efterbearbejdning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Programende
12 LBL 1	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
13 L X+60 Y+0 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

**Cyklus:
Konturlomme med
konturformel**

12.1 SL- eller OCM-Cyklus med kompleks Konturformel

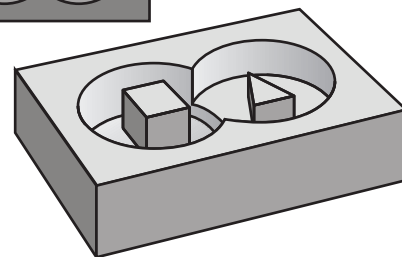
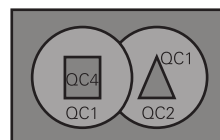
Grundlaget

Med den komplekse konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø'er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate NC-Programmer . Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner styringen den totale kontur.



Programmeringsanvisninger

- Hukommelsen for en SL-Cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maksimalt **128 konturer** . Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **16384** konturelementer.
- SL-Cyklus med konturformel forudsætter en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at gemme tilbagevendende konturer i de enkelte NC-Programmer . Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.
- Funktionen SL-Cyklus med konturformel er i brugerfladen for styringen fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.



Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```

0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20  KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22  UDRØMME ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SLETSPAAN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  SLETSPAAN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
  
```

Egenskaber ved delkonturer

- Styringen identificerer alle konturer som lommer, De programmerer ingen radiuskorrektur
- Styringen ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinatomregning er tilladt - når De programmerer indenfor delkontur, virker også i efterfølgende kaldte NC-programmer, men må ikke nulstilles efter Cykluskald
- De kendte NC-programmer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for kaldte NC-program fastlægger De bearbejdningsplanet
- Delkonturer kan De definere efter behov med forskellige dybder

Cyklus egenskaber

- Styringen positionerer før hver Cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører styringen til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører styringen ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks.: Spindelakse Z: cirkelbane i planet Z/X)
- Styringen bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i Cyklus **20 KONTUR-DATA** eller **271 OCM KONTURDATA**.

Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```

0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = "KREIS1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 =
  "KREISXY"  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 =
  "DREIECK"  DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
  "QUADRAT"  DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM  KREIS1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  KREIS1 MM

```

```

0 BEGIN PGM  KREIS31XY MM

```

```

...

```

```

...

```

Vælg NC-Program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et NC-Program med kontur-definitioner, fra hvilket styringen skal tage konturbeskrivelsen:

Gå frem som følger:

- | | |
|---|--|
|  | ► Tryk tasten SPEC FCT |
|  | ► Tryk Softkey KONTUR- OG PUNKTBEARBEJDNING |
|  | ► Tryk Softkey SEL KONTUR |
| | ► Indlæs fuldstændige programnavn for NC-Programmet med konturdefinition |
| | eller |
|  | ► Tryk Softkey VÆLG FIL og vælg program |
| | ► Bekræft med tasten END |



Programmeringsanvisninger

- Hvis den kaldte fil ikke står i samme bibliotek som den kaldende fil, kan De indlæse filnavn uden stiangivelse Dertil står i valgvindue Softkeys **FIL METER** Softkey **FILNAVN OVERFØR** tilgængelig.
- **SEL CONTOUR**-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus **14 KONTUR** er ved anvendelse af **SEL CONTOUR** ikke mere nødvendigt.

Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et NC-Program stien for NC-Programmet, fra hvilket styringen tager konturbeskrivelserne. Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion).

Gå frem som følger:

- | | |
|--|--|
|  | ► Tryk tasten SPEC FCT |
|  | ► Tryk Softkey KONTUR- OG PUNKTBEARBEJDNING |
|  | ► Tryk softkey DECLARE KONTUR |
| | ► Indlæs nummeret for konturbetegnelsen QC |
| | ► tryk tasten ENT |
| | ► Indlæs det fuldstændige programnavn for NC-Programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten END |
| | eller |
|  | ► Tryk Softkey VÆLG FIL og vælg NC-program |
| | ► definere separat dybde for den valgte kontur |
| | ► Tryk tasten END |



Programmeringsanvisninger

- Hvis den kaldte fil ikke står i samme bibliotek som den kaldende fil, kan De indlæse filnavn uden stiangivelse Dertil står i valgvindue Softkeys **FIL METER** Softkey **FILNAVN OVERFØR** tilgængelig.
- Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen clear de forskellige konturer med hinanden
- Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anvise alle delkonturer en dybde (evt. anvise dybden 0).
- Forskellige dybder (**DEPTH**) er kun inkluderet i overlappende elementer. Er dette ikke tilfældet ved rene Ø'er inden i en lomme. Anvend hertil den enkle korturformel.

Yderligere informationer: "SL- eller OCM-Cyklus med simpel Konturformel", Side 369

Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

Gå frem som følger:

-  ▶ Tryk tasten **SPEC FCT**
-  ▶ Tryk Softkey **KONTUR- OG PUNKTBEARBEJDNING**
-  ▶ Tryk Softkey **KONTUR FORMEL**
- ▶ Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**
-  ▶ tryk tasten **ENT**

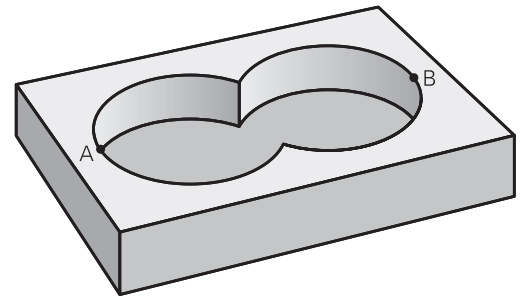
Styringen viser følgende Softkeys:

Softkey	Link-funktion
	skåret med f. eks. $QC10 = QC1 \& QC5$
	forbundet med f. eks. $QC25 = QC7 QC18$
	forbundet med, men uden snit f. eks. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	uden f. eks. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	klamme om f. eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Klamme til f. eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definere en enkelt kontur f. eks. $QC12 = QC1$

Overlappende konturer

Styringen betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlappe lommer og Ø'er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



Underprogrammer: Overlappede lommer



De efterfølgende eksempler er konturbeskrivelsesprogrammer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitionsprogrammet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL KONTUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

Styringen beregner skæringspunkterne S1 og S2, de behøver ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

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

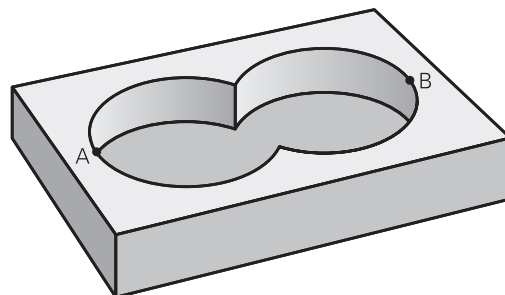
Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

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

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate NC-Programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "forenet med"

**Konturdefinitionsprogram:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.

53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.

54 QC10 = QC1 | QC2

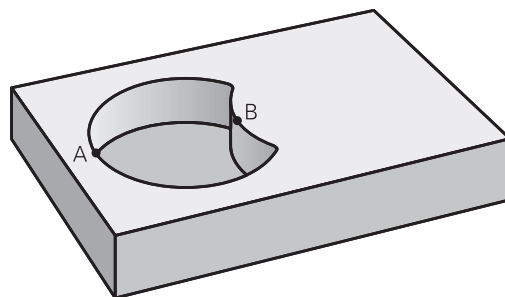
55 ...

56 ...

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate NC-Programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen **uden** fratrasket fladen A

**Konturdefinitionsprogram:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.

53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.

54 QC10 = QC1 \ QC2

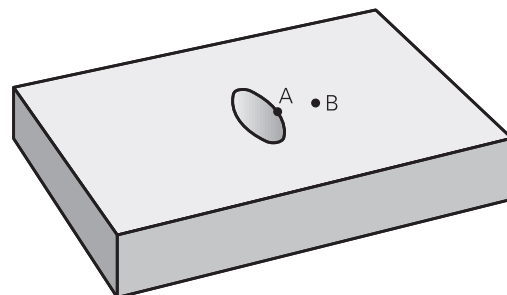
55 ...

