



HEIDENHAIN



TNC 620

Bruksanvisning
DIN/ISO-programmering

NC-software

817600-16

817601-16

817605-16

Svenska (sv)
01/2022

Styrsystemets manöverelement

Knappar

När du använder en TNC 620 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

Ytterligare information: "Touchscreen användning", Sida 487

Manöverelement på bildskärmen

Knapp	Funktion
	Välja bildskärmsuppdelning
	Växla bildskärm mellan maskindriftart, programmeringsdriftart och tredje desktop
	Softkeys: Välj funktioner i bildskärmen
  	Växla softkeyrad

Maskindriftarter

Knapp	Funktion
	Manuell drift
	Elektronisk handratt
	Positionering med manuell inmatning
	Programkörning enkelblock
	Programkörning blockföljd

Programmeringsdriftarter

Knapp	Funktion
	Programmering
	Programtest

Ange och editera koordinataxlar och siffror

Knapp	Funktion
 ... 	Välj koordinataxlar eller ange dem i ett NC-program
 ... 	Siffror
 	Decimalavskiljare / Växla förtecken
 	Inmatning polära koordinater / Inkrementalvärde
	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Överför är-position
	Hoppa över dialogfråga och radera ord
	Avsluta inmatning och fortsätt dialogen
	NC-block slutföra, avsluta inmatning
	Återställ inmatning eller radera felmeddelande
	Avbryt dialog, radera programdel

Uppgifter om verktyg

Knapp	Funktion
	Definiera verktygsdata i NC-programmet
	Anropa verktygsdata

NC-program och filadministration, styrsystemsfunktioner

Knapp	Funktion
	NC-program välja eller radera filer, extern dataöverföring
	Definiera programanrop, selektera nollpunkts- och punkt-tabeller
	Välj MOD-funktion
	Visa hjälptexter vid NC-felmeddelanden, kalla upp TNCguide
	Presentera alla felmeddelanden som står i kö
	Visa kalkylator
	Visa specialfunktioner
	Aktuell utan funktion

Navigationsknappar

Knapp	Funktion
 	Förflytta markören
	NC-block, välja cykler och parameterfunktioner direkt
	Navigera till programmets början eller tabellens början
	Navigera till programmets slut eller slutet på en tabellrad
	Navigera sidvis uppåt
	Navigera sidvis nedåt
	Välj nästa flik i formulär
 	Dialogfält eller funktionsknapp framåt / tillbaka

Cyklar, underprogram och programdelsupprepningar

Knapp	Funktion
	Definiera avkännarcyklar
 	Definiera och anropa cykler
 	Ange och anropa underprogram och programdelsupprepningar
	Ange ett programstopp i ett NC-program

Programmering av konturförflyttningar

Knapp	Funktion
	Fram-/frånkörning kontur
	Flexibel konturprogrammering FK
	Rätlinje
	Cirkelcentrum/Pol för polära koordinater
	Cirkelbåge runt cirkelcentrum
	Cirkelbåge med radie
	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
 	Fas/hörnrundning

Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

Matning	Spindelvarvtal
	

Innehållsförteckning

1	Grundläggande.....	29
2	Första stegen.....	47
3	Grunder.....	65
4	Verktyg.....	121
5	Programmering av konturer.....	137
6	Programmeringshjälp.....	189
7	Tilläggsfunktion.....	223
8	Underprogram och programdelsupprepningar.....	243
9	Programmera Q-parametrar.....	267
10	Specialfunktioner.....	339
11	Fleraxligbearbetning.....	389
12	Överför data från CAD-filer.....	443
13	Paletter.....	469
14	Touchscreen användning.....	487
15	Tabeller och översikt.....	499

1	Grundläggande.....	29
1.1	Om denna handbok.....	30
1.2	Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner.....	32
	Software-optioner.....	34
	Nya funktioner 81760x-16.....	38

2	Första stegen.....	47
2.1	Översikt.....	48
2.2	Uppstart av maskinen.....	49
	Kvitter strömavbrott.....	49
2.3	Programmera den första detaljen.....	50
	Välja driftart.....	50
	Viktiga manöverelement i styrsystemet.....	50
	Nytt NC-program öppna / filhantering.....	51
	Definiera råämne.....	52
	Programuppbyggnad.....	53
	Programmera en enkel kontur.....	54
	Skapa cykelprogram.....	59

3	Grunder.....	65
3.1	TNC 620.....	66
	HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO.....	66
	Kompatibilitet.....	66
3.2	Bildskärm och knappsats.....	67
	Bildskärm.....	67
	Bestämma bildskärmsuppdelning.....	68
	Manöverpanel.....	69
	Bildskärmsknappsats.....	71
3.3	Driftarter.....	73
	Manuell drift och El. Handratt.....	73
	Positionering med manuell inmatning.....	73
	Programmering.....	74
	PROGRAMTEST.....	74
	Program blockföljd och Program enkelblock.....	75
3.4	NC-grunder.....	76
	Positionsmätsystem och referensmärken.....	76
	Programmerbara axlar.....	76
	Koordinatsystem.....	77
	Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner.....	87
	Polära koordinater.....	87
	Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner.....	88
	Välja utgångspunkt.....	89
3.5	NC-program öppna och mata in.....	90
	Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format.....	90
	Definiera råämnet: G30/G31.....	91
	Öppna nytt NC-program.....	94
	Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO.....	95
	Överföra År-positioner.....	97
	Redigera NC-program.....	98
	Styrsystemets sökfunktion.....	101
3.6	Organisation (filhantering).....	104
	Filer.....	104
	Visa externt genererade filer i styrsystemet.....	106
	Kataloger.....	106
	Sökväg.....	106
	Översikt: Funktioner i filhanteringen.....	107
	Kalla upp filhantering.....	108
	Välja enhet, katalog och fil.....	109
	Skapa ny katalog.....	110
	Skapa ny fil.....	111

Kopiera enstaka fil.....	111
Kopiera filer till en annan katalog.....	112
Kopiera tabell.....	113
Kopiera katalog.....	114
Välj en av de senast valda filerna.....	114
Radera fil.....	115
Radera katalog.....	115
Markera filer.....	116
Döp om fil.....	117
Sortera filer.....	117
Specialfunktioner.....	118

4	Verktyg.....	121
4.1	Verktygsrelaterade uppgifter.....	122
	Matning F.....	122
	Spindelvarvtal S.....	123
4.2	Verktygsdata.....	124
	Förutsättning för verktygskompenseringen.....	124
	Verktygsnummer, verktygsnamn.....	124
	Verktygslängd L.....	124
	Verktygsradie R.....	125
	Deltavärde för längd och radie.....	126
	Inmatning av verktygsdata i NC-programmet.....	126
	Anropa verktygsdata.....	127
	Verktygsväxling.....	129
4.3	Verktygskompensering.....	132
	Inledning.....	132
	Verktygslängd kompensering.....	132
	Verktygsradiekorrigerig.....	133

5	Programmering av konturer.....	137
5.1	Verktögsförflyttningar.....	138
	Konturfunktioner.....	138
	Flexibel konturprogrammering FK (Option #19).....	138
	Tilläggfunktioner M.....	138
	Underprogram och programdelsupprepningar.....	139
	Programmering med Q-parametrar.....	139
5.2	Allmänt om konturfunktioner.....	140
	Programmera verktygsrörelser för en bearbetning.....	140
5.3	Framkörning till och frånkörning från konturen.....	143
	Startpunkt och slutpunkt.....	143
	Tangentiell fram- och frånkörning.....	145
	Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen.....	146
	Viktiga positioner vid fram- och frånkörning.....	147
	Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT.....	149
	Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN.....	149
	Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT.....	150
	Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT.....	151
	Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT.....	152
	Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN.....	152
	Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT.....	153
	Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT.....	153
5.4	Konturrörelser – rätvinkliga koordinater.....	154
	Översikt över konturfunktioner.....	154
	Programmera konturfunktioner.....	154
	Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01.....	155
	Infoga fas mellan två räta linjer.....	156
	Hörnrundning G25.....	157
	Cirkelcentrum I, J.....	158
	Cirkelbåge runt cirkelcentrum.....	159
	Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie.....	161
	Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning.....	163
	Linjär överlagring för cirkelbana.....	164
	Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater.....	165
	Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater.....	166
	Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater.....	167
5.5	Konturrörelser – Polära koordinater.....	168
	Översikt.....	168
	Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J.....	169
	Rätlinje med snabbtransport G10 eller rätlinje med matning F G11.....	169
	Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J.....	170
	Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning.....	170

Skruvlinje (Helix).....	171
Exempel: Rätlinjerörelse polärt.....	173
Exempel: Helix.....	174

5.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK (Option #19)..... 175

Grunder.....	175
Bestämma bearbetningsplan.....	176
Grafik i FK-programmeringen.....	177
Öppna FK-dialog.....	178
Pol för FK-programmering.....	178
Flexibel programmering av räta linjer.....	179
Flexibel programmering av cirkelbågar.....	179
Inmatningsmöjligheter.....	181
Hjälppunkter.....	184
Relativ referens.....	185
Exempel: FK-programmering 1.....	187

6	Programmeringshjälp.....	189
6.1	GOTO-funktion.....	190
	Använda knappen GOTO.....	190
6.2	Bildskärmsknappsats.....	191
	Mata in text med bildskärmsknappsatsen.....	191
6.3	Presentation av NC-programmet.....	192
	Syntaxframhävande.....	192
	Rullningslist.....	192
6.4	Infoga kommentarer.....	193
	Användningsområde.....	193
	Kommentar under programinmatningen.....	193
	Infoga kommentar i efterhand.....	193
	Kommentar i ett eget NC-block.....	193
	Kommentera bort ett NC-block i efterhand.....	193
	Funktioner vid editering av en kommentar.....	194
6.5	Fri editering av NC-program.....	195
6.6	Hoppa över NC-block.....	196
	Infoga /-tecknet.....	196
	Radera /-tecknet.....	196
6.7	Strukturera NC-program.....	197
	Definition, användningsområden.....	197
	Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster.....	197
	Infoga struktureringsblock i programfönstret.....	197
	Välj block i länkningsfönstret.....	198
6.8	Kalkylatorn.....	199
	Handhavande.....	199
6.9	Skärdatataberäkning.....	202
	Användningsområde.....	202
	Arbeta med skärdatatabeller.....	203
6.10	Programmeringsgrafik.....	206
	Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik.....	206
	Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program.....	207
	Visa eller dölj blocknummer.....	207
	Radera grafik.....	207
	Visa stömlinjer.....	208
	Delförstoring eller delförminskning.....	208

6.11 Felmeddelanden.....	209
Visa fel.....	209
Öppna felfönstret.....	209
Utförliga felmeddelanden.....	210
Softkey INTERN INFO.....	210
Softkey GRUPPERING.....	211
Softkey AKTIVERA AUTOMAT. SPARA.....	211
Radera fel.....	212
Felprotokoll.....	213
Knappprotokoll.....	214
Upplysningstext.....	214
Spara servicefiler.....	215
Stäng felfönstret.....	215
6.12 Sammanhangsberoende hjälpsystem TNCguide.....	216
Användningsområde.....	216
Arbeta med TNCguide.....	217
Ladda ner aktuella hjälpfiler.....	221

7	Tilläggsfunktion.....	223
7.1	Ange Tilläggsfunktioner M och STOP.....	224
	Grunder.....	224
7.2	Tilläggsfunktioner för Programkörningskontroll, spindel och kylmedel.....	225
	Översikt.....	225
7.3	Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter.....	226
	Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92.....	226
	Förflytta till positioner i icke-tiltat inmatningskoordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130.....	228
7.4	Tilläggsfunktioner för konturbeteendet.....	229
	Bearbeta små kontursteg: M97.....	229
	Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98.....	230
	Matningsfaktor för nedmatningsrörelser: M103.....	231
	Matning i millimeter/spindelvarv: M136.....	232
	Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111.....	233
	Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (option 21).....	234
	Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Option #21).....	236
	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140.....	237
	Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141.....	239
	Upphäv grundvridning: M143.....	239
	Lyfta verktyg automatiskt från konturen vid NC-stopp: M148.....	240
	Hörnrundning: M197.....	241

8	Underprogram och programdelsupprepningar.....	243
8.1	Markera underprogram och programdelsupprepning.....	244
	Label.....	244
8.2	Underprogram.....	245
	Arbetsätt.....	245
	Programmeringsanvisning.....	245
	Programmering underprogram.....	246
	Anropa underprogram.....	246
8.3	Programdelsupprepningar.....	247
	Label G98.....	247
	Arbetsätt.....	247
	Programmeringsanvisning.....	247
	Programmering programdelsupprepning.....	248
	Anropa programdelsupprepning.....	248
8.4	Anropa ett externt NC-program.....	249
	Översikt softkeys.....	249
	Arbetsätt.....	250
	Programmeringsanvisning.....	250
	Anropa ett externt NC-program.....	252
8.5	Punkttabeller.....	254
	Skapa punkttabell.....	254
	Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen.....	255
	Välj punkttabell i NC-programmet.....	256
	Använda punkttabeller.....	257
	Definition.....	257
8.6	Länkning av underprogram.....	258
	Länkningstyper.....	258
	Länkingsdjup.....	258
	Underprogram i underprogram.....	259
	Upprepning av programdelsupprepning.....	260
	Upprepning av underprogram.....	261
8.7	Programmeringsexempel.....	262
	Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar.....	262
	Exempel: Hålbilder.....	263
	Exempel: Hålbild med flera verktyg.....	264

9	Programmera Q-parametrar.....	267
9.1	Princip och funktionsöversikt.....	268
	Q-parametertyper.....	269
	Programmeringsanvisning.....	271
	Kalla upp Q-parameterfunktioner.....	272
9.2	Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden.....	273
	Användningsområde.....	273
9.3	Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner.....	274
	Användningsområde.....	274
	Översikt.....	274
	Programmering av matematiska grundfunktioner.....	275
9.4	Vinkelfunktioner.....	277
	Definitioner.....	277
	Programmera vinkelfunktioner.....	277
9.5	Cirkelberäkningar.....	279
	Användningsområde.....	279
9.6	IF/THEN-sats med Q-parametrar.....	280
	Användningsområde.....	280
	Hoppvillkor.....	280
	Programmera IF/THEN-satser.....	282
9.7	Formel direkt programmerbar.....	283
	Inmatning av formel.....	283
	Räkneregler.....	283
	Översikt.....	285
	Exempel: vinkelfunktion.....	287
9.8	Kontrollera och ändra Q-parametrar.....	288
	Tillvägagångssätt.....	288
9.9	Diverse funktioner.....	290
	Översikt.....	290
	D14 – Utmatning av felmeddelanden.....	291
	D16 – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde.....	297
	D18 – Läs systemdata.....	306
	D19 – Överför värde till PLC.....	307
	D20 – NC och PLC synkronisering.....	308
	D29 – Överför värde till PLC.....	309
	D37 – EXPORT.....	309
	D38 – Skicka information från NC-programmet.....	310

9.10 Strängparameter.....	312
Funktioner för strängbearbetning.....	312
Tilldela string-parameter.....	313
Sammankoppla string-parameter.....	314
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter.....	315
Kopiera en delsträng från en strängparameter.....	316
Läsa systemdata.....	317
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde.....	318
Kontrollera en string-parameter.....	319
Kontrollera en string-parameters längd.....	320
Jämför alfabetisk ordningsföljd.....	321
Läsa maskinparametrar.....	322
9.11 Fasta Q-parametrar.....	325
Värden från PLC: Q100 till Q107.....	325
Aktiv verktygsradie: Q108.....	325
Verktögsaxel: Q109.....	326
Spindelstatus: Q110.....	326
Kylvätska till/från: Q111.....	326
Överlappningsfaktor: Q112.....	326
Måttenheter i NC-programmet: Q113.....	326
Verktöglängd: Q114.....	326
Koordinater efter avkänning under programkörning.....	327
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning t.ex. med TT 160.....	327
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckesvinklar: av styrsystemet beräknade koordinater för rotationsaxlar.....	327
Mätresultat från avkännarcyklar.....	328
9.12 Programmeringsexempel.....	331
Exempel: Avrunda värden.....	331
Exempel: Ellips.....	332
Exempel: Konkav cylinder med Fullradiefräs.....	334
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs.....	336

10 Specialfunktioner.....	339
10.1 Översikt specialfunktioner.....	340
Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT.....	340
Meny programmallar.....	341
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning.....	341
Meny definition DIN/ISO-funktioner.....	342
10.2 Function Mode.....	343
Programmera Function Mode.....	343
Function Mode Set.....	343
10.3 Bearbetning med polär kinematik.....	344
Översikt.....	344
Aktivera FUNCTION POLARKIN.....	345
Avaktivera FUNCTION POLARKIN.....	347
Exempel: SL-cykler i polär kinematik.....	349
10.4 Definition av DIN/ISO-funktioner.....	350
Översikt.....	350
10.5 Påverka utgångspunkter.....	351
Aktivera utgångspunkt.....	351
Kopiera utgångspunkt.....	352
Korrigerar utgångspunkt.....	352
10.6 Nollpunktstabell.....	354
Användningsområde.....	354
Funktionsbeskrivning.....	354
Skapa nollpunktstabell.....	355
Öppna och redigera nollpunktstabell.....	355
Aktivera nollpunktstabell i NC-programmet.....	357
Aktivera nollpunktstabell manuellt.....	357
10.7 Kompenseringstabell.....	358
Användning.....	358
Typer av kompenseringstabeller.....	358
Skapa kompenseringstabell.....	359
Aktivera kompenseringstabell.....	360
Redigera kompenseringstabeller under pågående programexekvering.....	361
10.8 Åtkomst till tabellvärden.....	362
Applikation.....	362
Läsa tabellvärde.....	362
Skriva tabellvärde.....	363
Addera tabellvärde.....	364