56 ...

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate NC-Programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "skåret med"

**Konturdefinitionsprogram:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE KONTUR QC1 = .LOMME_A.H.

53 DECLARE KONTUR QC2 = .LOMME_B.H.

54 QC10 = QC1 & QC2

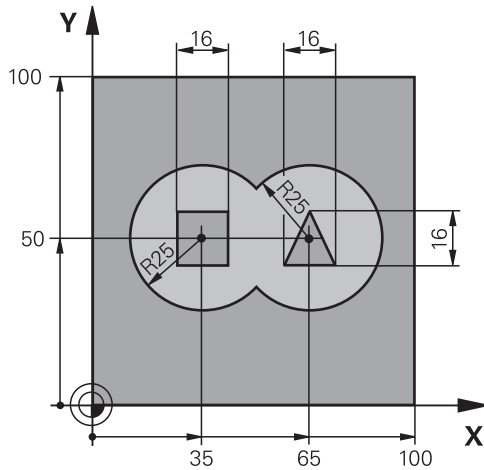
55 ...

56 ...

Afvikel Kontur med SL-Cyklus

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklen (se "Oversigt", Side 246) eller OCM-Cyklus (se "Oversigt", Side 291).

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald skrubfræse
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Fastlæg konturdefinitionsprogram
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæg generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRAESEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;TILLAEG FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TILLAEG FOR BUND	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q7=+100 ;SIKKERE HOEJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;RETNING AF ROTATION	

7 CYCL DEF 22 UDFRAESNING	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q1=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VAERKT.	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=+99999 ;TILSPAENDING TILBAGE	
Q401=100 ;TILSPAENDINGSFAKTOR	
Q404= ;FEFTERROEM.STRATEGI	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræse
10 CYCL DEF 23 SLETSPAAN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q208=+99999 ;TILSPAENDING TILBAGE	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
12 CYCL DEF 24 SLETSPAAN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;RETNING AF ROTATION	
Q10=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q11=100 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. FOR UDSKRUB.	
Q14=+0 ;TILLAEG FOR SIDE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitionsprogram
1 DECLARE KONTUR QC1 = "CIRKEL1"	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE KONTUR QC2 = .CIRKEL31XY.	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE KONTUR QC3 = .TREKANT.	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "TREKANT"
7 DECLARE KONTUR QC4 = .KVADRAT.	Definition af konturbetegnelsen for NC-programmet "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelsesprogrammer:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Konturbeskrivelses-programmer: Cirkel højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-programmer: Cirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	
0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-programmer: Trekant højre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	
0 BEGIN PGM KVADRAT MM	Konturbeskrivelses-programmer: kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	

12.2 SL- eller OCM-Cyklus med simpel Konturformel

Grundlaget

Med den simple konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø'er) på enkel vis. Fra den valgte delkontur beregner styringen den komplette kontur.



Hukommelsen for en SL-Cyklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **16384** konturelementer.

Skema: Afvikle med SL-cykler 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  KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22  UDRØMME ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SLETSPAAN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  SLETSPAAN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM

```

Egenskaber ved delkonturer

- De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- Styringen ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinatomregning er tilladt - når De programmerer indenfor delkontur, virker også i efterfølgende underprogrammer, men må efter cykluskald ikke nulstilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.

Cyklus egenskaber

- Styringen positionerer før hver Cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø'er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører styringen til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører styringen ligeledes værktøjet på en tangentiell cirkelbane til emnet (f.eks.: Spindelakse Z: cirkelbane i planet Z/X)
- Styringen bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i Cyklus **20 KONTUR-DATA**

Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

Gå frem som følger:

- 
 - ▶ Tryk tasten **SPEC FCT**
- 
 - ▶ Tryk Softkey **KONTUR- OG PUNKTBEARBEJDNING**
- 
 - ▶ Tryk Softkey **CONTOUR DEF**
 - ▶ tryk tasten **ENT**
 - > Styringen starter indlæsningen af konturformlen
 - ▶ Indlæs første delkontur og bekræft med tasten **ENT**
- 
 - ▶ Tryk Softkey **LOMME**
- 

eller

 - ▶ Tryk Softkey **Ø**
 - ▶ Indlæs anden delkontur og bekræft med tasten **ENT**
 - ▶ Evt. indlæs dybden for den anden delkontur. Bekræft med tasten **ENT**
 - > Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer

Styringen tilbyder til indlæsning af kontur følgende mulighed:

Softkey	Funktion
	Definer navn på Kontur eller
	Tryk softkey FIL METER
	Definer nummer på en String-Parameter
	Definer nummer på en Label
	Definer navn på en Label
	Definer en String-Parameter ef en Label



Programmeringsanvisninger

- Den første dybde af delkontur er dybden af Cyklus. På denne dybde er programmerede Kontur begrænset. Yderlige delkonturer kan ikke være dybere end dybde i Cyklus. Derfor startes altid med den dybeste lomme.
- Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker styringen den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!
- Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved Lommer den i Cyklus **20** definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!
- Hvis den kaldte fil ikke står i samme bibliotek som den kaldende fil, kan De indlæse filnavn uden stiangivelse Dertil står i valgvindue Softkeys **FIL METER** Softkey **FILNAVN OVERFØR** tilgængelig.

Afvikling af kontur med SL-cykler



Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-Cyklen (se "Oversigt", Side 246) eller OCM-Cyklus (se "Oversigt", Side 291).

13

**Cykler:
Specialfunktioner**

13.1 Grundlag

Oversigt

Styringen stiller forskellige Cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

Softkey	Cyklus	Side
	DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04) ■ Programafviklingen bliver standset med varigheden af DVÆLETID.	375
	PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39) ■ Kald relevant NC-Program	376
	SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36) ■ Drej spindlen til en bestemt vinkel	377
	TOLERANCE (Cyklus 32, DIN/ISO: G62) ■ Programmer tilladelig konturafvigelse for rykfri bearbejdning	378
	GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225) ■ Graver tekst på planflade ■ Langs en lige linje eller en cirkelbue	381
	PLANFRAESE (Cyklus 232, DIN/ISO: G232, Option #19) ■ Planfræs planflade i flere fremrykninger ■ Valg af fræsestrategi	387
	MÅL MASKINTILSTAND (Cyklus 238, DIN/ISO: G238, Option #155) ■ Måling af aktuelle maskintilstand eller test måleforløb	393
	BESTEM BELASTNING (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Option #143) ■ Valg for en vejning ■ Nulstil belastningsafhængig for- og reguleringsparameter	395
	GEVINDSKÆRING (Cyklus 18, DIN/ISO: G86) ■ Med reguleret spindel ■ Spindelstop ved boringsbund	398

13.2 DVÆLETID (Cyklus 9, DIN/ISO: G04)

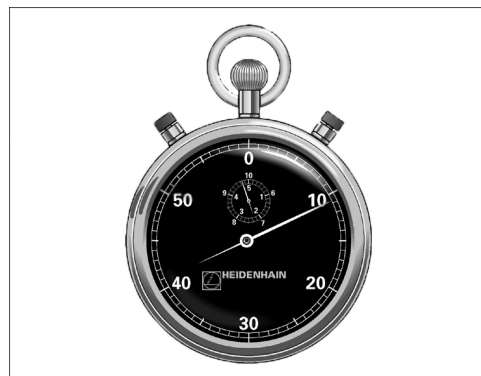
Anvendelse

Programafviklingen bliver standset med varigheden af **DVAELETID**. En dvæletid kan f.eks. tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra sin definition i NC-Program. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.



Eksempel

89 CYCL DEF 9.0 DVAELETID

90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5

Cyklusparameter

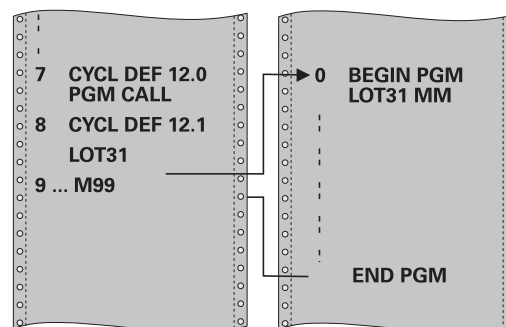


- **Dvæletid i sekunder:** Indlæs dvæletiden i sekunder
Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt

13.3 PROGRAM-KALD (Cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Anvendelse

De kan vilkårlige NC-Programmer, som f.eks. specielle borecyklus eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-Cyklus. De kalder så dette NC-Program lige som en Cyklus.



Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Det kaldte NC-Program skal vær gemt på styringens interne harddisk
- Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i Cyklus deklarerede NC-Program stå i det samme bibliotek som det kaldende NC-Program.
- Hvis det til Cyklus deklarerede NC-Program ikke står i samme bibliotek som det kaldende NC-Program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som Cyklus, så indlæser De fil-type.l efter program-navnet.
- Q-parametre virker ved et program-kald med Cyklus **12** grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte NC-Program evt. også har indvirkning på det kaldende NC-Program.

Cyklusparametre



- **Programnavn:** Navn på det kaldende NC-Program indgiv evt. med sti, som står i NC-Program , eller
- eller aktiver Softkey **VÆLG** den File-Select-Dialog Vælg kladte NC-Program

NC-Program kalder De med:

- **CYCL CALL** (separat NC-blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Deklarere program 50.h som Cyklus og kaldes med M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

13.4 SPINDEL-ORIENTERING (Cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

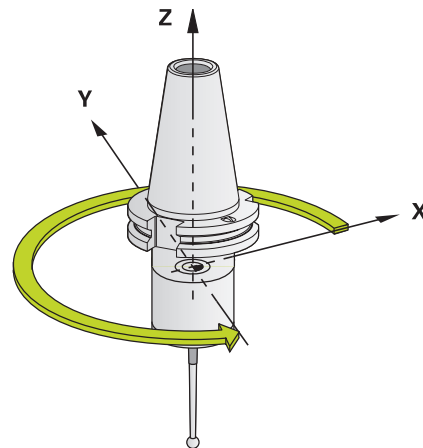
Styringen kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje det i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er f.eks. nødvendig:

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte vekselpositioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastesystemer med infrarød-overførsel

Den i Cyklus definerede vinkelstilling positionerer styringen ved programmering af **M19** eller **M20** (maskinafhængig).

Når De programmerer **M19** eller **M20** uden først at have defineret Cyklus **13** så positionerer styringen hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten.



Eksempel