10.9 Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option #155).....	366
Användningsområde.....	366
Starta övervakningen.....	366
10.10 Definiera räknare.....	367
Användningsområde.....	367
Definiera FUNCTION COUNT.....	368
10.11 Skapa textfiler.....	369
Användningsområde.....	369
Öppna och lämna textfil.....	369
Editera text.....	370
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga.....	370
Bearbeta textblock.....	371
Söka text.....	372
10.12 Fritt definierbara tabeller.....	373
Grunder.....	373
Lägga upp fritt definierbara tabeller.....	373
Ändra tabellformat.....	374
Växla mellan tabell- och formulärpresentation.....	375
D26 – Öppna fritt definierbara tabeller.....	376
D27 – Skriv i fritt definierbara tabeller.....	376
D28 – Läs från fritt definierbara tabeller.....	378
Anpassa tabellformat.....	378
10.13 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE.....	379
Programmera pulserande varvtal.....	379
Återställ pulserande varvtal.....	381
10.14 Väntetid FUNCTION FEED.....	382
Programmera väntetid.....	382
Återställa väntetid.....	383
10.15 Väntetid FUNCTION DWELL.....	384
Programmera väntetid.....	384
10.16 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF.....	385
Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF.....	385
Återställ funktion Liftoff.....	387

11 Fleraxligbearbetning.....	389
11.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning.....	390
11.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8).....	391
Introduktion.....	391
Översikt.....	393
Definiera PLANE-funktion.....	394
Positionsvisning.....	394
PLANE-funktion återställa.....	395
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL.....	396
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED.....	398
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL.....	400
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR.....	402
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS.....	404
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV.....	406
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL.....	407
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen.....	409
Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY.....	410
Val av tiltningmöjligheter SYM (SEQ) +/-.....	413
Val av transformationstyp.....	416
Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar.....	418
11.3 Tiltad bearbetning (option #9).....	419
Funktion.....	419
Tiltad bearbetning med hjälp av inkrementell förflyttning av en rotationsaxel.....	419
11.4 Tilläggfunktioner för rotationsaxlar.....	420
Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8).....	420
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126.....	421
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94.....	422
Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9).....	423
Val av rotationsaxlar: M138.....	426
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9).....	427
11.5 Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9).....	428
Funktion.....	428
Definiera FUNCTION TCPM.....	429
Verknings sätt för den programmerade matningen.....	429
Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna.....	430
Orienteringsinterpolering mellan start- och slutposition.....	431
Selektering av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum.....	432
Begränsning av linjäxelmattning.....	433
Återställa FUNCTION TCPM.....	433

11.6 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med M128 och radiekompensering (G41/G42)..... 434

Användningsområde.....	434
Tolkning av den programmerade banan.....	435

11.7 Exekvera CAM-program.....436

Från 3D-modell till NC-program.....	436
Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn.....	437
Att tänka på vid CAM-programmering.....	439
Ingreppsmöjligheter i styrsystemet.....	441
Rörelsestyrning ADP.....	441

12 Överför data från CAD-filer.....	443
12.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer.....	444
Grunder CAD-viewer.....	444
12.2 Generera STL-filer med 3D mesh (option #152).....	445
Positionera 3D-modell för baksidebearbetning.....	447
12.3 CAD-import (Option #42).....	448
Användningsområde.....	448
Arbeta med CAD-viewer.....	449
Öppna CAD-fil.....	449
Grundinställningar.....	450
Ställa in layer.....	453
Ställa in utgångspunkt.....	454
Ställa in nollpunkt.....	456
Välja och lagra kontur.....	460
Välja och spara bearbetningspositioner.....	464

13 Paletter.....	469
13.1 Paletthantering (Option #22).....	470
Användning.....	470
Välja palettabell.....	474
Infoga och ta bort kolumner.....	474
Grunder verktygsorienterad bearbetning.....	475
13.2 Batch Process Manager (Option #154).....	477
Applikation.....	477
Grunder.....	477
Batch Process Manager öppna.....	481
Skapa arbetslista.....	483
Ändra arbetslista.....	484

14 Touchscreen användning.....	487
14.1 Bildskärm och användning.....	488
Pekskärm.....	488
Knappsats.....	490
14.2 Gester.....	491
Översikt över möjliga gester.....	491
Navigering i tabeller och NC-program.....	492
Manövrera simulering.....	493
Använda CAD-viewer.....	494

15	Tabeller och översikt.....	499
15.1	Systemdata.....	500
	Lista med D18-funktioner.....	500
	Jämförelse: D18-funktioner.....	535
15.2	Översiktstabeller.....	539
	Tilläggsfunktion.....	539
	Användarfunktioner.....	541
15.3	Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 620.....	544

1

Grundläggande

1.1 Om denna handbok

Säkerhetsanvisningar

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningar varnar för risker vid användning av programvaran och enheter samt ger information om hur dessa kan undvikas. De är klassificerade efter hur allvarlig risken är och indelade i följande grupper.

FARA

Fara indikerar fara för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **med säkerhet till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

VARNING

Varning indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

VARNING

Försiktighet indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till lättare kroppsskada**.

HÄNVISNING

Observera indikerar faror för utrustning eller data. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till skador på utrustning**.

Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

- Signalordet indikerar en hur allvarlig faran är
- Typ av källa till faran
- Konsekvensen om faran inte beaktas, t.ex. "Vid efterföljande bearbetningsoperationer finns det risk för kollision"
- Utväg – Åtgärder för att avvärja faran

Informationsanvisning

Beakta informationsanvisningarna i denna anvisning för en felfri och effektiv användning av programvaran.

I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:



Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.

Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information.



Denna symbol uppmanar dig att följa säkerhetsinstruktionerna från din maskintillverkare. Denna symbol pekar även på maskinspecifika funktioner. Potentiella risker för operatören och maskinen finns beskrivna i maskinhandboken.



Boksymbolen representerar en **korsreferens** till extern dokumentation, t.ex. din maskintillverkares dokumentation eller dokumentation från tredje part.

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver programmeringsfunktioner som finns tillgängliga i styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.



HEIDENHAIN har förenklat versionsschemat från NC-programvaruversion 16:

- Tidsperioden för offentliggörande bestämmer versionsnumret.
- Alla styrsystemstyper inom tidsperioden för offentliggörande har samma versionsnummer.
- Programmeringsstationernas versionsnummer motsvarar versionsnumret för NC-programvaran.

Styrsystemstyp	NC-mjukvarunummer
TNC 620	817600-16
TNC 620 E	817601-16
TNC 620 Programmeringsstation	817605-16

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av styrsystemet. Följande software-option är inte tillgänglig eller bara tillgänglig med begränsningar i exportversionen:

- Advanced Function Set 2 (Option #9) begränsat till 4-axlig interpolering

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrarna, lämpliga funktioner i styrsystemet till den specifika maskinen. Därför förekommer det även funktioner i denna handbok som inte finns tillgängliga i alla styrningar.

Styrsystemsfunktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är t.ex.:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för få veta mer om din specifika maskins funktionsomfång.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för HEIDENHAIN-styrsystem. För att snabbt bli förtrogen med styrsystemets funktioner rekommenderas deltagande i sådana kurser.



Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler:

Alla bearbetningscyklernas funktioner beskrivs i bruksanvisningen **Programmera bearbetningscykler**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.
ID: 1303427-xx



Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg:

Alla avkännarcyklernas funktioner beskrivs i bruksanvisningen **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.
ID: 1303431-xx

**Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program:**

Allt innehåll för inställning av maskinen samt för test och exekvering av ditt NC-program finns beskrivna i bruksanvisningen **Inställning, testa och exekvera NC-program**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.
ID: 1263172-xx

Software-optioner

TNC 620 har olika software-optioner som maskintillverkaren kan aktivera separat. Optionerna innehåller de funktioner som finns listade nedan:

Additional Axis (Option #0 och Option #1)

Ytterligare axel	Ytterligare reglerkrets 1 och 2
-------------------------	---------------------------------

Advanced Function Set 1 (Option #8)

Utökade funktioner grupp 1

Rundbordsbearbetning:

- Konturer på en cylinders utrullade mantelyta
- Matning i mm/min

Koordinatomräkningar:

3D-vridning av bearbetningsplanet

Interpolation:

Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan

Advanced Function Set 2 (Option #9)

Utökade funktioner grupp 2

Exporttillstånd

3D-bearbetning:

- 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor
- Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handrätt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Håll verktyget vinkelrätt till konturen
- Verktygsradiekompensering vinkelrätt till verktygsriktningen
- Manuell förflyttning i det aktiva verktygsaxelsystemet

Interpolation:

Rätlinje i > 4 axlar (kräver exporttillstånd)

Touch Probe Functions (Option #17)

Probfunktioner

Avkännarcykler:

- Kompensering för snett placerat arbetsstycke i automatikdrift
 - Inställning av utgångspunkt i driftart **MANUELL DRIFT**
 - Inställning av utgångspunkt i automatikdrift
 - Automatisk mätning av arbetsstycke
 - Automatisk mätning av verktyg
-

HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

Advanced Programming Features (Option #19)

Utökade programmeringsfunktioner

Flexibel konturprogrammering FK:

Programmering i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning

Advanced Programming Features (Option #19)

Bearbetningscykler:

- Djuphålsborrning, brotschning, ursvarvning, försänkning, centrering
 - Fräsning av invändiga och utvändiga gängor
 - Fräsning av rektangulära och cirkelformade fickor och tappar
 - Uppdelning av plana och vinklade ytor
 - Fräsning av raka och cirkelformade spår
 - Punktmönster på cirkel och linjer
 - Konturtåg, konturficka, konturspår trochoid
 - Graving
 - Maskintillverkarscykler (speciella cykler som har skapats av maskintillverkaren) kan integreras
-

Advanced Graphic Features (Option #20)

Utökade grafikfunktioner**Test- och bearbetningsgrafik:**

- Vy ovanifrån
 - Presentation i tre plan
 - 3D-framställning
-

Advanced Function Set 3 (Option #21)

Utökade funktioner grupp 3**Verktygskompensering:**

M120: Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 NC-block (LOOK AHEAD)

3D-bearbetning:

M118: Överlagra handrattsrörelser under programkörning

Pallet Management (Option #22)

Paletthantering

Bearbetning av arbetsstycken i valfri ordningsföljd

CAD Import (Option #42)

CAD Import

- Stödjer DXF, STEP och IGES
 - Överföring av konturer och punktmönster
 - Komfortabel inställning av utgångspunkt
 - Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram
-

KinematicsOpt (Option #48)

Optimering av maskinkinematiken

- Spara/återställ aktiv kinematik
 - Kontrollera aktiv kinematik
 - Optimera aktiv kinematik
-

OPC UA NC Server 1 till 6 (option 56 till 61)

Standardiserat gränssnitt

OPC UA NC-servern har ett standardiserat gränssnitt (**OPC UA**) för extern åtkomst till styrsystemets data och funktioner
Med de här software-optionerna kan upp till sex parallella klientanslutningar upprättas

Extended Tool Management (Option #93)**Utökad verktygshantering**

Python-baserad utökning av verktygsförvaltningen

- Programspecifik eller palettspecifik användningsföljd för alla verktyg
- Programspecifik eller palettspecifik bestyckningslista för alla verktyg

Remote Desktop Manager (Option #133)**Fjärrstyrning av externa dataenheter**

- Windows från en separat datorenhet
- Integrerad i styrsystemets operatörsgränssnitt

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**Kompensation av axelkopplingar**

- Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer
- Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)**Adaptiv positionsreglering**

- Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i arbetsområdet
- Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)**Adaptiv belastningsreglering**

- Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter
- Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa

Active Chatter Control – ACC (Option #145)**Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer**

Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Machine Vibration Control – MVC (option 146)**Vibrationsdämpning för maskiner**

Dämpning av maskinvibrationer för att förbättra arbetsstyckets yta via funktionerna:

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

CAD Model Optimizer (Option #152)**CAD-modelloptimering**

Konvertering och optimering av CAD-modeller

- Spännidon
- Råämne
- Färdigdel

Batch Process Manager (Option #154)**Batch Process Manager**

Planering av produktionsorder

Component Monitoring (option 155)**Komponentövervakning utan extern sensorik**

Övervakning avseende överbelastning av konfigurerade maskinkomponenter

Opt. Contour Milling (optionsnummer 167)

Optimerade konturcykler

Cyklar för att tillverka valfria fickor och öar med trochoidfräsförfarande

Ytterligare tillgängliga optioner



HEIDENHAIN erbjuder ytterligare maskinvarutillägg och software-optioner som bara kan konfigureras och implementeras av maskintillverkaren. Hit hör t.ex. Funktionell Säkerhet FS.

Du hittar mer information i dokumentationen från maskintillverkaren eller i broschyren **Optioner och tillbehör**.

ID: 827222-xx

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av styrsystemets programvara via Upgrade-funktioner, **Feature Content Level** (eng. begrepp för utvecklingsnivå). När du får uppdatering av programvaran i ditt styrsystem kommer inte alla funktioner som ligger under FCL att automatiskt bli tillgängliga.



När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras med **FCL n** i handboken. **n** anger utvecklingsnivåns nummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

Avsett användningsområde

Styrsystemet motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

Rättslig anmärkning

Styrsystemsprogramvaran innehåller Open-Source-Software vars användning omfattas av speciella användarvillkor. De här användarvillkoren har företräde.

Du hittar ytterligare information i styrsystemet på följande sätt:

- ▶ Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj gruppen **Allmän information** på MOD-menyn
- ▶ Välj MOD-funktionen **Licens-Information**

Styrsystemsprogramvaran innehåller dessutom binära bibliotek för **OPC UA**-programvaran från Softing Industrial Automation GmbH. För dessa gäller dessutom de mellan HEIDENHAIN och Softing Industrial Automation GmbH överenskomna användarvillkoren, vilka har företräde.

När du använder OPC UA NC-servern eller DNC-servern kan styrsystemets beteende påverkas. Innan du använder dessa gränssnitt ska du därför förvissa dig om att styrsystemet fortfarande kan användas utan funktionsfel eller försämrade prestanda. Ansvaret för att genomföra systemtester ligger hos skaparen av programvaran som använder dessa kommunikationsgränssnitt.

Nya funktioner 81760x-16



Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner

Du hittar ytterligare information om tidigare programvaruversioner i extradokumentationen **Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna dokumentation.
ID: 1322094-xx



HEIDENHAIN har förenklat versionsschemat från NC-programvaruversion 16:

- Tidsperioden för offentliggörande bestämmer versionsnumret.
- Alla styrsystemstyper inom tidsperioden för offentliggörande har samma versionsnummer.
- Programmeringsstationernas versionsnummer motsvarar versionsnumret för NC-programvaran.

- Software-option #152 CAD-modelloptimering har lagts till för **CAD-Viewer**. Med funktionen **3D mesh** genererar du STL-filer från 3D-modeller. Därigenom kan du t.ex. reparera felaktiga filer för spänndon och verktygshållare eller positionera genererade STL-filer för en annan bearbetning från simuleringen.

Ytterligare information: "Generera STL-filer med 3D mesh (option #152)", Sida 445

- I cirkelbanorna **C**, **CR** och **CT** kan du med hjälp av syntaxelementet **LIN_** överlagra cirkelrörelsen linjärt med en axel. Därmed kan du enkelt programmera en helix.

I DIN/ISO-programmeringen kan du med funktionerna **G02**, **G03** och **G05** definiera en tredje axeluppgift med hjälp av den fria syntaxinmatningen.

Ytterligare information: "Linjär överlagring för cirkelbana", Sida 164

- Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken, med möjlighet att använda specialtecken i sökvägen, t.ex. /. Styrsystemet har softkey **SYNTAX** för följande NC-funktioner:
 - Cykel **12 PGM CALL** (DIN/ISO: **G39**)
Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**
 - **CALL PGM** (DIN/ISO: **%**)
Ytterligare information: "Anropa ett externt NC-program", Sida 252
 - **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**)
Ytterligare information: "D16 – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde", Sida 297
 - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)
Ytterligare information: "D26 – Öppna fritt definierbara tabeller", Sida 376**Ytterligare information:** "Programmeringsanvisning", Sida 250
- Funktionerna för **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) har utökats:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10:** Läs programinformation
 - **NR8:** Måttenheter för anropande NC-program
 - **NR9:** Nummer för tilläggfunktion
Funktionen är endast tillgänglig i M-funktionsmakron.
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210:** Läs aktiva koordinattransformationer
 - **NR11:** Koordinatsystem för manuella rörelser
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295:** Läs data för maskinkinematik
 - **NR5:** Användningstyp för en axel i kinematiken
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310:** Läs geometriskt beteende
 - **NR126:** Status för tilläggfunktion **M126****Ytterligare information:** "Systemdata", Sida 500

- I styrsystemet finns exempeltabellerna **WMAT.tab**, **TMAT.tab** och **EXAMPLE.cutd** för automatisk skärdatataberäkning.

Ytterligare information: "Arbeta med skärdatatabeller", Sida 203

- I **CAD-Viewer** kan du välja bearbetningsplanen **YZ** och **ZX** för fräsbearbetning. Bearbetningsplanen väljs med hjälp av en urvals meny.

Ytterligare information: "Grundinställningar", Sida 450

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

- Styrsystemet döljer i filhanteringen systemfiler samt filer och mappar med en punkt i början på namnet. Vid behov kan du visa filerna med softkey **DOLDA FILER VISA**.
- Styrsystemet kan exekvera NC-program med NC-funktionen **SECTION MONITORING**. Denna NC-funktion kan finnas i NC-program för TNC7, men har ingen funktion på TNC 620.
- Du kan definiera en pallräknare vid styrsystemet. På så sätt kan du exempelvis definiera ett variabelt tillverkat antal vid pallbearbetning med automatiskt arbetsstyckesbyte. Därmed läggs kolumnerna **TARGET** och **COUNT** (option #22) till i palettabellen.
- Fliken **TRANS** i den utökade statuspresentationen innehåller den aktiva förskjutningen i bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**. När förskjutningen kommer från en kompenseringstabell ***.wco**, visar styrsystemet kompenseringstabellens sökväg samt nummer och ev. kommentar för den aktiva raden.
- Kolumnen **TYPE** i avkännartabellen har utökats med inmatningsalternativ TS 760.
- Med hjälp av softkey **POS.-ANT.** kan du ändra presentationen av verktygstabellen. Styrsystemet visar verktygstabellen tillsammans med positionsvisningen eller i helskärm.
- Styrsystemet stöder arbetsstycke-avkännarsystemet TS 760.

Ändrade funktioner 81760x-16

- För att styrsystemet ska utgöra råämnet i simulationen måste råämnet uppfylla ett minimimått. Minimimåttet är 0,1 mm eller 0,004 tum i alla axlar och i radien.

Ytterligare information: "Definiera råämnet: G30/G31", Sida 91

- Extrafönstret för verktygsval visar alltid innehållet i kolumnen **NAME**, även då du anropar verktyget med hjälp av verktygsnumret.

Ytterligare information: "Anropa verktygsdata", Sida 127

- I funktionen **FUNCTION S-PULSE** kan du med syntaxelementen **FROM-SPEED** och **TO-SPEED** definiera en nedre och en övre varvtalsgräns för det pulserande varvtalet.

Ytterligare information: "Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE", Sida 379

- När programkörningen stoppas eller avbryts kan du ändra Q- och QS-parametrar med nummer 0 till 99, 200 till 1199 och 1400 till 1999 med hjälp av fönstret **Q-Parameterlista**.

Ytterligare information: "Kontrollera och ändra Q-parametrar", Sida 288

- Resultatfälten och diameterfältet för skärdatakalkylatorn kan redigeras fritt.

Ytterligare information: "Skärdataberäkning", Sida 202

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

- När du lämnar ett NC-program med knappen **END**, öppnar styrsystemet filhanteringen. Markören befinner sig på det stängda NC-programmet. När du trycker på knappen **END** igen, öppnar styrsystemet det ursprungliga NC-programmet med markören på den senast valda raden. Detta beteende kan vid stora filer medföra en tidsfördröjning.
- Om du med ett manuellt avkännarsystem känner av en tapp eller ett hål med en öppningsvinkel på 360° automatiskt, ställer styrsystemet arbetsstycke-avkännarsystemet i änden på avkänningen tillbaka i startpositionen (option #17).
- Styrsystemet visar vid funktionen **AVKÄNNING PL** före injustering av 3D-grundvridningen en hjälpbild beträffande kollisionsrisken vid tiltning (option #17).
- I felfönstret har softkey **FILTER** döpts om i **GRUPPERING**. Med denna softkey grupperar styrsystemet varningar och felmeddelanden.
- Gränssnittet för fönstret **Nätverksinställningar** har ändrats. För nätverkskonfigurationen använder du fönstret **Nätverksanslutningar**.
- Styrsystemet skapar certifikat för OPC UA NC-servern (Option #56 - #61) med en löptid på 5 år.
- Inmatningsområdet för maskinparametern **displayPace** (nr 101000) har utökats. Det minsta presentationssteget för axlarna är 0,000001° eller mm.

Nya cykelfunktioner 81760x-16**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**

- **Cykel 1400 AVKANNING POSITION (DIN/ISO: G1400)**
Med den här cykeln avsöker du en enskild position. Du kan överföra de beräknade värdena till den aktiva raden i utgångspunktstabellen.
- **Cykel 1401 AVKANNING CIRKEL (DIN/ISO: G1401)**
Med den här cykeln fastställer du mittpunkten för ett hål eller en tapp. Du kan överföra de beräknade värdena till den aktiva raden i utgångspunktstabellen.
- **Cykel 1402 AVKANNING KULA (DIN/ISO: G1402)**
Med den här cykeln fastställer du mittpunkten för en kula. Du kan överföra de beräknade värdena till den aktiva raden i utgångspunktstabellen.
- **Cykel 1412 AVKANNING SNED KANT (DIN/ISO: G1412)**
Med den här cykeln beräknar du ett arbetsstyckes snedställning genom att känna av två punkter på en sned kant.
- **Cykel 1493 EXTRUDERING AVKANNING (DIN/ISO: G1493)**
Med den här cykeln definierar du en extrudering. När extrudering är aktivt upprepar styrsystemet avkänningspunkter över en viss längd i en riktning.

Ändrade cykelfunktioner 81760x-16

Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

- Inom funktionen **CONTOUR DEF** kan du utesluta vissa områden **V** (void) från bearbetningen. De här områdena kan t.ex. vara konturer i gjutdelar eller bearbetningar från tidigare steg.
- Cykel **202 URSVARVNING** (DIN/ISO: **G202**, option #19) har utökats med parametern **Q357 SAEK.AVSTAAND SIDA**. I den här parametern definierar du hur långt styrsystemet ska dra tillbaka verktyget vid hålets botten i bearbetningsplanet. Den här parametern är endast verksam när parametern **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING** har definierats.
- Cykel **205 UNIVERSAL-DJUPBORR**. (DIN/ISO: **G205**, option #19) har utökats med parametern **Q373 FRAMKÖRNINGSMATNING URSP**. I den här parametern definierar du matningen för återkörning till stoppavståndet efter urspåning.
- Cykel **208 URFRAESN. CYL.SPIRAL** (DIN/ISO: **G208**, option #19) har utökats med parametern **Q370 BANOEVERLAPP**. I den här parametern definierar du ansättningen i sidled.

- I cykel **224 MONSTER DATAMATRIS KOD** (DIN/ISO: **G224**, option #19) kan du mata ut följande systemdata som variabler:
 - Aktuellt datum
 - Aktuell tid
 - Aktuell kalendervecka
 - Ett NC-programs namn och sökväg
 - Aktuell räknarnivå
- Cykel **225 GRAVERA** (DIN/ISO: **G225**) har utökats:
 - Med parametern **Q202 MAX. SKAERDJUP** definierar du det maximala skärdjupet.
 - Parametern **Q367 TEXTLAEGE** har utökats med inmatningsalternativen **7**, **8** och **9**. Med det här värdet kan du ställa in referensen för gravyrtexten till den horisontella mittlinjen.
 - Framkörningsbeteendet har ändrats. Om verktyget befinner sig nedanför **2. SAEKERHETSAVST.** positionerar styrsystemet först vid det andra säkerhetsavståndet **Q204** och sedan vid startpositionen i bearbetningsplanet.
- Om parametern **Q389** har definierats med värdet 2 eller 3 i cykeln **233 PLANFRAESNING** (DIN/ISO: **G233**, option #19) och även en begränsning i sidled har definierats, kör styrsystemet fram till resp. bort från konturen i en båge med **Q207 MATNING FRAESNING**.
- Om en mätning inte har utförts korrekt i cykel **238 MAET MASKINSTATUS** (DIN/ISO: **G238**, option #155), t.ex. vid en matningsoverride på 0 %, kan du upprepa cykeln.
- Cykel **240 CENTRERING** (DIN/ISO: **G240**, option #19) har utökats med hänsyn till förborrade diametrar.

Följande parametrar har lagts till:

 - **Q342 FOERBORRAD DIAMETER**
 - **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET**: Om parametern **Q342** har definierats sker en matning för framkörning till den fördjupade startpunkten

- Parametrarna **Q429 KYLVATSKA TILL** och **Q430 KYLVATSKA AV** i cykel **241 LANGHALSBORRNING** (DIN/ISO: **G241**, option #19) har utökats. Du kan definiera en sökväg för ett användarmakro.
- Parametern **Q575 MATNINGSSTRATEGI** i cykel **272 OCM GROVBEBARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option #167) har utökats med inmatningsalternativet 2. Med det här inmatningsalternativet beräknar styrsystemet bearbetningsföljden så att verktygets skärlängd utnyttjas maximalt.
- Du har möjlighet att spara toleranser i vissa cykler. I följande cykler kan du definiera arbetsmån, toleransuppgifter enligt DIN EN ISO 286-2 eller allmänna toleranser enligt DIN ISO 2768-1:
 - Cykel **208 URFRAESN. CYL.SPIRAL** (DIN/ISO: **G208**, option #19)
 - Cykel **1271 OCM REKTANGEL** (DIN/ISO: **G1271**, option #167)
 - Cykel **1272 OCM CIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, option #167)
 - Cykel **1273 OCM SPAR/STAG** (DIN/ISO: **G1273**, option #167)
 - Cykel **1278 OCM MANGHORNING** (DIN/ISO: **G1278**, option #167)

Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**

- Högst upp i protokollfilen för avkänningscyklerna **14xx** och **42x** visas huvudprogrammets måttenhet.
- Om en grundvridning är aktiv i arbetsstyckets utgångspunkt visar styrsystemet ett felmeddelande vid exekvering av cyklerna **451 KINEMATIK-MAETNING** (DIN/ISO: **G451**, option 48), **452, PRESET-KOMPENSATION** (DIN/ISO: **G452**, option 48). Styrsystemet återställer grundvridningen till 0 när programmet fortsätter.
- Cykel **484 KALIBRERING IR-TT** (DIN/ISO: **G484**) har utökats med parametern **Q523 TT-POSITION**. I den här parametern kan du definiera verktygsavkännarens position och kan eventuellt låta skriva in positionen i maskinparametern **centerPos** efter kalibreringen.
- Cyklerna **1420 AVKAENNING PLAN** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 AVKAENNING KANT** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 AVKAENNING TVAA CIRKLAR** (DIN/ISO: **G1411**) har utökats:
 - Du kan definiera toleransuppgifter enligt DIN EN ISO 286-2 eller allmänna toleranser enligt DIN ISO 2768-1 för cyklerna.
 - Om du har angett värdet 2 i parametern **Q1125 MODE SAEKER HOEJD** förpositionerar styrsystemet avkännarsystemet på säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** från avkännartabellen.

2

Första stegen

2.1 Översikt

Detta kapitel skall hjälpa dig att snabbt komma in i styrsystemet viktigaste handhavandesteg. Närmare information om respektive ämne finner du i de tillhörande beskrivningarna det finns referenser till.

Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

- Uppstart av maskinen
- Programmera arbetsstycket



Följande ämnen finner du i bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program:

- Uppstart av maskinen
- Testa arbetsstycket grafiskt
- Verktygsinställning
- Inställning av arbetsstycket
- Bearbeta arbetsstycket

2.2 Uppstart av maskinen

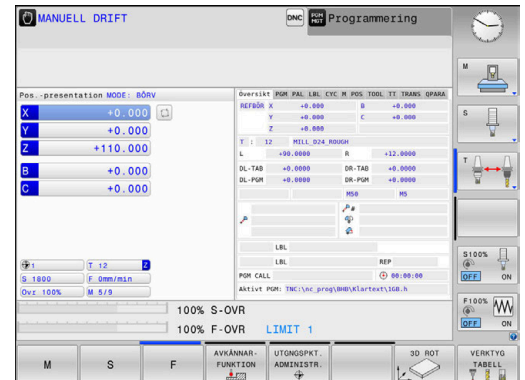
Kvitter strömavbrott

⚠ FARA

Varning, fara för användare!

Maskiner och maskinkomponenter skapar alltid mekaniska risker. Elektriska, magnetiska eller elektromagnetiska fält är särskilt farliga för personer med pacemaker eller implantat. När maskinen är påslagen börjar faran!

- ▶ Beakta och följ anvisningarna i maskinhandboken
- ▶ Beakta och följ säkerhetsanvisningar och säkerhetssymboler
- ▶ Använda säkerhetsutrustning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Uppstart av maskinen och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.

Gör på följande sätt för att koppla till maskinen:

- ▶ Slå på matningsspänningen till styrsystem och maskin
- > Styrsystemet startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter.
- > Därefter visar styrsystemet dialogen strömavbrott i bildskärmens övre rad.

CE

- ▶ Tryck på knappen **CE**
- > Styrsystemet översätter PLC-programmet.

I

- ▶ Slå på styrspänningen
- > Styrsystemet befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.



Beroende på din maskin kan ytterligare steg behöva genomföras för att kunna exekvera NC-program.

Detaljerad information om detta ämne

- Uppstart av maskinen
Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

2.3 Programmera den första detaljen

Välja driftart

NC-program kan du bara skapa i driftart **Programmering**:



- Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **Programmering**.

Detaljerad information om detta ämne

- Driftarter

Ytterligare information: "Programmering", Sida 74

Viktiga manöverelement i styrsystemet

Knapp	Funktioner för dialogledning
	Bekräfta inmatning och aktivera nästa dialogfråga
	Hoppa över dialogfrågan
	Avsluta dialogen i förväg
	Avbryt dialogen, ångra inmatningar
	Softkeys på bildskärmen, med vilka man kan välja olika funktioner beroende på driftläget

Detaljerad information om detta ämne

- NC-program skapa och ändra

Ytterligare information: "Redigera NC-program", Sida 98

- Knappöversikt

Ytterligare information: "Styrsystemets manöverelement", Sida 2

Nytt NC-program öppna / filhantering

Gör på följande sätt för att skapa ett nytt NC-program:

PGM
MGT

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.

Styrsystemets filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar du data på styrsystemets interna minne.

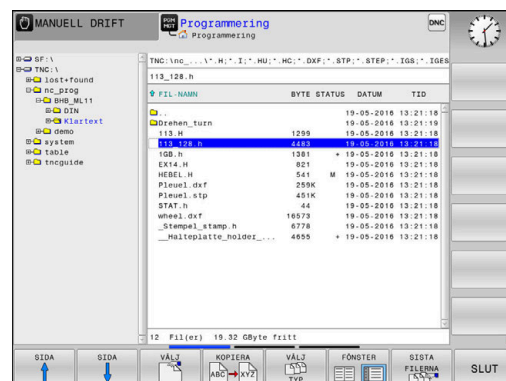
- ▶ Välj katalog
- ▶ Ange ett valfritt filnamn med filändelsen **.I**

ENT

- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter måttenheten i det nya NC-programmet.

MM

- ▶ Tryck på softkey för önskad måttenhet **MM** eller **INCH**



Styrsystemet genererar det första och sista NC-blocket i NC-programmet automatiskt. Du kan inte ändra dessa NC-block i efterhand.

Detaljerad information om detta ämne

- Organisation (filhantering)
Ytterligare information: "Organisation (filhantering)", Sida 104
- Öppna nytt NC-program
Ytterligare information: "NC-program öppna och mata in", Sida 90

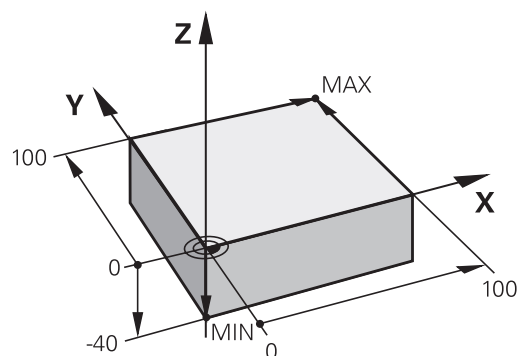
Definiera råämne

När du har öppnat ett nytt NC-program kan du definiera ett råämne. Ett rektangulärt råämne definieras du genom att ange MIN- och MAX-punkter, vilka utgår från den valda utgångspunkten.

När du har valt råämnesform genom att trycka på tillhörande softkey inleder styrsystemet automatiskt råämnesdefinitionen och frågar efter nödvändiga råämnesdata.

Gör på följande sätt för att definiera ett rektangulärt råämne:

- ▶ Tryck på softkey för den rektangulära råämnesformen
- ▶ **spindelaxel Z - plan XY:** ange aktiv spindelaxel. G17 är förinställt, godkänn med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Minimum X:** ange råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Minimum Y:** ange råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Minimum Z:** ange råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Maximum X:** ange råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Maximum Y:** ange råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Maximum Z:** ange råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet avslutar dialogen.



Exempel

```
%NEU G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*
```

```
N99999999 %NEU G71 *
```

Detaljerad information om detta ämne

- Definiera råämne
Ytterligare information: "Öppna nytt NC-program", Sida 94

Programuppbyggnad

NC-program skall i möjligaste mån byggas upp på liknande sätt. Detta ökar överskådligheten, förkortar programmeringstiden och minskar risken för fel.

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel, konventionell konturbearbetning

Exempel

%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z...*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M8*
N70 X... Y... RL F500*
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT G71 *

- 1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
- 2 Frikör verktyg, tillkoppla spindel
- 3 Förpositionera i bearbetningsplanet i närheten av konturens startpunkt
- 4 Förpositionera verktygsaxeln över arbetsstycket eller direkt till föreskrivet djup, tillkoppla kylvåtskan vid behov
- 5 Förflyttning till konturen
- 6 Bearbeta kontur
- 7 Förflyttning från konturen
- 8 Frikörning av verktyget, avsluta NC-programmet

Detaljerad information om detta ämne

- Konturprogrammering
Ytterligare information: "Programmera verktygsrörelser för en bearbetning", Sida 140

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

Exempel

%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z..*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M8*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *

- 1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
- 2 Frikör verktyg, tillkoppla spindel
- 3 Definiera bearbetningscykel
- 4 Förflyttning till bearbetningsposition
- 5 Anropa cykel, tillkoppla kylvätska
- 6 Frikörning av verktyget, avsluta NC-programmet

Detaljerad information om detta ämne

- Cykelprogrammering
Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

Programmera en enkel kontur

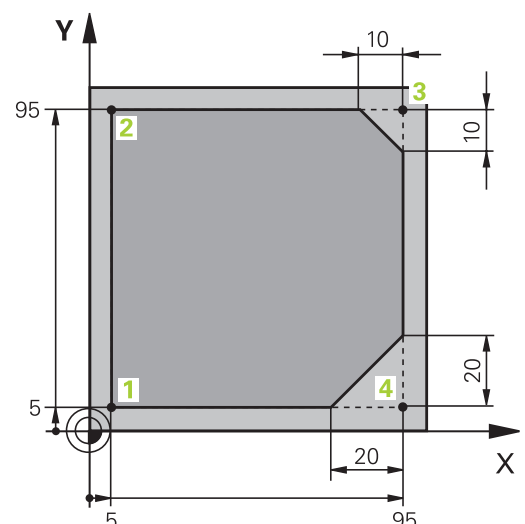
Du skall fräsa den kontur som visas till höger runt hela arbetsstycket. Fräsdjup: 5 mm. Råämnesdefinitionen har du redan skapat.