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- I bearbejtningscyklus **202**, **204** og **209** bliver intern i Cyklus **13** anvendt. Vær opmærksom på i Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus **13** påny efter en af de ovennævnte bearbejdningscykler.

Cyklusparameter



- **Orienteringsvinkel:** Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet
Indlæseområde: 0,0000° til 360,0000°

13.5 TOLERANCE (Cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Maskine og styring skal være forberedt af maskinfabrikanten.

Ved angivelserne i Cyklus **32** kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt styringen er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

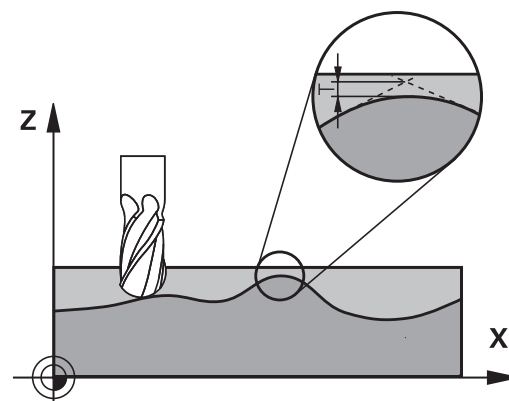
Styringen udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (u-korrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer styringen automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af styringen. **Også når styringen kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt.** Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan styringen køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**Toleranceværdi**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.



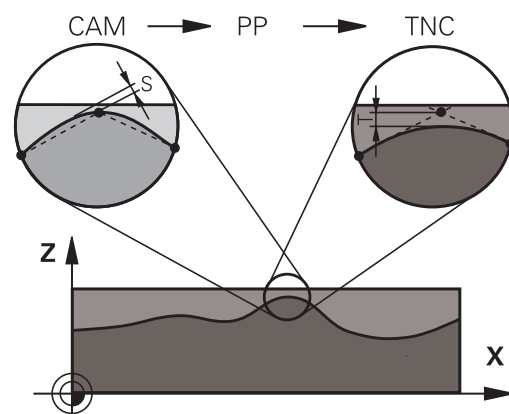
Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende computerkraft i styringen, men den kendsgerning, at styringen tilkører konturovergangene næsten eksakt, kørselshastigheden må altså reduceres drastisk.



Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste indflydelsesfaktor ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen defineres den maksimale punktafstand som over en postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus **32** valgte toleranceværdi T, så kan styringen glatte konturpunkterne, såfremt igennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal udjævning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus **32** mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.



Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **32** er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i NC-Program.
- Den indlæste toleranceværdi **T** bliver af styringen fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.
- Hvis De indlæser et NC-Program med Cyklus **32**, der kun indeholder som Cyklusparameter **tolerance værdien T** indfører styringen evt. begge de resterende parametre med værdien 0.
- Ved stigende toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren, undtagen når Deres maskin HSC-filter er aktiv (Indstilling fra maskinproducent).
- Hvis Cyklus **32** er aktiv, viser styringen i det yderligere status-display, fanen **CYC**, for den definerede Cyklus Parameter.

Nulstilling

Styringen nulstiller Cyklus **32** når De

- definer cyklus **32** påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med **NO ENT**
- med tasten **PGM MGT** vælger et nyt NC-Program

Efter at De har nulstillet Cyklus **32** aktiverer styringen igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

Bemærk ved 5-akset-simultan-programmering!

- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med kuglefræser skal helst bruge kuglemidten. NC-data er derved som reglen ensartet. Yderlig kan De i indstille en højere rundakse tolerance **TA** (f.eks. mellem 1° og 3°) for en endnu jævnere tilspænding på værktøjshenføringspunkt (TCP)
- Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbejdning med Torus- eller radiusfræser skal De ved NC-udlæsning af kuglesydpol, vælge en mindre rundakse tolerance. En sædvanlig værdi er f.eks. 0.1°. Udslagsgivende for rundakse tolerance er dog den maksimale tilladte konturovertrædelse. Denne konturovertrædelse er afhængig af den mulige værktøj fejljustering, værktøjsradius og indgrebsdybden af værktøjet. Ved 5-akset-snekkefræsning med en skafffræser kan De beregne den maksimale kontur overtrædelse T direkte fra fræseindgrebslængde L og den tilladte konturtolerance 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

Eksempel formel Torusfræser:

Når der arbejdes med Torusfræser bliver betydningen af vinkeltolerance større.

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

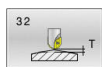
T_w: Vinkeltolerance i grader

π: Cirkeltal (Pi)

R: Midter Radius af Torus i mm

T₃₂: Bearbeitungstolerance i mm

Cyklusparameter



- ▶ **Toleranceværdi T:** Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)
>0: Ved en indlæsning større end nul anvender styringen den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse
0: Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT**, anvender styringen en af maskinproducenten konfigurerede værdi
 Indlæseområde 0,0000 til 10,0000
- ▶ **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1:** Aktivere filter:
 - Indlæseværdi 0: **Fræse med større konturnøjagtighed** Styringen anvender intern definerede sletfilterindstilling
 - Indlæseværdi 1: **Fræse med større tilspændings-hastighed** Styringen anvender intern definerede skrubfilterindstilling
- ▶ **Tolerance for drejeaksen TA:** Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Styringen reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maksimale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end linjærakser. Med indlæsning af en større tolerance (f.eks. 10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved flerakset NC-Programmer da styringen så ikke altid skal køre drejeakse(r) til den forudgivne Nom.-position. Værktøjsorienteringen bliver tilpasset (stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen) Position ved **Tool Center Point (TCP)** bliver automatisk korrigeret. De har for eksempel ved en kuglefræser, der blev målt i centrum, og er programmeret på midtpunktsbanen, ingen negativ indflydelse på kontur.
>0: Ved en indlæsning større end nul anvender styringen den af Dem angivne maksimale tilladte afvigelse
0: Ved indgivelse af 0 eller når De ved programmering trykker tasten **NO ENT**, anvender styringen en af maskinproducenten konfigurerede værdi
 Indlæseområde 0,0000 til 10,0000

Eksempel

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

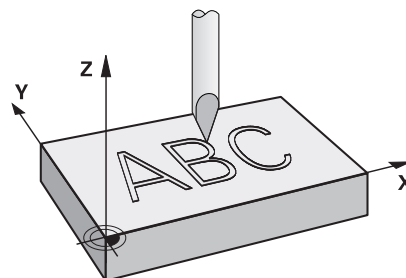
96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 GRAVERING (Cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Anvendelse

Med denne cyklus lader tekster sig grave på en plan flade på emnet. Teksterne lader sig skrive langs en retlinie eller på en cirkelbue.



Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer i bearbejdningsplanet til startpunktet for det første tegn.
- 2 Værktøjet stikker vinkelret på graveringsfladen og fræser tegnet. Nødvendige løftebevægelser mellem tegnene udfører styringen i sikkerheds-afstand. Efter at tegnet er blevet bearbejdet, står værktøjet i sikkerheds-afstand over overfladen.
- 3 Disse forløb gentager sig for alle tegn der skal graves