När du har öppnat ett NC-block med hjälp av en funktionsknapp frågar styrsystemet efter alla data i dialogform högst upp på skärmen.

Gör på följande sätt för att programmera konturen:

Anropa verktyget

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Tryck på knappen TOOL CALL |
| | ▶ Ange verktygsdata, t.ex. verktygsnummer 16 |
|  | ▶ Bekräfta med knappen ENT . |
| | |
|  | ▶ Bekräfta verktygsaxel G17 med knappen ENT |
| | ▶ Ange spindelvarvtalet, t.ex. 6500 |
|  | ▶ Tryck på knappen END |
| | ▶ Styrsystemet avslutar NC-blocket. |



Frikörning av verktyget

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Tryck på knappen L |
|  | ▶ Tryck på vänster pilknapp
> Styrsystemet öppnar inmatningsområdet för G-funktioner. |
|  | ▶ Tryck på softkey G00
> Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport. |
- Alternativ:
- | | |
|---|---|
|  | ▶ Tryck på knappen G på knappsatsen
▶ Ange 0 |
|  | ▶ Bekräfta med knappen ENT .
> Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport. |
|  | ▶ Tryck på softkey G90
> Styrsystemet bearbetar de inmatade måttuppgifterna absolut. |
|  | ▶ Tryck på axelknappen Z
▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm |
|  | ▶ Tryck på knappen ENT |
|  | ▶ Tryck på softkey G40
> Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion M , t.ex. M3 , tillkoppla spindeln |
|  | ▶ Tryck på knappen END
> Styrsystemet sparar förflyttningsblocket. |

Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Tryck på knappen G på knappsatsen
▶ Ange 0 |
|  | ▶ Bekräfta med knappen ENT .
> Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport. |
|  | ▶ Tryck på axelknappen X
▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -20 mm |
|  | ▶ Tryck på axelknappen Y
▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -20 mm |
|  | ▶ Tryck på knappen ENT |
|  | ▶ Tryck på softkey G40
> Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion M |
|  | ▶ Tryck på knappen END
> Styrsystemet sparar förflyttningsblocket. |

Positionera verktyget i djupled

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Tryck på knappen G på knappsatsen |
| | ▶ Ange 0 |
|  | ▶ Bekräfta med knappen ENT . |
| | > Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport. |
|  | ▶ Tryck på axelknappen Z |
| | ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -5 mm |
|  | ▶ Tryck på knappen ENT |
|  | ▶ Tryck på softkey G40 |
| | > Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering. |
| | ▶ Ange en tilläggsfunktion M , t.ex. M8 , för att tillkoppla kylvätskan |
|  | ▶ Tryck på knappen END |
| | > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket. |

Mjuk framkörning till konturen

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Tryck på knappen L |
| | ▶ Ange koordinater för konturens startpunkt 1 |
|  | ▶ Tryck på knappen ENT |
|  | ▶ Tryck på softkey G41 |
| | > Styrsystemet aktiverar en radiekompensering vänster. |
| | ▶ Ange ett värde för bearbetningsmatningen, t.ex. 700 mm/min |
|  | ▶ Tryck på knappen END |
|  | ▶ Tryck på knappen G på knappsatsen |
| | ▶ Ange 26 |
|  | ▶ Tryck på knappen ENT |
| | > Styrsystemet öppnar kommandot G26 , mjuk framkörning till konturen. |
| | ▶ Ange inkörningscirkelbågens rundningsradie, t.ex. 8 mm |
|  | ▶ Tryck på knappen END |
| | > Styrsystemet sparar framkörningsrörelsen. |

Bearbeta kontur

- ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **2** som ändras, t.ex. **Y 95**



- ▶ Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet sparar det ändrade värdet och behåller all annan information från det föregående NC-blocket.



- ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Kör fram till de koordinater för konturpunkt **3** som ändras, t.ex. **X 95**



- ▶ Tryck på knappen **END**



- ▶ Tryck på knappen **CHF**
- ▶ Ange fasbredden **G24** vid konturpunkt **3**, 10 mm



- ▶ Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet sparar fasen i slutet av linjärblocket.



- ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **4** som ändras



- ▶ Tryck på knappen **END**



- ▶ Tryck på knappen **CHF**
- ▶ Ange fasbredden **G24** vid konturpunkt **4**, 20 mm



- ▶ Tryck på knappen **END**

Avsluta konturen och lämna den mjukt

- ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **1** som ändras



- ▶ Tryck på knappen **END**



- ▶ Tryck på knappen **G** på knappsatsen
- ▶ Ange **27**



- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- Styrsystemet öppnar kommandot **G27**, mjuk frånkörning från konturen.
- ▶ Ange utkörningscirkelbågens rundningsradie, t.ex. 8 mm



- ▶ Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet sparar frånkörningsrörelsen.



- ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange koordinater utanför arbetsstycket i X och Y, t.ex. **X -20 Y -20**



- ▶ Tryck på knappen **ENT**



- ▶ Tryck på softkey **G40**
- Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min



- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**, t.ex. M9, frånkoppla kylvätska



- ▶ Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet lagrar det inmatade förflyttningsblocket.

Frikörning av verktyget

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på knappen G på knappsatsen ▶ Ange 0 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på knappen ENT ➢ Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på axelknappen Z ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på knappen ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på softkey G40 ➢ Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering. ▶ Ange en tilläggsfunktion M, t.ex. M30 för programslut |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på knappen END ➢ Styrsystemet sparar förflyttningsblocket och avslutar NC-programmet. |

Detaljerad information om detta ämne

- Komplette exempel med NC-block
Ytterligare information: "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 165
- Skapa nytt NC-program
Ytterligare information: "NC-program öppna och mata in", Sida 90
- Fram-/frånkörning kontur
Ytterligare information: "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 143
- Programmering av konturer
Ytterligare information: "Översikt över konturfunktioner", Sida 154
- Verktygsradiekorrigerig
Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerig", Sida 133
- Tilläggsfunktioner M
Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner för Programkörningskontroll, spindel och kylmedel ", Sida 225

Skapa cykelprogram

Hålen som visas i bilden till höger (djup 20 mm) skall tillverkas med en standardborrcykel. Råämnetsdefinitionen har du redan skapat.

Anropa verktyget



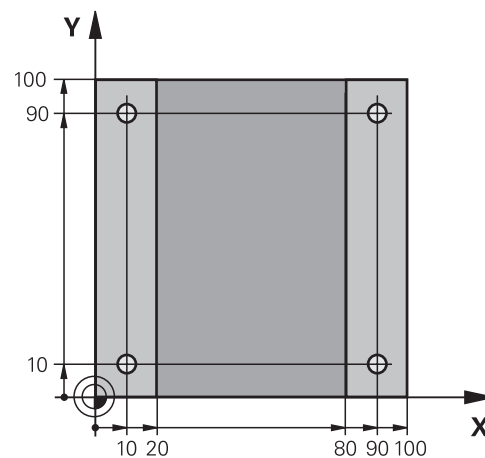
- Tryck på knappen **TOOL CALL**
- Ange verktygsdata, t.ex. verktygsnummer 5
- Bekräfta med knappen **ENT**.



- Bekräfta verktygsaxel **G17** med knappen **ENT**
- Ange spindelvarvtalet, t.ex. 4500



- Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet avslutar NC-blocket.



Frikörning av verktyget



- Tryck på knappen **L**



- Tryck på vänster pilknapp
- Styrsystemet öppnar inmatningsområdet för G-funktioner.



- Tryck på softkey **G00**
- Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport.

Alternativ:



- Tryck på knappen **G** på knappsatsen
- Ange **0**



- Bekräfta med knappen **ENT**.
- Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport.



- Tryck på softkey **G90**
- Styrsystemet bearbetar de inmatade måttuppgifterna absolut.



- Tryck på axelknappen **Z**
- Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm



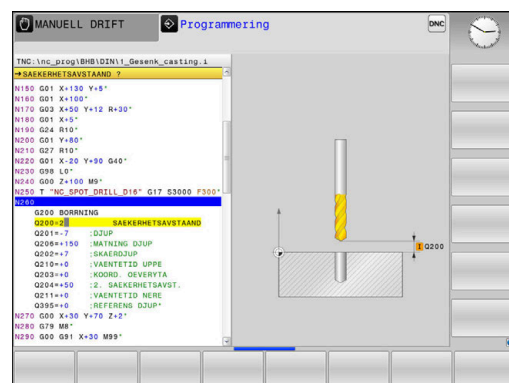
- Tryck på knappen **ENT**



- Tryck på softkey **G40**
- Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
- Ange vid behov en tilläggfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln



- Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.



Definiera cykel

-  ▶ Tryck på knappen **CYCL DEF**
-  ▶ Tryck på softkey **BORRNING/ GÄNGNING**
-  ▶ Tryck på softkey **200**
 - > Styrsystemet startar dialogen för cykeldefinition.
- ▶ Ange cykelparametrar
-  ▶ Bekräfta varje inmatning med knappen **ENT**
 - > Styrsystemet visar en grafik i vilken de olika cykelparametrarna visas.

Anropa cykel i bearbetningspositioner

-  ▶ Tryck på knappen **G** på knappsatsen
- ▶ Ange **0**
- > Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport.
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange den första positionens koordinater
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Tryck på softkey **G40**
 - > Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
- ▶ Ange tilläggsfunktion **M99**, cykelanrop
-  ▶ Tryck på knappen **END**
 - > Styrsystemet sparar NC-blocket.
-  ▶ Tryck på knappen **G**
- ▶ Ange **0**
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange den andra positionens koordinater
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Tryck på softkey **G40**
 - > Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
- ▶ Ange tilläggsfunktion **M99**, cykelanrop
-  ▶ Tryck på knappen **END**
 - > Styrsystemet sparar NC-blocket.
- ▶ Programmera alla positioner och anropa dem med **M99**

Frikörning av verktyget

- ▶ Tryck på knappen **G** på knappsatsen
- ▶ Ange **0**



- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet kör NC-blocket med snabbtransport.



- ▶ Tryck på axelknappen **Z**
- ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm



- ▶ Tryck på knappen **ENT**



- ▶ Tryck på softkey **G40**
- > Styrsystemet aktiverar ingen radiekompensering.
- ▶ Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M30** för programslut



- ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket och avslutar NC-programmet.

Exempel

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Verktögsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Frikör verktyg, tillkoppla spindel
N50 G200 BORRNING	Definiera cykel
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Kylvätska till, anropa cykel
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Anropa cykel
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Anropa cykel
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Anropa cykel
N100 G00 Z+250 M30*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %C200 G71 *	

Detaljerad information om detta ämne

- Skapa nytt NC-program
Ytterligare information: "NC-program öppna och mata in", Sida 90
- Cykelprogrammering
Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

3

Grunder

3.1 TNC 620

HEIDENHAIN-TNC-styrssystem är verkstadsanpassade kurvlinjestyrssystem, med vilka man kan programmera fräsbearbetningar och borbearbetningar direkt i maskinen med hjälp av lättförståelig klartext. De är avsedda för användning i fräsmaskiner, bormaskiner och bearbetningscenter med upp till 6 axlar. Dessutom kan spindelns vinkelposition programmeras.

Knappsats och bildskärmspresentation är överskådligt utformade, så att alla funktioner kan nå snabbt och enkelt.



HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO

Att skapa program är extra enkelt i användarvänlig HEIDENHAIN-Klartext, det dialogstyrda programmeringsspråket för verkstaden. En programmeringsgrafik presenterar de individuella bearbetningsstegen samtidigt som programmet matas in. Om det inte finns någon NC-anpassad ritning, hjälper dessutom den flexibla konturprogrammeringen FK. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under programkörningen. Dessutom kan styrsystemen programmeras enligt DIN/ISO.

Ett NC-program kan även matas in och testas samtidigt som ett annat NC-program utför bearbetning av ett arbetsstycke.

Kompatibilitet

NC-program som du har skapat i ett HEIDENHAIN-kurvlinjestyrssystem (från och med TNC 150 B) är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 620. Om NC-block innehåller ogiltiga element, indikeras dessa av styrsystemet vid öppning av filen med ett felmeddelande eller som ERROR-block.

3.2 Bildskärm och knappsats

Bildskärm

Styrsystemet levereras som kompaktversion eller som version med separat bildskärm och knappsats. I båda varianterna är styrsystemet utrustat med en 15 tum TFT-flatbildskärm.

1 Övre raden

Vid påslaget styrsystem visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden: Maskindrifterter till vänster och programmeringsdrifterter till höger. Den driftart som för tillfället presenteras i bildskärmen visas i ett större fält i den övre raden: där visas även dialogfrågor och meddelandetexter (Undantag: när styrsystemet endast visar grafik).

2 Softkeys

I underkanten presenterar styrsystemet ytterligare funktioner i form av en softkeyrad. Dessa funktioner väljer man med de därunder placerade knapparna. För orientering indikerar smala linjer precis över softkeyraden antalet tillgängliga softkeyrader. Dessa ytterligare softkeyrader väljs med de softkey-växlingsknappar som är placerade längst ut i knappraden. Den aktiva softkeyraden markeras med en blå linje.

3 Knappar för softkeyval

4 Softkey-växlingsknappar

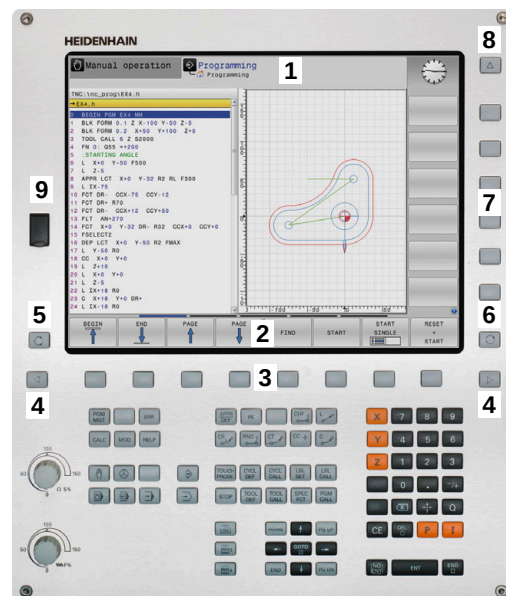
5 Val av bildskärmsuppdelning

6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindrifart, programmeringsdrifart och tredje desktop

7 Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys

8 Softkey-växlingsknappar för maskintillverkar-softkeys

9 USB-anslutning



När du använder en TNC 620 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

Ytterligare information: "Touchscreen användning", Sida 487

Bestämma bildskärmsuppdelning

Användaren väljer bildskärmens uppdelning. Styrsystemet kan exempelvis i driftart **Programmering** presentera NC-programmet i det vänstra fönstret, samtidigt som det högra fönstret visar en programmeringsgrafik. Alternativt kan man välja att presentera programstrukturen i det högra fönstret eller enbart NC-programmet i ett stort fönster. Vilka fönster som styrsystemet kan visa är beroende av vilken driftart som har valts.

Bestämma bildskärmsuppdelning:



- Tryck på knappen för **bildskärmsuppdelning**:
Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna

Ytterligare information: "Driftarter", Sida 73



- Välj bildskärmsuppdelning med softkey

Manöverpanel

TNC 620 kan levereras med inbyggd manöverpanel. Som alternativ finns TNC 620 även som version med separat bildskärm och extern manöverpanel med alfanumeriskt tangentbord.

- 1 Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISO-programmering
- 2
 - Organisation (filhantering)
 - Kalkylator
 - MOD-funktion
 - HELP-funktion
 - Presentation av felmeddelanden
 - Växla bildskärm mellan driftarterna
- 3 Programmeringsdriftarter
- 4 Maskindriftarter
- 5 Öppning av programmeringsdialoger
- 6 Navigationsknappar och hoppinstruktion **GOTO**
- 7 Sifferinmatning och axelval
- 8 Musplatta
- 9 Musknappar
- 10 Maskinmanöverpanel

Ytterligare information: Maskinhandbok

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.



När du använder en TNC 620 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

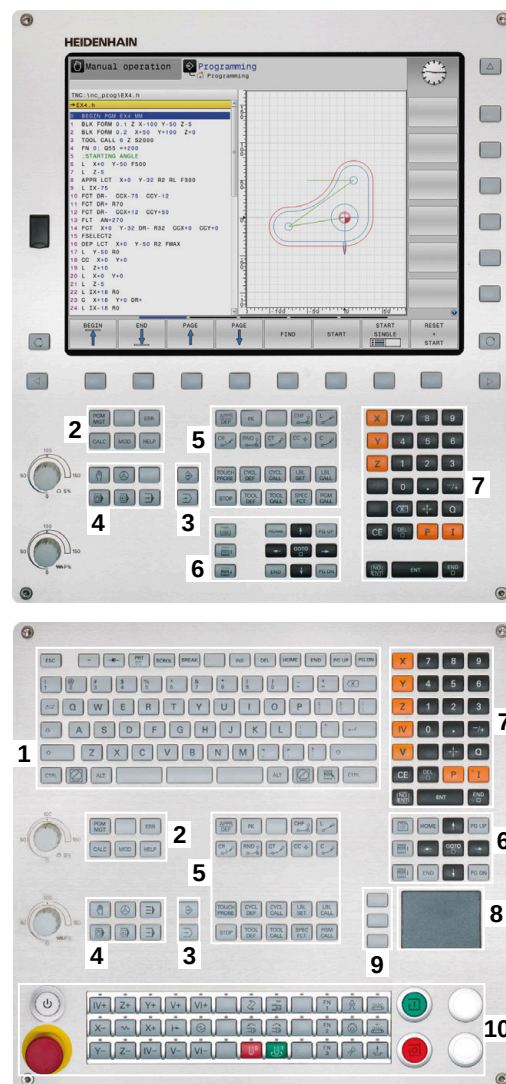
Ytterligare information: "Touchscreen användning", Sida 487



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vissa maskintillverkare använder sig inte av standardknappsatsen från HEIDENHAIN.

Externa knappar, såsom exempelvis **NC-start** eller **NC-stopp**, beskrivs i din maskinhandbok.



Rengöring



Undvik föroreningar genom att använda arbetshandskar.

Säkerställ tangentbordsenhetens funktion genom att enbart använda rengöringsmedel med anjoniska eller nonjoniska tensider.



Applicera inte rengöringsmedlet direkt på tangentbordsenheten, utan fukta den med en lämplig rengöringstrasa.

Stäng av styrsystemet innan du rengör tangentbordsenheten.



Förhindra skador på tangentbordsenheten genom att undvika följande rengöringsmedel eller hjälpmedel:

- Aggressiva lösningsmedel
- Skurmedel
- Tryckluft
- Ångstråleaggregat



Styrkulan kräver inget regelbundet underhåll. Rengöring behövs bara efter funktionsbortfall.

Rengör enligt följande om tangentbordsenheten har en styrkula:

- ▶ Stäng av styrsystemet
- ▶ Vrid avdragsringen 100° moturs
- Den löstagbara avdragsringen höjer sig från tangentbordsenheten då den vrids.
- ▶ Ta bort avdragsringen
- ▶ Ta ut kulan
- ▶ Avlägsna försiktigt sand, spån och damm från höljet



Repor i höljet kan orsaka funktionsfel.

- ▶ Applicera en liten mängd isopropanol-alkohol-rengöringsmedel på en luddfri och ren trasa



Observera anvisningarna för rengöringsmedlet.

- ▶ Torka försiktigt av höljet med trasan tills det inte finns några märkbara ränder eller fläckar

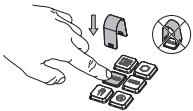
Byte av knapphättor

Om tangentbordsenhetens knapphättor behöver bytas kan du vända dig till HEIDENHAIN eller maskintillverkaren.



Tangentbordet måste vara komplett, i annat fall kan inte skyddsklass IP54 garanteras.

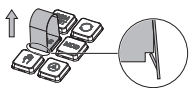
Knapphättor byts på följande sätt:



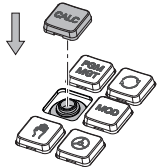
- ▶ Skjut demonteringsverktyget (ID 1325134-01) över knapphättan tills griparen går i ingrepp



Om du trycker på knappen går det lättare att använda demonteringsverktyget.



- ▶ Dra av knapphättan



- ▶ Sätt dit knapphättan på tätningen och tryck fast den

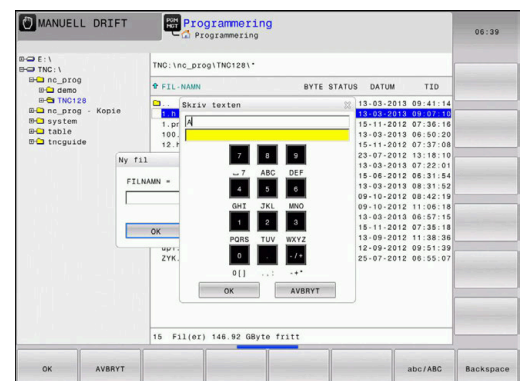


Tätningen får inte skadas, i annat fall kan inte skyddsklass IP54 garanteras.

- ▶ Kontrollera fastsättning och funktion

Bildskärmsknappsats

När du använder kompaktversionen (utan Alpha-knappsats) av styrsystemet, kan skriva bokstäver och specialtecken via bildskärmsknappsatsen eller med en PC-knappsats som ansluts via USB.



Mata in text med bildskärmsknappsatsen

Gör på följande sätt för att arbeta med bildskärmsknappsatsen:

- ▶ Tryck på knappen **GOTO** när du önskar mata in bokstäver i t.ex. ett programnamn eller katalognamn via bildskärmsknappsatsen
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster där styrsystemets sifferinmatningsfält visas med tillhörande bokstavsbeläggning.
- ▶ Tryck flera gånger på sifferknappen tills markören visar den önskade bokstaven
- ▶ Vänta tills styrsystemet har överfört det önskade tecknet innan du matar in nästa tecken
- ▶ Med softkey **OK** överförs texten till det öppnade dialogfältet

Med softkey **abc/ABC** väljer du mellan stora och små bokstäver. Om din maskintillverkare har definierat ytterligare specialtecken, kan du kalla upp och infoga dessa via softkey **SPECIALTECKEN**. För att radera enstaka tecken trycker du på softkey **BACKSPACE**.

3.3 Driftarter

Manuell drift och EL. Handratt

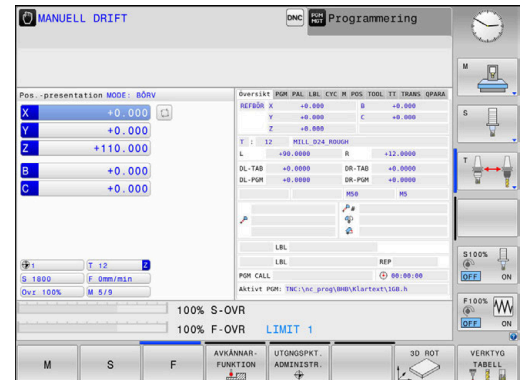
I driftart **MANUELL DRIFT** ställer du in maskinen. Du kan positionera maskinaxlarna manuellt eller stegvis och ställa in utgångspunkter.

När option 8 är aktiv kan du tilta bearbetningsplanet.

Driftart **EL. HANDRATT** stödjer manuell förflyttning av maskinaxlarna med hjälp av en elektronisk handratt HR.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
	Positioner
	vänster: Positioner, höger: Statuspresentation
	vänster: Positioner, höger: Arbetsstycke (Option #20)

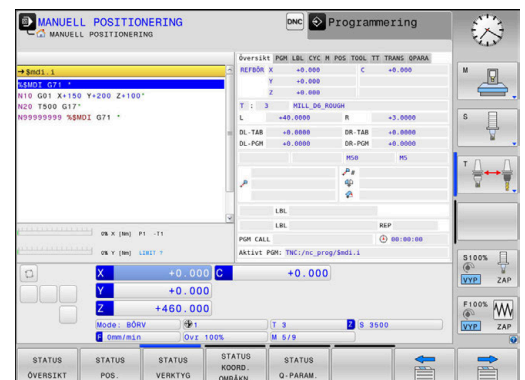


Positionering med manuell inmatning

I denna driftart kan enkla förflyttningar och funktioner programmeras, exempelvis för planfräsning eller förpositionering.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
	NC-program
	vänster: NC-program, höger: Statuspresentation
	vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke (Option #20)

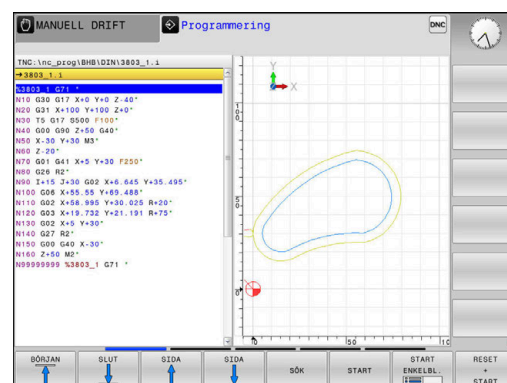


Programmering

Du skapar dina NC-program i denna driftart. Den flexibla konturprogrammeringen, de olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång. Om så önskas visar programmeringsgrafiken de programmerade förflyttningsbanorna.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
	NC-program
	vänster: NC-program, höger: Programstruktur
	vänster: NC-program, höger: Programmeringsgrafik

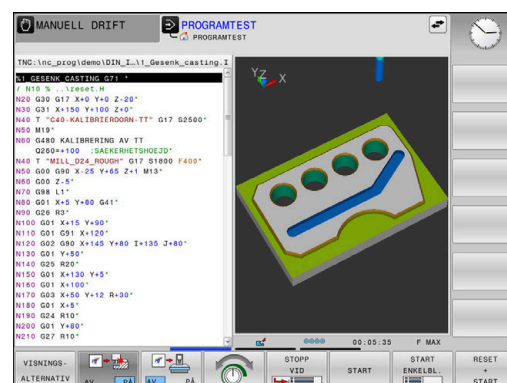


PROGRAMTEST

I driftart **PROGRAMTEST**, simulerar styrsystemet NC-program och programdelar, detta för att finna exempelvis geometriska motsägelser, saknade eller felaktiga uppgifter i programmet samt rörelser utanför arbetsområdet. Simulationen stöds med olika grafiska presentationsformer. (Option #20)

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Växla
	NC-program
	vänster: NC-program, höger: Statuspresentation
	vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke (Option #20)
	Arbetsstycke (Option #20)



Program blockföljd och Program enkelblock

I driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför styrsystemet ett NC-program kontinuerligt till dess slut eller till ett manuellt respektive programmerat avbrott. Efter ett avbrott kan man återuppta programexekveringen.

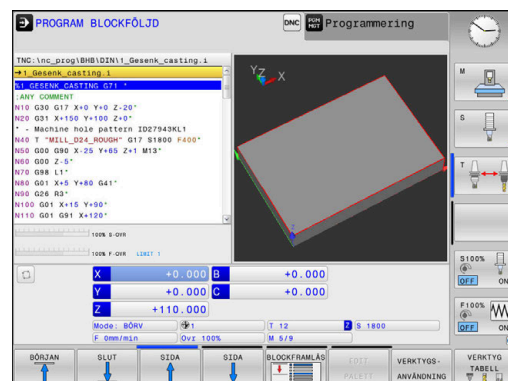
I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** startar man varje NC-block separat genom att trycka på knappen **NC-Start**. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt. Råämnesdefinitionen tolkas som NC-block.

Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	NC-program
PROGRAM +	vänster: NC-program, höger: Struktur
PROGRAM +	vänster: NC-program, höger: Statuspresentation
PROGRAM +	vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke (Option #20)
ARBSTYCKE	Arbetsstycke (Option #20)

Softkeys för bildskärmsuppdelning vid palett-tabeller (Option #22 Pallet management)

Softkey	Fönster
PALETT	Palett-tabell
PROGRAM +	vänster: NC-program, höger: Palett-tabell
PALETT +	vänster: Palett-tabell, höger: Statuspresentation
PALETT +	vänster: Palett-tabell, höger: Grafik
BPM	Batch Process Manager



3.4 NC-grunder

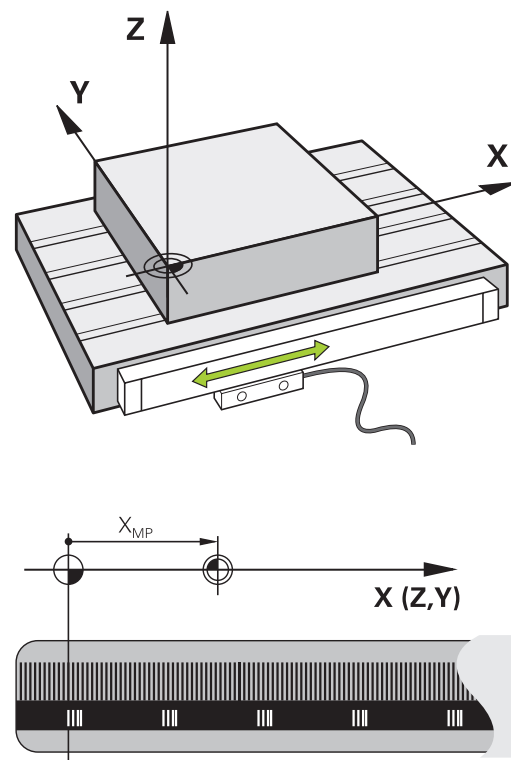
Positionsmätsystem och referensmärken

På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tiltaxlar används vinkelmätsystem.

Då en maskinaxel förflyttas genererar det därtill hörande positionsmätsystemet en elektrisk signal. Från denna signal kan styrsystemet beräkna maskinaxelns exakta ÄR-position.

Vid ett strömavbrott förloras sambandet mellan maskinslidernas position och den beräknade ÄR-positionen. För att återskapa detta samband är inkrementella positionsmätsystem försedda med referensmärken. Vid förflyttning över ett referensmärke erhåller styrsystemet en signal som används som en maskinfast utgångspunkt. På detta sätt kan styrsystemet återskapa förhållandet mellan ÄR-positionen och maskinens aktuella position. Vid längdmätsystem med avståndskodade referensmärken behöver maskinaxeln bara förflyttas maximalt 20 mm, vid vinkelmätsystem maximalt 20°.

Vid absoluta mätsystem överförs ett absolut positionsvärde till styrsystemet direkt efter uppstart. Därigenom återställs förhållandet mellan ÄR-position och maskinslidens position direkt efter uppstart utan att maskinaxeln behöver förflyttas.



Programmerbara axlar

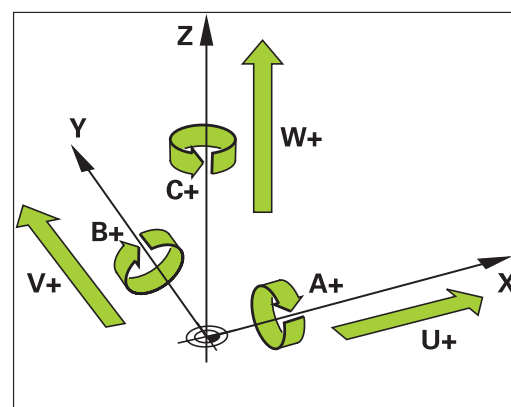
Styrsystemets programmerbara axlar motsvarar standardmässigt axeldefinitionerna enligt DIN 66217.

De programmerbara axlarnas beteckningar finner du i tabellen.

Huvudaxel	Parallellaxel	Rotationsaxel
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Antalet, benämningen och tilldelningen av de programmerbara axlarna beror på maskinen.
Din maskintillverkare kan definiera ytterligare axlar, t.ex. PLC-axlar.



Koordinatsystem

För att styrsystemet skall kunna förflytta en axel en definierad sträcka behövs ett **koordinatsystem**.

Som ett enkelt koordinatsystem för linjäraxlar används i en verktygsmaskin linjära mätskalor som är monterade parallellt med axlarna. Den linjär mätskalan representerar en **tallinje**, ett endimensionellt koordinatsystem.

För att kunna köra till en punkt i **planet** behöver styrsystemet två axlar och därmed ett koordinatsystem med två dimensioner.

För att kunna köra till en punkt i **rymden** behöver styrsystemet tre axlar och därmed ett koordinatsystem med tre dimensioner. När de tre axlarna är placerade vinkelrätt mot varandra, uppstår ett så kallat **tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem**.



Enligt högerhandsregeln pekar fingerspetsarna i de tre huvudaxlarnas positiva riktningar.

För att en punkt i rymden skall kunna bestämmas entydigt, krävs förutom de tre dimensionernas placering dessutom en **koordinatutgångspunkt**. Den gemensamma skärningspunkten i ett tredimensionellt koordinatsystem fungerar som koordinatutgångspunkt. Denna skärningspunkt har koordinaterna **X+0, Y+0 och Z+0**.

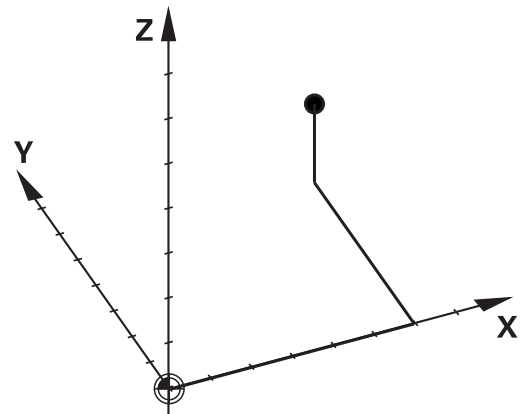
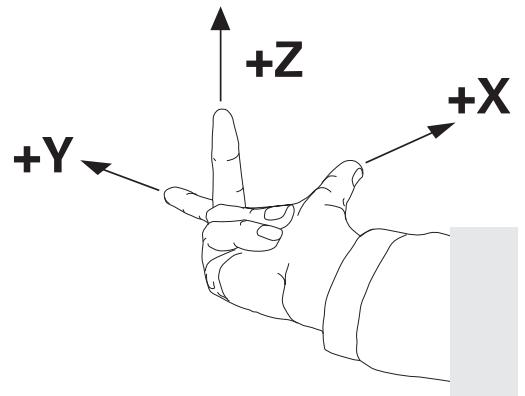
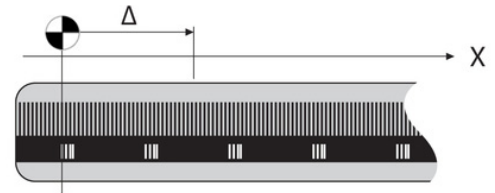
För att styrsystemet exempelvis alltid skall genomföra en verktygsväxling vid samma position, en bearbetning dock istället i förhållande till arbetsstyckets placering behöver styrsystemet olika koordinatsystem.

Styrsystemet skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:
Machine **C**oordinate **S**ystem
- Baskoordinatsystem B-CS:
Basic **C**oordinate **S**ystem
- Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS:
Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS:
Working **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Inmatningskoordinatsystem I-CS:
Interface **C**oordinate **S**ystem
- Verktygskoordinatsystem T-CS:
Tool **C**oordinate **S**ystem



Alla koordinatsystem bygger på varandra. De är föremål för den kinematiska kedjan i respektive verktygsmaskin. Maskinkoordinatsystemet är då referenskoordinatsystemet.