- 4 Afslutningsvis positionerer styringen værktøjet til den 2. sikkerhedsafstand

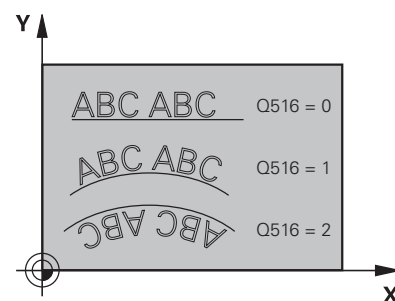
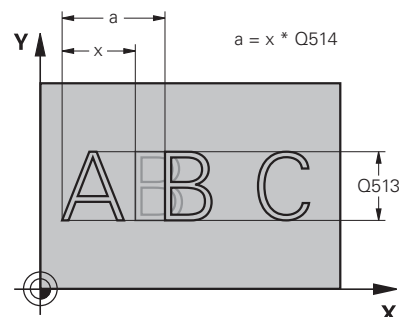
Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører styringen ikke Cyklus.
- Teksten der skal graves kan De også overføre pr. string-variabel (**QS**).
- Med Parameter **Q374** kan drejeposition af bogstav indflueres. Når **Q374**=0° til 180°: Skriveretningen er fra venstre til højre. Når **Q374** er større end 180°: Skriveretningen er omvendt.
- Startpunkt ved graving af en cirkelbane befinder sig nederst til venstre, over det første tegn der skal graves. (Ved ældre Software versioner er forpositioneringen muligvis fra centrum af cirklen.)

Cyklusparameter



- ▶ **Q500 Gravingstekst?:** Gravingstekst i anførselstegn. Tildeling af en string-variabel med tasten **Q** nummerblok, skal du trykke **Q** på ASCII-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. se "Gravere systemvariable", Side 385
Tilladte indlæsetegn: 255 tegn
- ▶ **Q513 Tegnstørrelse?** (absolut): Højden af tegnet der skal graves i mm.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q514 Faktor for tegnafstand?:** Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som styringen ved definition af **Q514=0** graverer tilsvarende. Ved definition af **Q514** ulig 0 skalerer styringen afstanden mellem tegnene.
Indlæseområde 0 til 9.9999
- ▶ **Q515 Skrifttype?:** der bliver standardmæssigt anvendt **DeJaVuSans** skriften
- ▶ **Q516 Tekst på retlinie/cirkel (0/1)?:**
Tekst længde af en lige graving: Indlæse = 0
Tekst graves på en cirkelbus: Indlæse = 1
Tekst graveret på en cirkelbue, perifert (ikke umiddelbar læslig fra neden): Indlæse=2
- ▶ **Q374 DREJNINGSVINKEL ?:** Midtpunkts vinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Gravervinkel ved lige tekstlinjer
Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- ▶ **Q517 Radius ved tekst på cirkel?** (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken styringen skal anordne teksten i mm.
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 DYBDE ?** (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og graverbund.
Indlæseområde -99999,9999 til +99999,9999
- ▶ **Q206 TILSPAENDING TIL FRAESDYBDE ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved indstik i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**



Eksempel

62 CYCL DEF 225 GRAVERE	
Q500=" " ;GRAVERINGSTEKST	
Q513=10 ;TEGNSTORRELSE	
Q514=0 ;FAKTOR AFSTAND	
Q513=0 ;SKRIFTTYPE	
Q516=0 ;TEKSTANORDNING	
Q374=0 ;DREJEVINKEL	
Q517=0 ;CIRKELRADIUS	
Q207=750 ;TILSPAENDING FRAESE	
Q201=-0.5 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q367=+0 ;TEKSTPOSITION	
Q574=+0 ;TEKSTLAEGDE	

- ▶ **Q203 KOORDINAT. VAERKTOEJS OVERFLADE?**
(absolut): Enmeoverfladekoordinater henført på den aktive henføningspunkt.
Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q367 Henf. for tekstposition (0/-6)?** Indlæs her henføring for position af teksten. Afhængig om, teksten bliver graveret på en cirkel eller lige linje (Parameter **Q516**) resulterer følgende indlæsning:
Graving på en cirkelbane, refererer tekstposition af følgende Punkt:
 - 0 = Centrun af cirkel
 - 1 = neders venstre
 - 2 = Midt nederst
 - 3 = Nederst til højre
 - 4 = Foroven til højre
 - 5 = Midt foroven
 - 6 = Venstre nederst**Graving på lige linje, tekstposition refererer til Punkt:**
 - 0 = Venstre nederst
 - 1 = Højre nederst
 - 2 = Midt nederst
 - 3 = nederst til højre
 - 4 = Til højre oppe
 - 5 = Midt oppe
 - 6 = Venstre oppe
- ▶ **Q447 Maximal tekstlængde?** (mm/tomme): Indgiv her den maksimale tekstlængde Styringen tager yderlig hensyn til Parameter **Q513** tegnhøjde. Når **Q513** = 0, graverer styringen tekstlængden præcis som angivet i Parameter **Q574** . Tegnhøjden bliver tilsvarende skaleret. Når **Q513** er større end 0, kontrollerer styringen, om den faktiske tekstlængden med den maksimale tekstlængde fra **Q574** er overskredet. Hvis dette er tilfældet, afgiver styringen en fejlmelding.
Indlæseområde 0 til 999,9999

Tilladte gravingstegn

Udover små bogstaver, store bogstaver og tal er følgende specialtegn mulige:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Specialtegnene % og \ bruger styringen til specielle funktioner. Når De vil grave disse tegn, så skal De angive disse i gravingsteksten dobbelt, f.eks.: %%.

For at graverer omlyd, ß, ø, @, eller CE-tegn begynder de indlæsningen med et %-tegn:

Tegn	Indlæsning
ä	%æ
ö	%æ
ü	%ø
Å	%Æ
Ø	%Ø
Y	%Æ
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Tegn der ikke kan trykkes

Sænket tekst er også muligt, nogle ikke trykbar tegn for formateringsformål at definerer. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet \.

Der eksisterer følgende muligheder:

Tegn	Indlæsning
Linjeskift	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast på 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast på én linje)	\v

Gravere systemvariable

Udover faste tegn, er det muligt, at gravere indholdet af bestemte systemvariable. Angivelsen af en systemvariabel indledes med % .

Det er muligt at gravere den aktuelle dato eller den aktuelle tid. Indlæs derefter **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for TT.MM.JJJJ. (Identisk til Funktion **SYSSTR ID10321**)



Bemærk, at De ved indlæsningen af datoformatet 1 til 9 skal angive et førende 0, f.eks. **%Time08**.

Tegn	Indlæsning
TT.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
T.MM.JJJJ h:mm:ss	%time01
T.MM.JJJJ h:mm	%time02
T.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-TT hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-TT hh:mm	%time05
JJJJ-MM-TT h:mm	%time06
JJ-MM-TT h:mm	%time07
TT.MM.JJJJ	%time08
T.MM.JJJJ	%time09
T.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-TT	%time11
JJ-MM-TT	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15
Kalenderuge	%tid99

Navn og sti for et NC-Program graving

De kan navn hhv. sti af et NC-Program graverer med Cyklus **225** .

Definer Cyklus **225** som vanlig. Angivelsen af gravetekst indledes med et % .

Det er muligt at graverer med navn hhv. sti af et aktivt NC-Program eller et kaldt NC-Program. Definer dertil **%main<x>** eller **%prog<x>**. (Identisk til Funktion **ID10010 NR1/2**)

Der eksisterer følgende muligheder:

Tegn	Indlæsning	Graving
Fuldstændig sti for aktive NC-program	%main0	Feks. TNC:\MILL.h
Stifortegnelse for aktive NC-program	%main1	Feks. TNC:\
Navn for aktive NC-programmer	%main2	Feks. MILL
Filtype for aktive NC-programmer	%main3	Feks. .H
Fuldstændig sti for kaldte NC-program	%prog0	Feks. TNC:\HOUSE.h
Stifortegnelse for kaldende NC-program	%prog1	Feks. TNC:\
Navn for kaldende NC-program	%prog2	Feks. HOUSE
Filtype for kaldende NC-program	%prog3	Feks. .H

Tællerstand graving

De kan graverer den aktuelle tællerstand, som de finder i MOD-Menu med Cyklus **225** .