Maskinkoordinatsystem M-CS

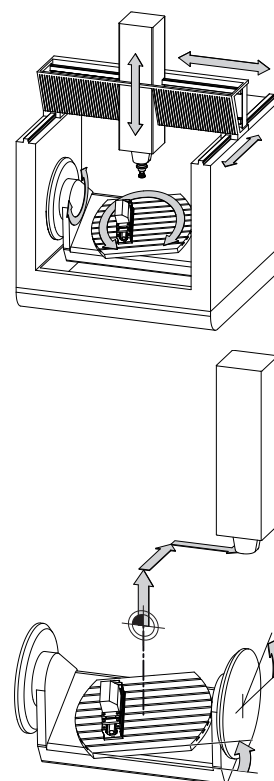
Maskinkoordinatsystemet motsvarar kinematikbeskrivningen och därmed verktygsmaskinens faktiska mekanik.

Eftersom en verktygsmaskins mekanik aldrig motsvarar ett kartesiskt koordinatsystem exakt, består maskinkoordinatsystemet av flera endimensionella koordinatsystem. De endimensionella koordinatsystemen motsvarar de fysiska maskinaxlarna, vilka inte nödvändigtvis behöver vara vinkelräta i förhållande till varandra.

De endimensionella koordinatsystemen definieras i kinematikbeskrivningen med hjälp av translationer och rotationer utgående från spindelnsen.

Koordinatutgångspunktens position, den så kallade maskinnollpunkten definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Värdena i maskinkonfigurationen definierar nollägena för mätsystemen och de motsvarande maskinaxlarna. Maskinnollpunkten ligger inte nödvändigtvis i de fysiska axlarnas teoretiska skärningspunkt. Den kan därför även ligga utanför rörelseområdet.

Eftersom värdena i maskinkonfigurationen inte kan ändras av användaren, används maskinkoordinatsystemet för att bestämma konstanta positioner, t. ex. verktygsväxlingspunkten.



Maskinnollpunkt MZP:
Machine Zero Point

Softkey

Användningsområde



Användaren kan definiera axelförskjutningar i maskinkoordinatsystemet med hjälp av **OFFSET**-värden i utgångspunktstabellen.



Maskintillverkaren konfigurerar **OFFSET**-kolumnerna i utgångspunktstabellen så att de passar maskinen.

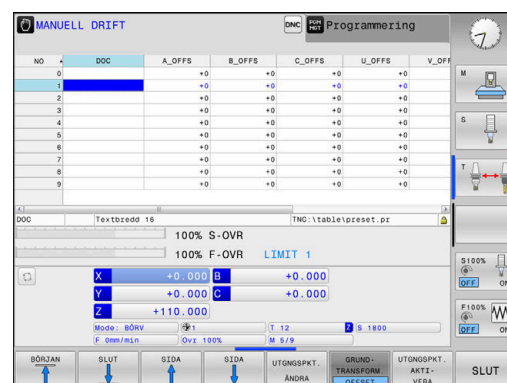
Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Beroende maskinen kan ditt styrsystem även förfoga över ytterligare en palett-utgångspunktstabelle. Din maskintillverkare kan definiera **OFFSET**-värden där, vilka är verksamma före de **OFFSET**-värden som du har definierat i utgångspunktstabellen. Fliken **PAL** i den utökade statuspresentationen visar om och vilken palettutgångspunkt som är aktiv. Eftersom **OFFSET**-värdet från palett-utgångspunktstabellen inte är synligt och inte kan redigeras finns det kollisionsrisker vid alla förflyttningar!

- Beakta dokumentationen från din maskintillverkare
- Använd bara palettutgångspunkter i samband med paletter
- Kontrollera informationen i fliken **PAL** före bearbetningen





Så kallad **OEM-OFFSET** finns enbart tillgänglig för maskintillverkaren. Med denna **OEM-OFFSET** kan adderande axeloffset definieras för rotations- och parallellaxlar.

Alla **OFFSET**-värden (alla nämnda **OFFSET**-inmatningsalternativ) tillsammans resulterar i differensen mellan **ÄR**- och **REFÄR**-positionen för en axel.

Styrsystemet genomför alla rörelser i maskinkoordinatsystemet, oberoende av i vilket koordinatsystem inmatningen av värdet genomfördes.

Exempel för en 3-axlig maskin med en Y-axel som är en kilaxel, alltså inte vinkelrätt placerad mot ZX-planet:

- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY+10**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
- > Under positioneringen förflyttar styrsystemet maskinaxlarna **Y och Z**.
- > Presentationen **REFÄR** och **REFBÖR** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i maskinkoordinatsystemet.
- > Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar enbart en rörelse i Y-axeln i inmatningskoordinatsystemet.
- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY-10 M91**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
- > Under positioneringen förflyttar styrsystemet enbart maskinaxel **Y**.
- > Presentationen **REFÄR** och **REFBÖR** visar enbart en rörelse i Y-axeln i maskinkoordinatsystemet.
- > Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i inmatningskoordinatsystemet.

Användaren kan programmera positioner i förhållande till maskinnollpunkten, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktionen **M91**.

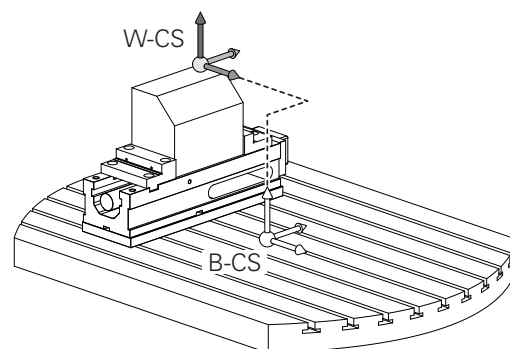
Baskoordinatsystem B-CS

Baskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är slutet på den kinematiska beskrivningen.

Orienteringen av baskoordinatsystemet motsvarar i de flesta fall maskinens koordinatsystem. Det kan finnas undantag när en maskintillverkare använder ytterligare kinematiska transformationer.

Kinematikbeskrivningen och därmed koordinatutgångspunkts läge för baskoordinatsystemet definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Maskinkonfigurationens värden kan inte ändras av användaren.

Baskoordinatsystemet används för att bestämma arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering.



Softkey

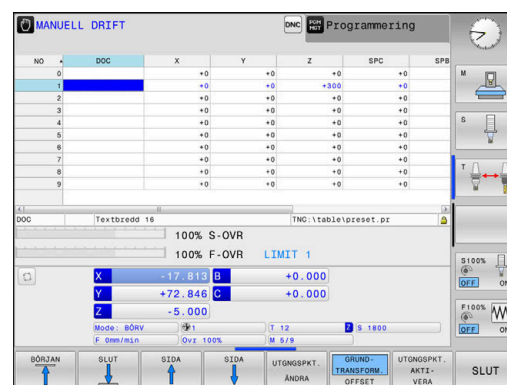
Användningsområde



Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden utgångspunktsförvaltningen.



Maskintillverkaren konfigurerar **GRUNDTRANSFORM.**-kolumnerna i utgångspunktstabellen så att de passar maskinen.



Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Beroende maskinen kan ditt styrsystem även förfoga över ytterligare en palett-utgångspunktstabell. Din maskintillverkare kan definiera **BASISTRANSFORM.**-värden där, vilka är verksamma före de **BASISTRANSFORM.**-värden som du har definierat i utgångspunktstabellen. Fliken **PAL** i den utökade statuspresentationen visar om och vilken palettutgångspunkt som är aktiv. Eftersom **BASISTRANSFORM.**-värdet från palett-utgångspunktstabellen inte är synligt och inte kan redigeras finns det kollisionsrisker vid alla förflyttningar!

- Beakta dokumentationen från din maskintillverkare
- Använd bara palettutgångspunkter i samband med paletter
- Kontrollera informationen i fliken **PAL** före bearbetningen

Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS

Arbetsstyckeskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är den aktiva utgångspunkten.

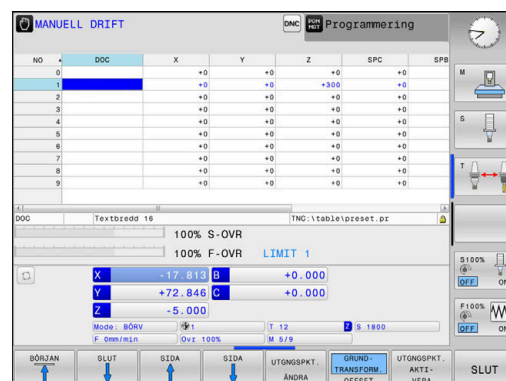
Arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering påverkas av **GRUNDTRANSFORM.**-värdena i den aktiva raden i utgångspunktstabellen.

Softkey

Användningsområde



Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden utgångspunktsförvaltningen.

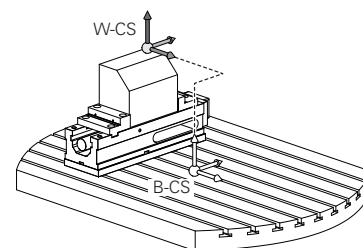


Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Användaren definierar arbetsstyckets koordinatsystem med hjälp av transformationer av bearbetningsplanets läge och orientering.

Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet:

- **3D ROT-funktioner**
 - **PLANE-funktioner**
 - Cykel **G80 BEARBETNINGSPLAN**
- Cykel **G53/G54 NOLLPUNKT**
(förskjutning **före** tiltning av bearbetningsplanet)
- Cykel **G28 SPEGLING**
(förskjutning **före** tiltning av bearbetningsplanet)



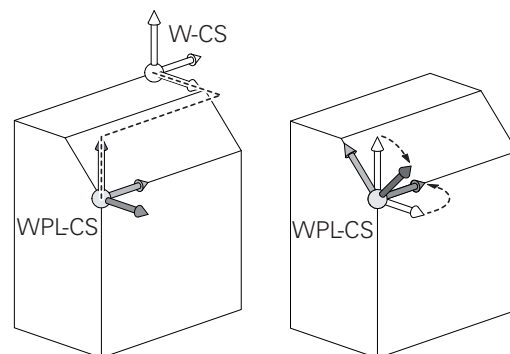


Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

Programmera bara de angivna (rekommendera) transformationerna i respektive koordinatsystem. Detta gäller både för aktivering och deaktivering av transformationerna. Avvikande användning kan leda till oväntade eller oönskade konstellationer. Beakta härtill följande programmeringsråd.

Programmeringsanvisning:

- När transformationer (spegling och förskjutning) programmeras före **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**), förändras därmed tiltpunktens läge (ursprunget för bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS) och rotationsaxlarnas orientering
 - Enbart en förskjutning förändra bara tiltpunktens läge
 - Enbart en spegling förändra bara rotationsaxlarnas orientering
- I kombination med **PLANE AXIAL** och cykel **G80** har de programmerade transformationerna (spegling, vridning och skalfaktor) ingen inverkan på tyngdpunktens läge eller rotationsaxlarnas orientering



Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.

I bearbetningsplanets koordinatsystem är naturligtvis ytterligare transformationer möjliga

Ytterligare information: "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 83

Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS

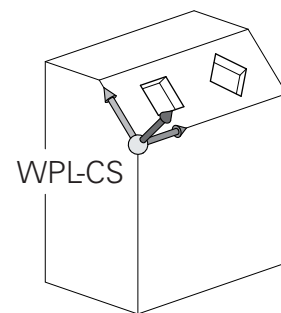
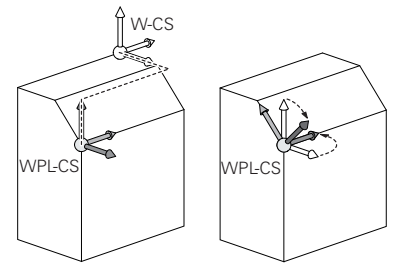
Bearbetningsplanets koordinatsystem är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

Bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i arbetsstyckets koordinatsystem.



Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.



Användaren definierar bearbetningsplanets koordinatsystem med hjälp av transformationer av inmatningskoordinatsystemets läge och orientering.

Transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem:

- Cykel **G53/G54 NOLLPUNKT**
- Cykel **G28 SPEGLING**
- Cykel **G73 VRIDNING**
- Cykel **G72 SKALFAKTOR**
- **PLANE RELATIVE**



Som **PLANE**-funktion verkar **PLANE RELATIVE** i arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem.

Värdet på den adderande tiltningen utgår dock alltid från det aktuella bearbetningsplanets koordinatsystem.

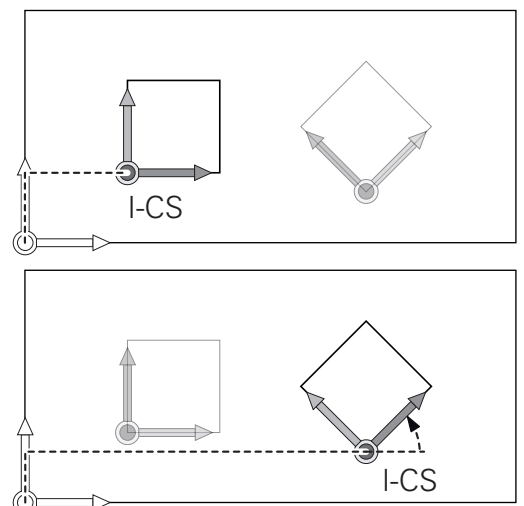


Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!



Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.



Inmatningskoordinatsystem I-CS

Inmatningskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

Inmatningskoordinatsystemets läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i bearbetningsplanets koordinatsystem.



Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

Användaren definierar med hjälp av förflytningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskoordinatsystemets läge.



Även presentationen av **BÖRV**, **ÄR**, **SLÄP** och **ÄRDST** utgår från inmatningskoordinatsystemet.

Förflytningsblock i inmatningskoordinatsystemet:

- Axelparallella förflytningsblock
- Förflytningsblock med kartesiska eller polära koordinater

Exempel

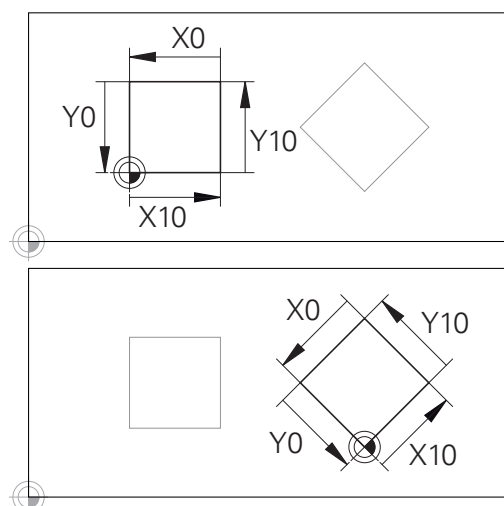
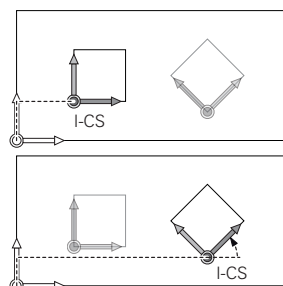
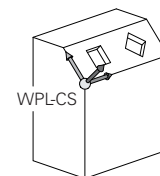
N70 X+48 R+*

N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*



Verktygskoordinatsystemets orientering kan göras i olika koordinatsystem.

Ytterligare information: "Verktygskoordinatsystem T-CS", Sida 85



En kontur som utgår från inmatningskoordinatsystemets utgångspunkt kan transformeras mycket enkelt.

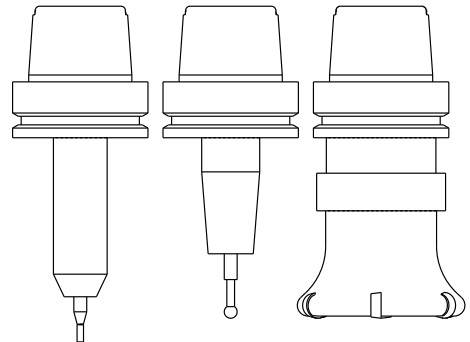
Verktygskoordinatsystem T-CS

Verktygskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är verktygets utgångspunkt. Värden i verktygstabellen utgår från denna punkt, **L** och **R** vid fräsverktyg och **ZL**, **XL** och **YL** vid svarvstål.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

I enlighet med värdena ur verktygstabellen flyttas verktygskoordinatsystemets koordinatursprung till verktygets styrpunkt TCP. TCP står för **T**ool **C**enter **P**oint.

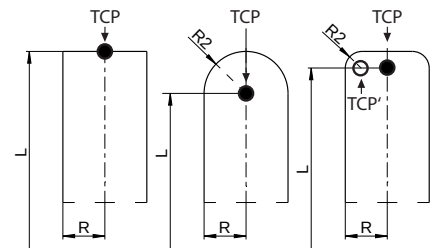
När NC-programmet inte refererar till verktygsspetsen, måste verktygstyrningspunkten förskjutas. Den nödvändiga förskjutningen sker i NC-programmet med hjälp av deltavärden vid verktygsanropet.



Placeringen av TCP som visas i grafiken är nödvändig i samband med 3D-verktygskompensering.



Användaren definierar med hjälp av förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskoordinatsystemets läge.

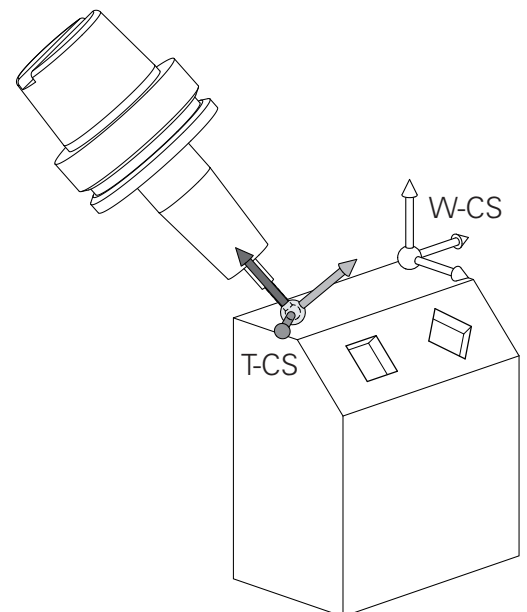


Orienteringen av verktygskoordinatsystemet är vid aktiv tilläggsfunktion **M128** beroende av den aktuella verktygsorienteringen.