Derfor programmerer De Cyklus **225** som vanlig, og giver som graverteks f.eks. følgende: **%count2**

Tal, bagved **%count** angiver, hvor mange steder styringen skal graverer. Der er maksimalt ni stillinger.

Eksempel: Når De programmerer i Cyklus **%count9** , ved en aktuel tællerstand på 3, så graverer styringen følgende: 000000003



Brugsanvisninger:

- I driftsart program-test simulerer styringen kun tællerstanden, som De direkte har indgivet i NC-program. Tællerstanden fra MOD-Menu forbliver upåagtet.
- I driftsarten ENKELTBLOK og BLOKFØLGE tilgodeser styringen tællerstanden fra MOD-Menu.

13.7 PLANFRAESE (Cyklus 232, DIN/ISO: G232, Option #19)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Med Cyklus **232** kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

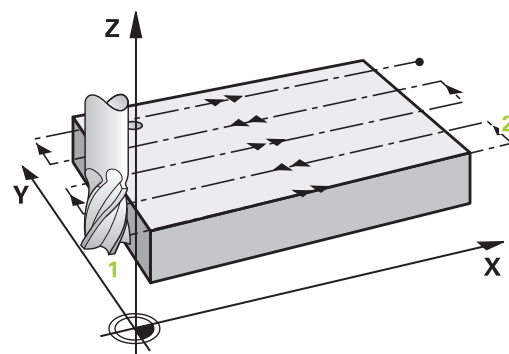
- **Strategi Q389=0:** Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1:** Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning på kanten af bearbejdende flade
- **Strategi Q389=2:** Linjevis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

Cyklusafvikling

- 1 Styringen positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. sikkerheds-afstand, så kører styringen værktøjet først og fremmest i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerheds-afstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet
- 2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af styringen beregnede første fremryk-dybde

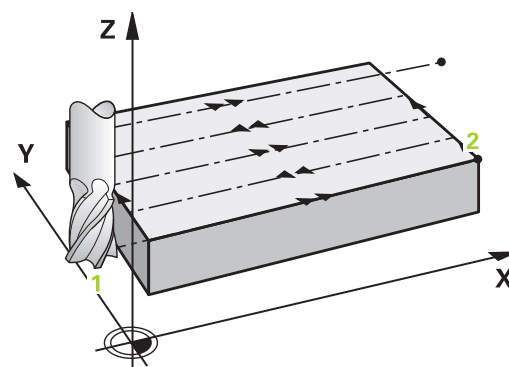
Strategi Q389=0

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger **udenfor** fladen, styringen beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 Styringen forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; styringen beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

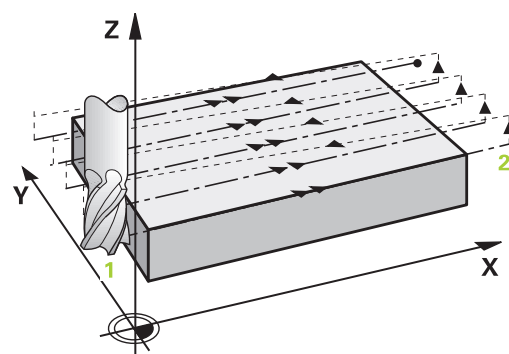


Strategi Q389=1:

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Slutpunktet ligger **på kanten** af fladen, styringen beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
- 4 Styringen forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; styringen beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**. Forskydningen til den næste linje sker igen på kanten af emnet
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

**Strategi Q389=2:**

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2** Endepunktet ligger udenfor fladen, styringen beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius
- 4 Styringen kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linje. Styringen beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde
- 7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge
- 8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette
- 9 Til slut kører styringen værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på ved programmeringen!

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Når **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 ENDEPUNKT 3. AKSE** indlæst på samme måde, så udfører styringen ikke Cyklus'en (dybde = 0 programmeret).
- Programmer **Q227** større end **Q386**. Ellers afgiver styringen en fejlmelding.

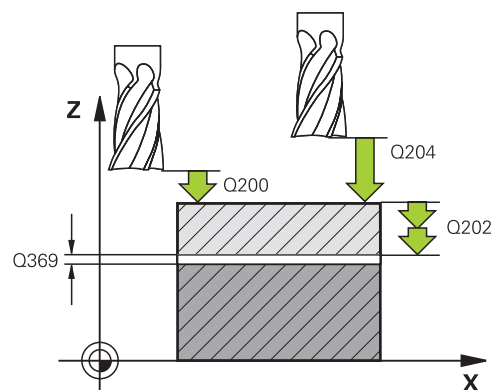
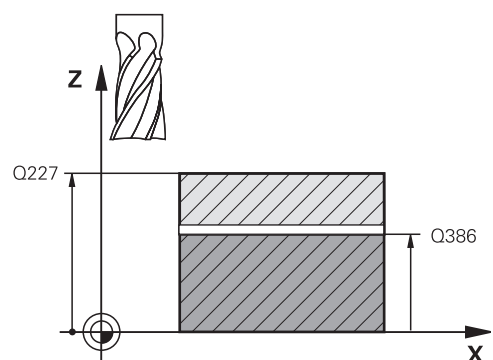
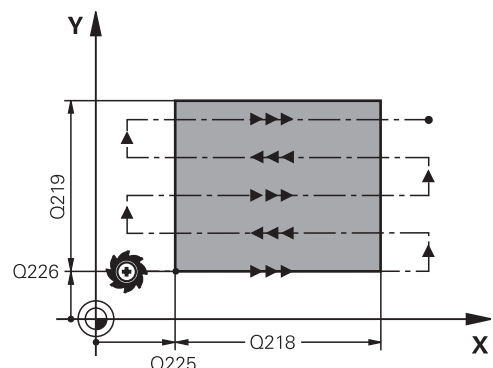


Den **Q204 2. SIKKERHEDS-AFST.** indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernnet.

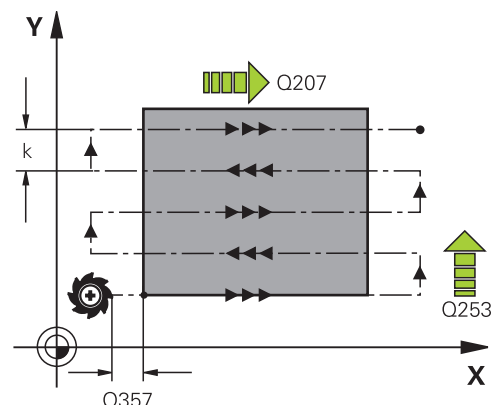
Cyklusparameter



- ▶ **Q389 Bearbejdningsstrategi (0/1/2)?**: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
0: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
1: Meanderformet bearbejdning, sideværs fremføring i fræsetilspænding til den bearbejdende flade
2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 1. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater for fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q226 STARTPUNKT 2. AKSE ?** (absolut): Startpunkt-koordinater for fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE ?** (absolut): Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykninger skal beregnes
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q386 Endepunkt 3. akse?** (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q218 1. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse**
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q219 2. SIDELÆNGDE ?** (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **STARTPUNKT 2. AKSE** fastlæg .
 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q202 Maximal fremryk-dybde?** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket **maksimalt** . Styringen beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde
 Indlæseområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q368 SLETTILLAEG FOR BUND ?** (inkremental):
Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres
Indlæseområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q370 Max. bane overlappings faktor?: maksimal**
sideværts fremrykning k. Styringen beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (**Q219**) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjstabelen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker styringen den sideværts fremrykning tilsvarende.
Indlæseområde 0,1 til 1,9999
- ▶ **Q207 TILSPAENDING FRAESNING ?:**
Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Slette tilspænding?:** Kørselshastighed for værktøjet ved fræsning af sidste fremrykning i mm/min.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Tilspænding for for-positioning?:**
Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste linje i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (**Q389**=1), så kører styringen tværfremrykningen med fræsetilspænding **Q207**.
Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi **Q389**=2 fræse, kører styringen i sikkerhedsafstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linje
Indlæseområde 0 til 99999.9999



Eksempel

71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING	
Q389=2	;STRATEGI
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDE-LAENGDE
Q219=75	;2. SIDE-LAENGDE
Q202=2	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q369=0.5	;TILLAEG FOR BUND
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING
Q207=500	;TILSPAENDING FRAESE
Q385=800	;SLETTE TILSPAENDING
Q253=2000	;F FOR-POSITIONERING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q357=2	;AFSTAND TIL SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.

- ▶ **Q357 Sikkerhedsafstand side?** (inkremental)
 Parameter **Q357** har indflydelse på følgende Situationer:
Kør til første fremrykdybde: Q357 er den sidelige afstand af værktøjet fra emne
Skrun med fræsestrategi Q389=0-3: Den til bearbejdende flade bliver i **Q350 FRAESERETNING** med værdi fra **Q357** forstørret, såfremt der i denne retning ingen begrænsning er sat
Slet side: Banen bliver med **Q357** i **Q350 FRAESERETNING** forlænget
 Indlæseområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q204 2. SIKKERHEDS-AFSTAND ?** (inkremental):
 Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
 Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

13.8 MÅL MASKINTILSTAND (Cyklus 238, DIN/ISO: G238, Option #155)

Anvendelse



Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Over livscyklus slides maskinens belastede komponenter (F.eks. føringer, kuglespindel, ...) og før nøjagtigheden af aksebevægelsen forværres. Dette har indflydelse på slutkvaliteten.

Med **Component Monitoring** (Option #155) og Cyklus **238** er styringen i position, til at måle den aktuelle maskinstatus. Dermed kan ændringer fra leveringstilstand pga. ældning og slid måles. Målingen gemmes i en for maskinproducenter læsbar tekstfil. Disse kan udlæse data, analyserer og reagerer ved en rettidig service. Således kan uplanlagte maskinstop undgås!

Maskinproducenten har muligheden at definere advarsel- og fejltærskel for den målte værdi og evt. fastslå fejlreaktion.

Cyklusafvikling



Betjeningstips:
■ Vær sikker på, at aksen før måling ikke er klemmt.

Parameter Q570=0

- 1 Styringen gennemfører bevægelse af maskinaksen
- 2 Tilpænding-, Ilgang- og spindelpotentiometer virkning



Den nøjagtige bevægelsesforløb af aksen definerer Deres maskinproducent.

Parameter Q570=1

- 1 Styringen gennemfører bevægelse af maskinaksen
- 2 Tilpænding-, Ilgang- og spindelpotentiometer **ingen** virkning
- 3 I Statusfane **MON Detalje** kan De vælge den overvågningstype, som De gerne vil have vist
- 4 Med dette diagram kan De følge med i, hvor tæt på en komponenten er på advarsel, eller fejltærskel

Yderlig Information: Opsætning, teste NC-Programmer og afvikling



Den nøjagtige bevægelsesforløb af aksen definerer Deres maskinproducent.

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Denne Cyklus kan udfører omfattende bevægelser i flere akser! Når i Cyklusparameter **Q570** værdien 1 er programmeret, har tilspænding-, Ilgang- og evt. Spindelpotentiometer ingen virkning. En bevægelse kan dog, ved at dreje tilspændingspotentiometeret til nul, stoppes. Pas på kollisionsfare!

- ▶ Test før optagelse af måledata Cyklus i Testdrift **Q570=0**
- ▶ Forhør dem hos maskinproducenten om art og omfang af bevægelser af Cyklus **238**, før De anvender denne Cyklus.

- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **238** er CALL-aktiv.

Cyklusparameter

- ▶ **Q570 Funktion (0=teste/1=måle)?**: Fastlæg, om styringenskal gennemfører en måling af maskinstatus i Testmode eller i Målemode:
0: Ingen måledata bliver genereret. Aksebevægelser kan reguleres med tilspænding-, og Ilgangspotentiometer
1: Måledata bliver genereret. Aksebevægelser kan reguleres med tilspænding-, og Ilgangspotentiometer **ikke** genereres.

Eksempel

**62 CYCL DEF 238 MAL
MASKINTILSTAND**

Q570=+0 ;FUNKTION

13.9 BESTEM BELASTNING (Cyklus 239, DIN/ISO: G239, Option #143)

Anvendelse

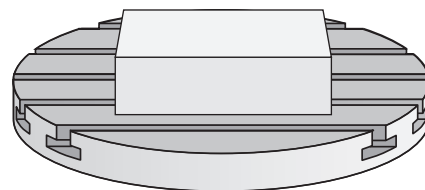


Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Det dynamiske forhold af Deres maskine kan varieres, når de laster maskinbordet med forskellige belastninger. En ændret belastning har indflydelse på friktions kræfter, accelerationer, holde moment og statisk friktion af bordaksen. Med Option #143 LAC (Load Adaptive Control) og Cyklus **239 OVERFOER LOAD** er styringen i en position, til at overfører den aktuelle lastinerti og den aktuelle friktion automatisk og den maskimale akse-acccleration til at bestemme og tilpasse, f.eks. at nulstille forstyring- og controller parameter. Derved kan De reagerer optimalt på større forandringer i belastningen. Styringen gennemfører et såkaldt vejeforløb, for at kunne estimerer aksebelastningen , ved denne vægt. Ved denne vejeforløb tilbagelægger aksens et bestemt strækning - den nøjagtige bevægelse bestemmer Deres maskinproducent. Før vejeforløbet bliver aksens om nødvendigt positioneret, for at undgå en kollision under vejeforløbet. Denne sikre position definerer Deres maskinproducent.

Med LAC bliver udover tilpasning af reguleringsparameter også maksimale acceleration hastighedsafhængig tilpasset. Dermed kan dynamik ved lav belastning tilsvarende forhøjes og dermed øge produktiviteten.



Cyklusafvikling**Parameter Q570 = 0**

- 1 Der gennemføres ingen fysisk bevægelse af akslen.
- 2 Styringen nulstiller LAC
- 3 Der muliggøres aktiv forstyring- og evt. Controller-parameter som sikkert bevæger akse(r) uafhængig af belastning - de med **Q570=0** satte parameter er **uafhængig** af den aktuelle belastning
- 4 Under testen eller efter afslutning af et NC-program, kan det være fornuftigt, at anvende disse parameter

Parameter Q570 = 1

- 1 Styringen gennemfører et veje-forløb, derved bevæges om nødvendigt flere akser. Hvilke akser der bevæger sig, afhænger af opbygning af maskinen såvel som aksedrev
- 2 I hvilket omfang akserne bevæges, fastlægger maskinfabrikanten.
- 3 De, af styringen overførte forstyrings- og Controllerparameter er for den aktuelle belastning **uafhængig**
- 4 Styringen aktiverer de bestemte parametre



Betjeningsstips:

- Når De gennemfører et blokforløb, og styringen derved læser Cyklus **239** ignorerer styringen denne Cyklus - der bliver ikke gennemført et veje-forløb.

Pas på ved programmeringen!**ANVISNING****Pas på kollisionsfare!**

Denne Cyklus kan udfører omfattende bevægelser i flere akser!

- Forhør dem hos maskinproducenten om art og omfang af bevægelser af Cyklus **239**, før De anvender denne Cyklus.
- Før Cyklusstart kører styringen evt. til en sikker position. Positionen bliver fastlagt af maskinfabrikanten
- Sæt potentiometeret for tilspænding-, Ilgang-override på mindst 50 %, for at belastning kan bestemmes korrekt.

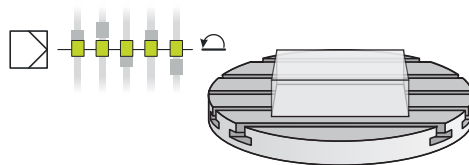
- Denne Cyklus kan De udfører i bearbejdningfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **239** virker omgående efter definition.
- Cyklus **239** understøtter fastlæggelse af belastning af sammensatte akser, hvis disse kun føres med samme positionsmåleudstyr (Moment-Master-Slave).

Cyklusparameter

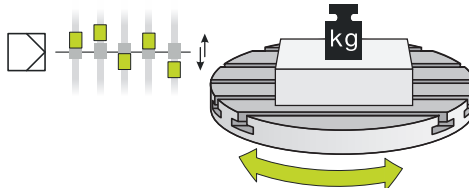


- **Q570 Load(0=slet/1=overfør)?**: Fastlæg, om styringen vil gennemføre en LAC (Load Adaptive Control), eller om den sidste fastsat, belastningsafhængig forstyring- og Controllerparameter skal nulstilles:
- 0**: LAC nulstilles, den sidst anvendte værdi af styringen bliver nulstillet, styringen arbejder med belastningsafhængig forstyring- og Controllerparameter
- 1**: Veje-forløb gennemføres, styringen bevæger akserne og fastsættes derved forstyrings- og Controllerparameter afhængig af den aktuelle belastning, den fastsatte værdi er omgående aktiv

Q570 = 0



Q570 = 1



Eksempel