Verktygsinriktning i maskinkoordinatsystemet:

Exempel

N70 G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*





Vid de förflyttningsblock som visas med vektorer är en 3D-verktygskompensering med hjälp av kompenseringsvärdena **DL**, **DR** och **DR2** från **T**-blocket eller kompenseringstabellen **.tco** möjlig.

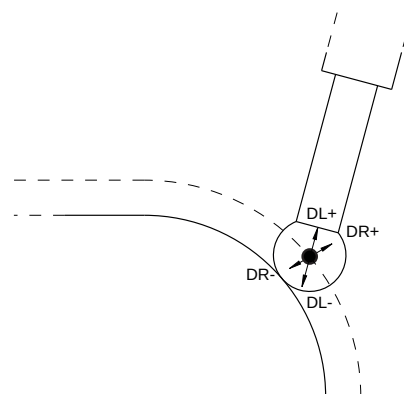
Kompenseringsvärdenas funktionssätt beror på verktygstypen.

Styrsystemet detekterar de olika verktygstyperna med hjälp av kolumnen **L**, **R** och **R2** i verktygstabellen:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
→ pinnfräs
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ radiefräs eller fullradiefräs
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ hörnradiefräs eller torusfräs



Utan **TCPM**-funktionen eller tilläggsfunktionen **M128** är verktygskoordinatsystemets orientering identisk med inmatningskoordinatsystemet.



Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner

Axlarna X, Y och Z i din fräsmaskin kallas också för verktygsaxel, huvudaxel (1:a axel) och komplementaxel (2:a axel). Bestämmandet av verktygsaxel är avgörande för tilldelningen av huvud- och komplementaxeln.

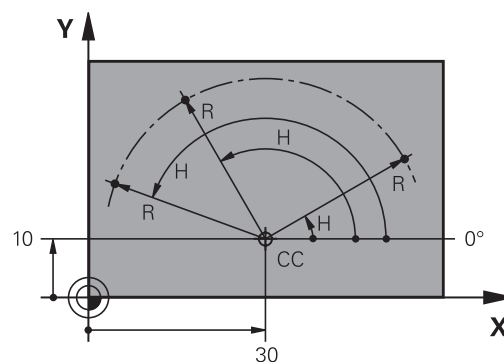
Verktygsaxel	Huvudaxel	Komplementaxel
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polära koordinater

Om ritningsunderlaget är måttsett med rätvinkliga koordinater skapar man även NC-programmet med rätvinkliga koordinater. Vid arbetsstycken med cirkelbågar eller vid vinkeluppgifter är det ofta enklare att definiera positionerna med hjälp av polära koordinater.

I motsats till de rätvinkliga koordinaterna X, Y och Z beskriver polära koordinater endast positioner i ett plan. Polära koordinater har sin nollpunkt i Pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelcentrum). En position i ett plan bestäms då entydigt genom:

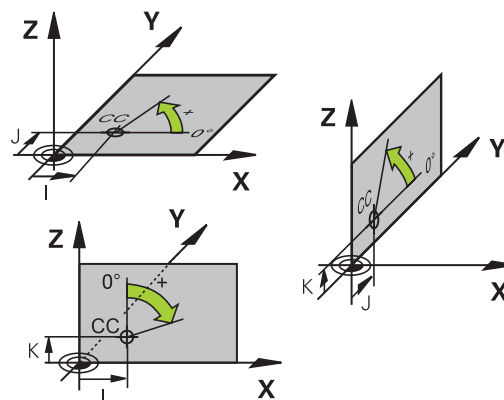
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

Pol bestäms med två koordinater i rätvinkligt koordinatsystem i ett av de tre möjliga planen. Därigenom är även vinkelreferensaxeln för den polära koordinatvinkeln H entydigt tilldelad.

Pol-koordinater (plan)	Vinkelreferensaxel
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



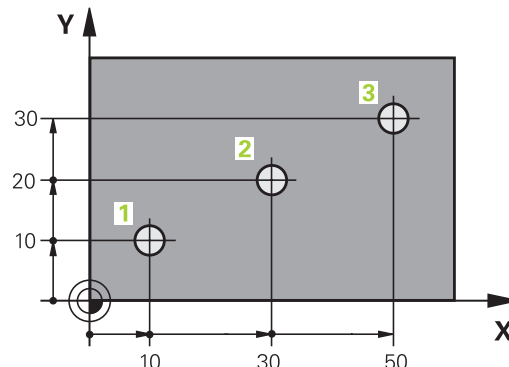
Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner

Absoluta arbetsstyckespositioner

När en positions koordinat utgår från koordinatnollpunkten (ursprung) kallas dessa för absoluta koordinater. Varje koordinat på arbetsstycket är genom sina absoluta koordinater entydigt bestämda.

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

Hål 1	Hål 2	Hål 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Inkrementella arbetsstyckespositioner

Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktöget kommer att förflytta sig med detta mått. Därför kallas relativa koordinatangivelser även för kedjemått.

Ett inkrementellt mått kännetecknas av funktionen G91 före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

Absoluta koordinater för hål 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Hål 5, i förhållande till 4

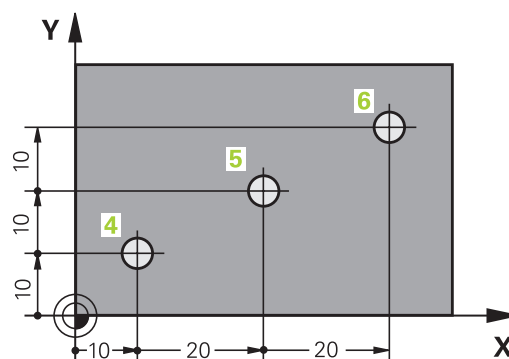
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

Hål 6, i förhållande till 5

G91 X = 20 mm

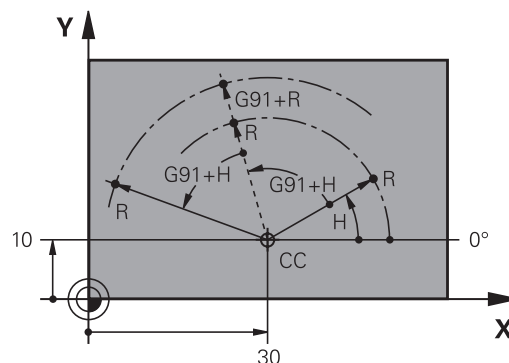
G91 Y = 10 mm



Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.



Välja utgångspunkt

Arbetsstyckets ritning specificerar ett särskilt konturelement som en absolut utgångspunkt (nollpunkt), ofta ett hörn på arbetsstycket. Vid inställning av utgångspunkten riktas först arbetsstycket upp i förhållande till maskinaxlarna, därefter förflyttas verktyget till en för alla axlar bekant position i förhållande till arbetsstycket. Vid denna position sätts styrsystemets positionsvärde till noll eller ett annat lämpligt värde. Därigenom relateras arbetsstycket till det koordinatsystem som gäller för styrsystemets presentation eller ditt NC-program.

Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

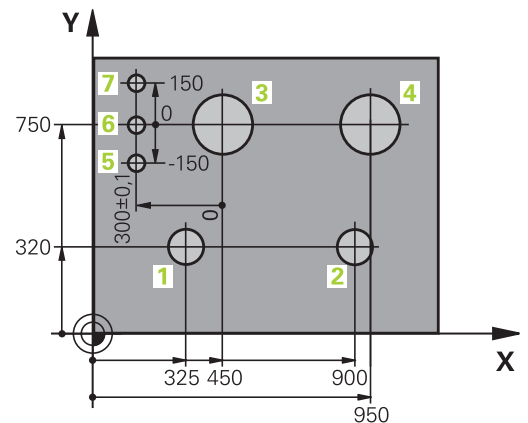
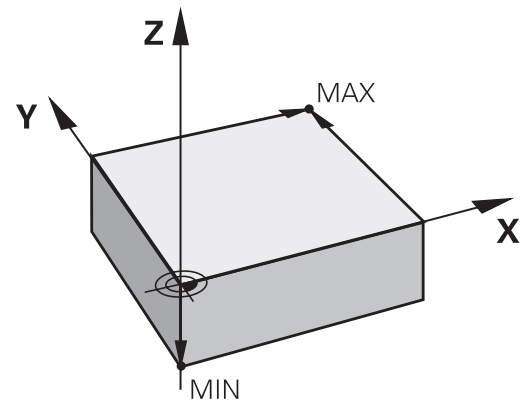
Om man har ett ritningsunderlag som inte är anpassat för NC-programmering så bör man placera utgångspunkten vid en position eller ett hörn som det är lätt att beräkna måtten till övriga arbetsstyckespositioner ifrån.

Ett 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Exempel

Skissen till höger visar hål (1 till 4), vilkas måttsättning utgår från en absolut utgångspunkt med koordinaterna $X=0$ $Y=0$. Hålen (5 till 7) refererar till en relativ utgångspunkt med de absoluta koordinaterna $X=450$ $Y=750$. Med en **nollpunktförflyttning** kan du tillfälligt flytta nollpunkten till positionen $X = 450$, $Y = 750$ för att programmera borrhålen (5 till 7) utan ytterligare beräkningar.



3.5 NC-program öppna och mata in

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format

Ett NC-program består av en serie NC-block. Bilden till höger visar elementen i ett NC-block.

Styrsystemet numrerar NC-blocken i ett NC-program automatiskt med ledning av maskinparameter **blockIncrement** (105409). Maskinparameter **blockIncrement** (105409) definierar steglängden för blocknumren.

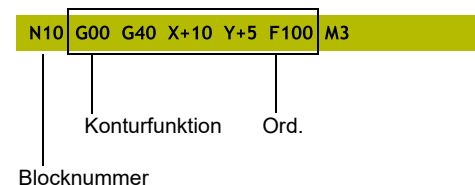
Det första NC-blocket i ett NC-program innehåller texten %, programnamnet och den använda måttenheten.

De därpå följande NC-blocken innehåller information om:

- Råämnet
- Verktygsanrop
- Framkörning till en säker position
- Matningshastighet och varvtal
- Konturrörelser, cykler och andra funktioner

Det sista NC-blocket i ett NC-program innehåller texten **N99999999**, programnamnet och den använda måttenheten.

NC-block



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Det finns en kollisionsrisk vid framkörningsrörelser efter en verktygsväxling!

- Programmer en ytterligare säker mellanposition vid behov

Definiera råämnet: G30/G31

Direkt när man har öppnat ett nytt NC-program definierar man ett obearbetat arbetsstycke. För att definiera råämnet i efterhand, trycker du på knappen **SPEC FCT**, softkey **PROGRAMMALLAR** och därefter på softkey **BLK FORM**. Styrsystemet behöver denna definition för grafiska simuleringar.



- Råämnesdefinitionen behövs endast om du vill testa NC-programmet grafiskt!
- För att styrsystemet ska utgöra råämnet i simulationen måste råämnet uppfylla ett minimimått. Minimimåttet är 0,1 mm eller 0,004 tum i alla axlar och i radien.
- Funktionen **Utökade kontroller** i simulationen använder informationen i råämnesdefinitionen för att övervaka arbetsstycket. Även om flera arbetsstycken är uppspända i maskinen, kan styrsystemet endast övervaka det aktiva råämnet!

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Styrsystemet kan presentera olika råämnesformer:

Softkey	Funktion
	Definiera ett rektangulärt råämne
	Definiera ett cylindriskt råämne
	Definiera ett rotationssymmetriskt råämne med valfri form
	Ladda STL-filen som råämne Ladda som tillval ytterligare en STL-fil som färdig del

Rektangulärt råämne

Råämnets sidor måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Detta råämne bestäms med hjälp av två hörnpunkter:

- MIN-punkt G30: kubens minsta X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta värden
- MAX-punkt G31: kubens största X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta eller inkrementella värden

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAX-punktskoordinater
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Cylindriskt råämne

Det cylindriska råämnet definieras via cylinderns dimensioner:

- X, Y, eller Z: Rotationsaxel
- D, R: Cylinderns diameter eller radie (med positivt förtecken)
- L: Cylinderns längd (med positivt förtecken)
- DIST: Förskjutning längs rotationsaxeln
- DI, RI: Invändig diameter eller invändig radie för ihålig cylinder



Parametrarna **DIST** och **RI** eller **DI** är valfria och behöver inte programmeras.

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Spindelaxel, radie, längd, distans, invändig radie
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Rotationssymmetriskt råämne med valfri form

Du definierar det rotationssymmetriska råämnets kontur i ett underprogram. Där använder du X, Y eller Z som rotationsaxel.

I råämnesdefinitionen refererar du till konturbeskrivningen:

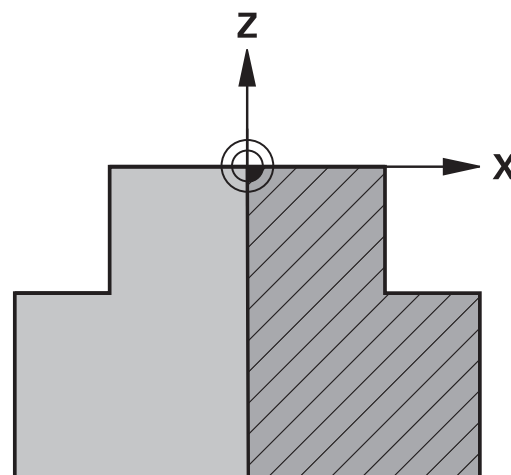
- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radie för det rotationssymmetriska råämnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivningen

Konturbeskrivningen får innehålla negativa värden i rotationsaxeln men enbart positiva värden i huvudaxeln. Konturen måste vara sluten, dvs. att konturens början är samma som konturens slut.

När du definierar ett rotationssymmetriskt råämne med inkrementella koordinater är dimensionerna oberoende av diameterprogrammeringen.



Informationen om underprogrammet kan ske med hjälp av ett nummer, ett namn eller en QS-parameter.



Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Spindelaxel, tolkningssätt, underprogramnummer
N20 M30*	Huvudprogrammets slut
N30 G98 L1*	Underprogrammets början
N40 G01 X+0 Z+1*	Konturens början
N50 G01 X+50*	Programmering i positiv huvudaxelriktning
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Konturslut
N110 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

STL-filer som råämne och som färdig del som tillval

Integrering av STL-filer som råämne och färdig del är framför allt bekvämt i samband med CAM-program eftersom man då utöver NC-programmet även har tillgång till nödvändiga 3D-modeller.



3D-modeller som saknas, t.ex. halvfärdiga delar vid flera separata bearbetningssteg, kan du skapa direkt i styrsystemet med hjälp av softkey **ARBETSSTYCK EXPORT** i driftart **Programtest**. Filstorleken beror på hur komplex geometrin är.
Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



Observera att STL-filerna är begränsade i fråga om antal tillåtna trianglar:

- 20 000 trianglar per STL-fil i ASCII-format
- 50 000 trianglar per STL-fil i binärt format

Binärfiler laddar styrsystemet snabbare.

I råämnesdefinitionen hänvisar de till önskade STL-filer med hjälp av sökvägar. Använd softkey **VÄLJ FIL**, så att styrsystemet använder sökvägarna automatiskt.

Om du inte vill ladda någon färdig del stänger du dialogrutan när du har definierat råämnet.



Sökvägen till STL-filen kan även anges med hjälp av direkt textinmatning eller en QS-parameter.

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"*	Ange sökväg till råämne, ange sökväg till färdig del som tillval
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet



När NC-programmet och 3D-modellen befinner sig i en mapp eller i en definierad mappstruktur, gör relativa sökvägar att det blir enklare att flytta filerna senare.

Ytterligare information: "Programmeringsanvisning", Sida 250

Öppna nytt NC-program

Nya NC-program skapas alltid i driftart **Programmering**. Exempel på en programöppning:



- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**



- Tryck på knappen **PGM MGT**
- Styrsystemet öppnar filhanteringen.

Välj katalogen som det nya NC-programmet skall sparas i:

FILNAMN = NEU.H



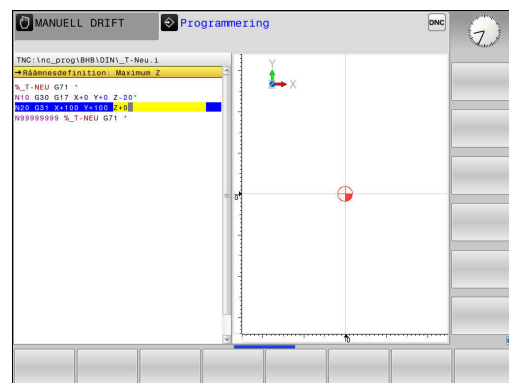
- Ange det nya programnamnet
- Bekräfta med knappen **ENT**



- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**
- Styrsystemet växlar till programfönstret och öppnar dialogen för definition av **BLK-FORM** (råämne).



- Välj rektangelformat råämne: Tryck på softkey för rektangulär råämnesform



BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY



- Ange spindelaxel, t.ex. **G17**

RÅÄMNESDEFINITION: MINIMUM



- Ange i tur och ordning MIN-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

RÅÄMNESDEFINITION: MAXIMUM



- Ange i tur och ordning MAX-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

Exempel

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAX-punktskoordinater
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

Styrsystemet genererar det första och sista NC-blocket i NC-programmet automatiskt.



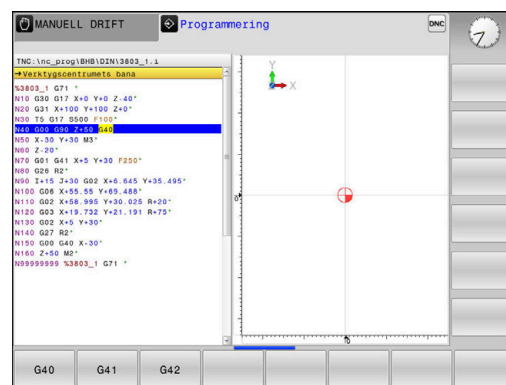
Om du inte vill programmera någon råämnesdefinition avbryter du dialogen vid **Bearbetningsplan i grafik: XY** med knappen **DEL** !

Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO

För att programmera ett NC-block trycker du på knappen **SPEC FCT**. Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER** och därefter softkey **DIN/ISO**. Du kan även använda de grå konturfunktionsknapparna för att erhålla respektive G-kod.



Kontrollera att stora bokstäver är aktiverat om du matar in DIN/ISO-funktioner med ett USB-tangentbord som är anslutet via USB.



Exempel på ett positioneringsblock

G

- ▶ Tryck på knappen **G**
- ▶ **1** anges och tryck sedan på knappen **ENT** för att öppna NC-blocket

ENT

KOORDINATER ?

X

- ▶ **10** (Ange målkoordinaten för X-axeln)

Y

- ▶ **20** (Ange målkoordinaten för Y-axeln)

ENT

- ▶ Till nästa fråga med knappen **ENT**

Verktygscentrumets bana

G

- ▶ **40** anges och bekräftas med knappen **ENT** för att förflytta utan verktygsradiekompensering

Alternativ

G41

- ▶ Förflyttning till vänster eller till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey **G41** eller **G42**

G42

MATNING F=?

- ▶ **100** (Ange matningshastighet 100 mm/min för denna konturrörelse)

ENT

- ▶ Till nästa fråga med knappen **ENT**

TILLÄGGSFUNKTION M ?

- ▶ **3** (Ange tilläggsfunktion **M3 Spindelstart**).

END
□

- ▶ Med knappen **END** avslutar styrsystemet denna dialog.

Exempel

N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3*

Överföra Är-positioner

Styrsystemet ger möjlighet att överföra verktygets aktuella position till NC-programmet.ex. när du

- Programmerar förflytningsblock
- Programmerar cykler

För att det korrekta positionsvärdet skall överföras gör man på följande sätt:

- ▶ Flytta inmatningsfältet till det ställe i ett NC-block som du vill överföra positionen till



- ▶ Välj funktionen Överför är-position
- ▶ Styrsystemet visar de axlar som positionen kan överföras ifrån i softkeyraden.



- ▶ Välj axel
- ▶ Styrsystemet skriver in den valda axelns aktuella position i det aktiva inmatningsfältet.



Trots aktiv verktygsradiekompensering överför styrsystemet alltid koordinaterna för verktygets centrum i bearbetningsplanet.

Styrsystemet tar hänsyn till den aktiva verktygslängdkompenseringen och överför alltid koordinaten för verktygets spets i verktygsaxeln.

Styrsystemet låter softkeyraden för axelval vara aktiv ända tills du stänger av den igen genom förnyad tryckning på knappen **Överför ärposition**. Detta beteende gäller även när du sparar det aktuella NC-blocket och öppnar ett nytt NC-block med hjälp av en konturfunktionsknapp. När du måste välja ett inmatningsalternativ med hjälp av en softkey (t.ex. radiekompenseringen), stänger styrsystemet softkeyraden för axelval.

Vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPÅN** är funktionen **Överför ärposition** inte tillåten.

Redigera NC-program



Vid exekvering kan du inte redigera det aktiva NC-programmet.

När du skapar eller förändrar ett NC-program kan du använda pilknapparna eller softkeys för att gå in på de olika raderna i NC-programmet och välja ett enskilt ord i ett NC-block:

Softkey/ knapp	Funktion
	Bläddra en sida uppåt
	Bläddra en sida nedåt
	Hoppa till programmets början
	Hoppa till programmets slut
	Förändra det aktuella NC-blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade framför det aktuella NC-blocket Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen
	Förändra det aktuella NC-blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade efter det aktuella NC-blocket Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen
	Hoppa från NC-block till NC-block
	
	Välja enskilda ord i ett NC-block
	
	Välj ett bestämt NC-block Ytterligare information: "Använda knappen GOTO", Sida 190

Softkey/ knapp	Funktion
	■ Nollställ ett valt ords värde ■ Radera ett felaktigt värde ■ Ta bort raderbart felmeddelande
	Radera valt ord
	■ Radera valt NC-block ■ Radera cykler och programdelar
	Infoga det NC-block som du senast editerade eller raderade

Infoga NC-block på valfritt ställe

- Välj ett NC-block, efter vilket ett nytt NC-block skall infogas
- Öppna dialogen

Spara ändringar

Styrsystemet sparar standardmässigt ändringar automatiskt när du utför en driftartväxling eller selekterar filhanteraren. Om du själv vill välja att spara ändringarna i NC-programmet gör du på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara



- Tryck på softkey **SPARA**
- Styrsystemet sparar alla ändringar som du har utfört sedan den senaste lagringen.

Spara NC-programmet i en ny fil

Du kan spara innehållet från det för tillfället selekterade NC-programmet under ett annat programnamn. Gör då på följande sätt:

- Välj softkey-raden med funktionen för att spara



- Tryck på softkey **SPARA SOM**
- Styrsystemet visar ett fönster som du kan mata in katalogen och det nya filnamnet i.
- Med softkey **VÄXLA** kan du välja målkatalogen om så önskas
- Ange filnamn
- Bekräfta med softkey **OK** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **AVBRYT**



Filer som sparats med **SPARA SOM** hittar du även i filhanteraren med hjälp av softkey **SISTA FILERNA**.

Ångra ändringar

Du kan ångra alla ändringar som du har gjort sedan den senaste spara. Gör då på följande sätt:

- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara



- ▶ Tryck på softkey **FÖRKASTA ÄNDRINGAR**
- ▶ Styrsystemet visar ett fönster i vilket du kan bekräfta eller avbryta förloppet.
- ▶ Bekräfta ändringarna med softkey **JA** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **NEJ**

Ändra och infoga ord

- ▶ Välja ord i ett NC-block
- ▶ Skriv över med ett nytt värde
- ▶ När du har valt ordet står dialogen till förfogande.
- ▶ Avsluta ändringen: Tryck på knappen **END**

Om man vill infoga ett nytt ord trycker man på pilknapparna (till höger eller vänster), tills den önskade dialogen visas och anger då önskat värde.

Sök efter samma ord i andra NC-block



- ▶ Välj ett ord i ett NC-block: Tryck på pilknappen tills det önskade ordet markerats



- ▶ Välj NC-block med pilknapparna
 - Pil nedåt: Söka framåt
 - Pil uppåt: Söka bakåt

Markören befinner sig nu i ett nytt NC-block på samma ord som valdes i det första NC-blocket.

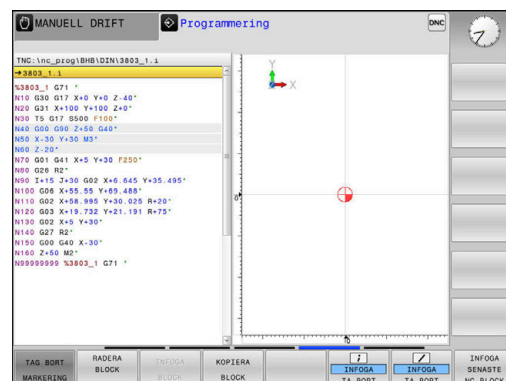


När du startar sökningen i mycket stora NC-program så presenterar styrsystemet en symbol som visar hur långt sökning har kommit. Vid behov kan du avbryta sökningen när som helst.

Markera, kopiera, klipp ut och infoga programdelar

För att kopiera programdelar inom ett NC-program eller till ett annat NC-program erbjuder styrsystemet följande funktioner:

Softkey	Funktion
MARKERA BLOCK	Aktivera markeringsfunktion
TAG BORT MARKERING	Stänga av markeringsfunktion
RADERA BLOCK	Klipp ut markerade block
INFOGA BLOCK	Infoga blocken som finns i minnet
KOPIERA BLOCK	Kopiera markerade block



För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

- ▶ Välj softkeyraden med markeringsfunktioner
- ▶ Välj det första NC-blocket i programdelen som skall kopieras
- ▶ Markera första NC-blocket: Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**.
- ▶ Styrsystemet framhäver blocket med en annan färg och presenterar softkey **TAG BORT MARKERING**.
- ▶ Förflytta markören till det sista NC-blocket i programdelen som du vill kopiera eller klippa ut.
- ▶ Styrsystemet visar alla de markerade NC-blocken med en annan färg. Man kan alltid avsluta markeringsfunktionen genom att trycka på softkey **TAG BORT MARKERING**.
- ▶ Kopiera markerad programdel: Tryck på softkey **KOPIERA BLOCK**, klipp ut markerad programdel: Tryck på softkey **KLIPP UT BLOCK**.
- ▶ Styrsystemet lagrar det markerade blocket

i När du vill överföra en programdel till ett annat NC-program, väljer du i detta läge först det önskade NC-programmet via filhanteraren.

- ▶ Välj det NC-block som den kopierade (utklippta) programdelen skall infogas efter med pilknapparna
- ▶ Infoga lagrad programdel: Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**
- ▶ Avsluta markeringsfunktionen: Tryck på softkey **TAG BORT MARKERING**

Styrsystemets sökfunktion

Med styrsystemets sökfunktion kan man söka efter godtycklig text i ett NC-program och vid behov även ersätta den med ny text.

Söka efter godtyckliga texter

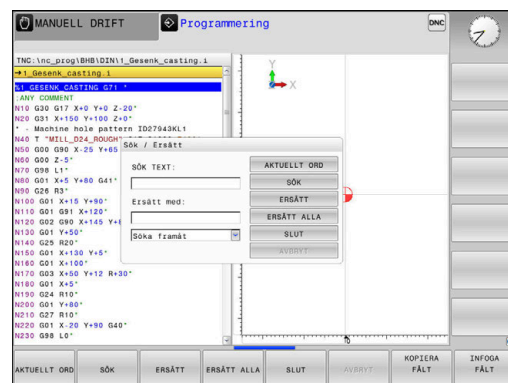
SÖK

- Välj sökfunktionen
- Styrsystemet presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.
- Ange text som skall sökas, t.ex.: **TOOL**
- Välj sökning framåt eller bakåt
- Starta sökningen
- Styrsystemet hoppar till nästa NC-block som innehåller den sökta texten.
- Upprepa sökningen
- Styrsystemet hoppar till nästa NC-block som innehåller den sökta texten.
- Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

SÖK

SÖK

SLUT



Sök och ersätt godtycklig text

HÄNVISNING**Varning, risk för att förlora data!**

Funktionerna **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skriver över alla funna syntaxelement utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan NC-program skadas oåterkalleligt.

- ▶ Ta i förekommande fall en säkerhetskopia på NC-programmet innan ersättningen
- ▶ **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skall användas med försiktighet



I samband med en exekvering är funktionerna **SÖK** och **ERSÄTT** inte möjliga i det aktiva NC-programmet. Även ett aktivt skrivskydd förhindrar dessa funktioner.

- ▶ Välj ett NC-block, i vilket ordet som skall sökas finns lagrat



- ▶ Välj sökfunktionen
- ▶ Styrsystemet presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.
- ▶ Tryck på softkey **AKTUELLT ORD**
- ▶ Styrsystemet tar över det första ordet från det aktuella NC-blocket. Tryck i förekommande fall på softkeyn igen för att överföra det önskade ordet.



- ▶ Starta sökningen
- ▶ Styrsystemet hoppar till nästa sökta text.



- ▶ För att ersätta texten och sedan gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **ERSÄTT** eller för att ersätta alla funna textställen: Tryck på softkey **ERSÄTT ALLA** eller för att inte ersätta texten och gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **SÖK**



- ▶ Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

3.6 Organisation (filhantering)

Filer

Filer i styrsystemet	Typ
NC-program	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
Kompatibla NC-program	
HEIDENHAIN-Unit-program	.HU
HEIDENHAIN-konturprogram	.HC
Tabeller för	
Verktyg	.T
Verktygsväxlare	.TCH
Nollpunkter	.D
Punkter	.PNT
Utgångspunkter	.PR
Avkännarsystem	.TP
Backup-filer	.BAK
Beroende filer (t.ex. struktureringspunkter)	.DEP
Fritt definierbara tabeller	.TAB
Pallar	.P
Text som	
ASCII-filer	.A
Textfiler	.TXT
HTML-filer, t.ex. resultatprotokoll från avkännarcyklar	.HTML
Hjälpfiler	.CHM
CAD-data som	
ASCII-filer	.DXF
	.IGES
	.STEP

När ett NC-program skall matas in i styrsystemet börjar man med att ange NC-programmets namn. Styrsystemet lagrar NC-programmet på det interna minnet som en fil med samma namn. Styrsystemet lagrar även texter och tabeller som filer.

För att man snabbt skall kunna hitta och hantera sina filer är styrsystemet utrustat med ett speciellt fönster för filhantering. Här kan de olika filerna kallas upp, kopieras, raderas och döpas om.

Med styrsystemet kan du hantera och lagra filer med en sammanlagd storlek på **2 GByte**.



Beroende på inställningen skapar styrsystemet en backup-fil *.bak efter redigeringen och lagringen av NC-program. Detta reducerar det minnesutrymme som står till ditt förfogande.

Filers namn

Efter NC-programmen, tabellerna och texterna infogar styrsystemet en filtypsindikering vilken är skild från filnamnet med en punkt. Denna utökning indikerar vilken filtyp det är.

Filnamn	Filtyp
PROG20	.l

Filnamnen, enhetsnamnen och katalognamnen i styrsystemet är i enlighet med följande norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Följande tecken är tillåtna:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j
k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Följande tecken har en speciell betydelse:

Tecken	Betydelse
.	Den sista punkten i ett filnamn separerar filens extension
\ och /	För katalogträdet
:	Separera enhetsbeteckningen från katalogen

För att undvika problem vid dataöverföring ska du undvika andra tecken.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +.



Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhets beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

Ytterligare information: "Sökväg", Sida 106

Visa externt genererade filer i styrsystemet

I styrsystemet är vissa tilläggsvärktyg installerade, med vilka du kan visa och delvis även redigera filerna som anges i tabellen nedan.

Filtyper	Typ
PDF-filer	pdf
Excel-tabeller	xls
	csv
Internetfiler	html
Textfiler	txt
	ini
Grafikfiler	bmp
	gif
	jpg
	png

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Kataloger

Då det interna minnet kan lagra många NC-program och filer lägger man dessa filer i kataloger (mappar). På detta sätt erhålls en god överblick över filerna. I dessa kataloger kan ytterligare kataloger läggas in, så kallade underkataloger. Med knappen **-/+** eller **ENT** kan du välja att visa eller dölja underkataloger.

Sökväg

En sökväg anger en logisk enhet och samtliga kataloger resp. underkataloger i vilken en fil finns lagrad. De olika uppgifterna skiljs från varandra med ett \.



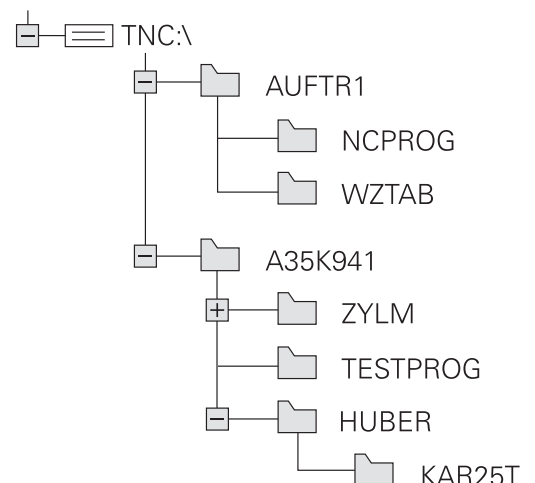
Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhetens beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

Exempel

På enheten **TNC** har katalogen **AUFTR1** lagts in. Därefter har även en underkatalog **NCPROG** lagts in i katalogen **AUFTR1**. Till denna underkatalog har man kopierat NC-programmet **PROG1.H**. NC-programmet har då sökvägen:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Bilden till höger visar ett exempel på en katalogpresentation med olika kataloger i TNC:n.



Översikt: Funktioner i filhanteringen

Softkey	Funktion	Sida
	Kopiera enstaka fil	111
	Visa en viss filtyp	109
	Skapa ny fil	111
	Visa de 10 sist valda filerna	114
	Radera fil	115
	Markera fil	116
	Döpa om fil	117
	Skydda fil mot radering och förändring	118
	Upphåva filskydd	118
	Importera fil från en iTNC 530	Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
	Justera tabellformat	378
	Hantera nätverksenheter	Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
	Välj editor	118
	Sortera filerna enligt egenskaper	117
	Kopiera katalog	114
	Radera en katalog med alla underkataloger	
	Uppdatera katalog	
	Döpa om katalog	
	Skapa ny katalog	



För att presentera de beroende filerna sätter du maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) till **MANUAL**.

Välja enhet, katalog och fil



- Öppna filhanteringen med knappen **PGM MGT**

Navigera med musen eller använd pilknapparna eller softkeys för att förflytta markören till önskat ställe på bildskärmen:



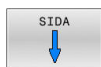
- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom



- Förflytta markören upp och ner i ett fönster



- Förflytta markören sida för sida upp och ned i ett fönster



Steg 1: Välj enhet

- Markera önskad enhet i det vänstra fönstret



- Välj enhet: Tryck på softkey **VÄLJ** eller



- Tryck på knappen **ENT**

Steg 2: Välj katalog

- Markera en katalog i det vänstra fönstret
- > Det högra fönstret visar automatiskt alla filer från katalogen som är markerad (presenteras med ljusare färg).

Steg 3: Välj fil

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Markera önskad fil i det högra fönstret



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