```
62 CYCL DEF 239 OVERFOER LOAD
```

```
Q570=+0 ;LOADOVERFOERSEL
```

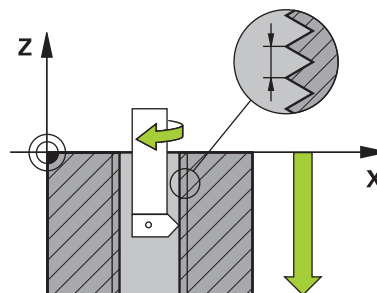
13.10 GEVINDSKÆRING (Cyklus 18, DIN/ISO: G86)

Anvendelse



Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Cyklus **18 GEVINDSKÆRING** kører værktøjet med styret spindel fra den aktuelle position med det aktiverede omdrejningstal til dybde. I bunden af boringen følger et spindel-stop. Til og frakørselsbevægelser skal De programmeres separat.



Betjeningstips:

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

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

Pas på ved programmeringen!

ANVISNING

Pas på kollisionsfare!

Når De før kald af Cyklus **18** ikke har programmeret en forpositionering, kan det komme til kollision. Cyklus **18** gennemfører ingen til- og frakørselsbevægelser.

- ▶ Før Cyklusstart skal De forpositionerer værktøjet
- ▶ Værktøjet kører efter Cyklus kald fra den aktuelle position til den indgiuvne dybde

ANVISNING**Pas på kollisionsfare!**

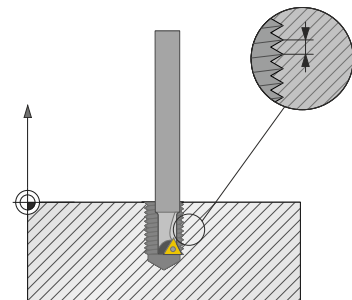
Når før Cyklusstart spindlen var indkoblet, udkobler Cyklus **18** spindlen og afvikler Cyklus med stående spindel! Til slut indkobler Cyklus **18** atter spindlen, når den før Cyklusstart var indkoblet.

- ▶ Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. med **M5**)
- ▶ Efter afslutning af Cyklus **18** bliver spindeltilstanden før Cyklusstart genskabt. Når før Cyklusstart spindlen var ude, udkobler styringen igen spindlen efter afslutning af Cyklus **18**

- Denne Cyklus kan De udelukkende udfører i bearbejdningsfunktion **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer før Cyklus-Start et Spindelstop! (f.eks. med M5). Styringen kobler så spindelen ved Cyklus-Start automatisk ind og ved afslutningen igen ud.
- Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

Cyklusparameter

- ▶ boreddybde (inkremental): Indgiv ud fra den aktuelle position gevinddybden i området:
Indlæseområde -99999 ... +99999
- ▶ Gevindstigning: Indgiv gevindstigningen. Det her indlagte fortegn fastlægger, om det handler om et højre- eller venstregevind:
+ = Højregevind (M3 ved negativ boreddybde)
- = Venstregevind (M4 ved negativ boreddybde)

**Eksempel**

25 CYCL DEF 18.0 GEVINDSKÆRING

26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20

27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1

14

**Oversigtstabeller:
cykler**

14.1 Oversigtstabeller



Alle Cyklusfunktioner, som ikke står i forbindelse med Bearbejdningscyklus, er beskrevet i Brugerhåndbog **Programmer Målecyklus for emner og værktøjer** beskrevet. Når De benytter disse brugerhåndbøger, så er De måske nødt til at kontakte HEIDENHAIN.
ID-Brugerhåndbog Programmering Målecyklus for emner og værktøjer: 1303431-xx

Bearbejdningscyklus

Cyklusnum- mer	Cyklusbeskrivelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
7	NULPUNKT	■		205
8	SPEJLING	■		212
9	DVAELETID	■		375
10	DREJNING	■		213
11	DIM.-FAKTOR	■		215
12	PGM KALD	■		376
13	ORIENTERING	■		377
14	KONTUR	■		247
18	GEVINDSKAERING		■	398
19	BEARBEJDNINGSFLADE	■		218
20	KONTUR-DATA	■		252
21	FORBORING		■	254
22	UDRØMME		■	256
23	SLETSPAAN DYBDE		■	260
24	SLETSPAAN SIDE		■	262
25	DELKONTUR-RAEKKE		■	266
26	MAALFAKTOR	■		216
27	CYLINDER-FLADE		■	339
28	CYLINDER-FLADE		■	342
29	CYLINDERFLADE KAM		■	346
32	TOLERANCE	■		378
39	CYL.OVERFLADE KONTUR		■	349
200	BORING		■	71
201	REIFLING		■	73
202	UDDREJNING		■	75
203	UNIVERSAL BORING		■	79
204	BAGBEARBEJDNING		■	84
205	UNIVER. DYBDEBORING		■	88

Cyklusnum- mer	Cyklusbeskrivelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
206	GEVINDBORING		■	113
207	GEV.-BORING GS		■	116
208	BOREFRAESNING		■	94
209	GEVIND/ SPAAN BRKG		■	120
220	POLAR MOENSTER	■		232
221	KARTESISK MOENST	■		235
224	MOENSTER DATAMATRIX KODE	■		238
225	GRAVERE		■	381
232	PLANFRAESNING		■	387
233	PLANFRAESNING (Fræseretning valgbar, tilgodeser sidevæg)		■	192
238	MAL MASKINTILSTAND	■		393
239	OVERFOER LOAD	■		395
240	CENTRERING		■	105
241	ENSKAERS-DYBDEBORING		■	97
247	SAET-UDGANGSPUNKT	■		225
251	FIRKANTLOMME		■	151
252	RUND LOMMEFRAESNING		■	158
253	NOTFRAESNING		■	166
254	RUNDINGS NOT		■	171
256	FIRKANTET TAP		■	177
257	RUND TAP		■	182
258	POLYGONTAP		■	186
262	GEVINDSKAERING		■	126
263	GEVIND UNDERSKAERING		■	130
264	GEVINDBORING		■	134
265	HELIX-GEVINDBORING		■	138
267	UDV. GEVINDFRAESNING		■	142
270	KONTURKAEDE-DATA		■	265
271	OCM KONTURDATA		■	292
272	OCM SKRUB		■	294
273	OCM SLET DYBDE		■	305
274	OCM SLET SIDE		■	308
275	KONTURNOT HVIRVELFRI		■	270
276	KONTUR-KAEDE 3D		■	276
277	OCM REJFNING		■	310
1271	OCM FIRKANT	■		314
1272	OCM CIRKEL	■		317
1273	OCM NOT / KAM	■		319

Cyklusnum- mer	Cyklusbeskrivelse	DEF- aktiv	CALL- aktiv	Side
1278	OCM POLYGON	■		321
1281	OCM BEGRÆNSNING FIRKANT	■		324
1282	OCM BEGAENSNING CIRKEL	■		326

Index

2

2D CODE..... 238

B

Bearbejdningsflade..... 218
 Bearbejdningsmønster..... 57
 Bearbejdningsplan transformeret
 Ledetråd..... 224
 Bestem belastning..... 395
 BoreCyklus..... 70
 Borecyklus
 Bagsænker..... 84
 Borefræse..... 94
 Boring..... 71
 Center..... 105
 Kanonbor-dybdeboring..... 97
 Rive..... 73
 Uddreje..... 75
 Universal-boring..... 79
 Universal-dybdeboring..... 88

C

Cyklus..... 46
 definition..... 47
 Kald..... 48
 Cyklus og Punkt-tabeller..... 66
 Cylinderfladecyklus
 Kam..... 346
 Not..... 342
 Cylindermantelcyklus
 Grundlag..... 338
 Kontur..... 349
 Cylindermatelcyklus
 Cylindermantel..... 339

D

Dvæletid..... 375
 Dybdeboring..... 88

G

Gevindboring..... 112
 med kompenserende patron 113
 med spånbrud..... 120
 uden kompenserende patron.... 116
 Gevindfræse
 Boregevindfræse..... 134
 Helix-Boregevindfræse..... 138
 indv..... 126
 Modgevindfræse..... 130
 udvendig..... 142
 Gevindfræsning Grundlag..... 124
 Gevindskæring..... 398
 GLOBAL DEF..... 52
 Graving..... 381

H

Hulcirkel..... 232

K

Konturcyklus..... 244
 Koordinat-omregning
 Drejning..... 213
 Grundlag..... 204
 Målfaktor..... 215
 Målfaktor aksespecifik..... 216
 Nulpunkt-forskydning... 205, 206
 Spejling..... 212

L

Lommefræsecyklus
 Cirkellomme..... 158
 Firkantlomme..... 151

M

Med denne håndbog..... 28
 Muster
 DataMatrix-Code..... 238
 Mønsterrdefinition PATTERN
 DEF..... 57
 Mønster
 Cirkel..... 232
 Linje..... 235
 Mønsterdefinition PATTERN DEF
 Delcirkel..... 63
 Fuldcirkel..... 62
 Mønster..... 60
 Punkt..... 59
 Ramme..... 61
 Mål maskintilstand..... 393

N

Notfræsecyklus
 Notfræse..... 166
 Rundnot..... 171
 Nulpunkt-forskydning
 i Program..... 205
 med Nulpunkt-Tabel..... 206

O

OCM
 Fase..... 310
 Konturdata..... 292
 Skrub..... 294
 Slet dybde..... 305
 Slet side..... 308
 Standard Figurer..... 313
 Særedataberegner..... 298
 OCM-Cyklus..... 288
 OCM-Cyklus med kompleks
 Konturformel..... 358
 OCM-Cyklus med simpel
 Konturformel..... 369
 OCM Form

Begrænsning rektangel..... 324
 Begræsning cirkel..... 326
 Cirkel..... 317
 Not / Kam..... 319
 REKTANGEL..... 314
 Rektangel..... 321
 Option..... 31
 Oversigtstabeller..... 402
 Bearbejdningscyklus..... 402

P

PATTERN DEF
 anvend..... 58
 indgives..... 58
 Planfræse..... 192, 387
 Program-kald..... 376
 via Cyklus..... 376
 Punktmønster..... 230
 Punkttabel..... 64

S

Sidesletning..... 262
 SL-Cyklen
 Kontur..... 247
 OCM Fase..... 310
 SL-cykler..... 244
 Overlappede konturer.. 248, 363
 SL-Cyklus
 Forboring..... 254
 Grundlag..... 244
 Grundlag OCM..... 288
 Kontur-Data..... 252, 265
 Konturtog..... 266
 Konturtog 3D..... 276
 med kompleks Konturformel 358
 med simpel Konturformel.... 369
 OCM Konturdata..... 292
 OCM Skrub..... 294
 OCM Slet dybde..... 305
 OCM Slet side..... 308
 Sletning dybde..... 260
 Sletning side..... 262
 Udrømning..... 256
 Sletdybde..... 260
 SL-Zyklus
 Konturnot Virvelfræsning..... 270
 Software-Option..... 31
 Spindel-orientering..... 377
 Sæt henf.pkt..... 225

T

Tapfræsecyklus
 Cirkeltap..... 182
 Firkanttap..... 177
 Poligontap..... 186
 Tolerance..... 378

U

Udviklingsstand..... 34

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer stilstandstider, og
dimensionsstabilitet det færdigbearbejdede emne.

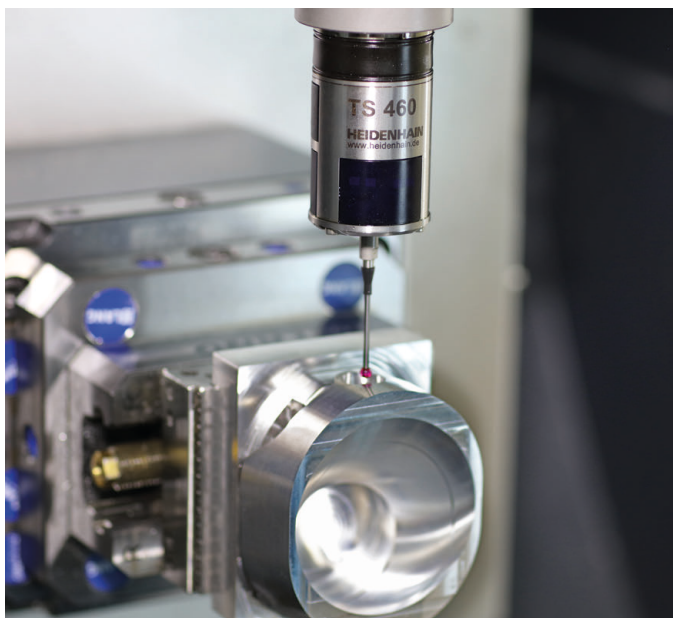
Værktøjs-tastesystem

TS 248, TS 260 kabeltilsluttet, signaloverførsel

TS 460 Radio- eller infrarød overførsel

TS 640, TS 740 Infrarød-overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlægger henføringspunkter
- Opmåle emner



Værktøjs-tastesystem

TT 160 kabeltilsluttet, signaloverførsel

TT 460 Infrarød-overførsel

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

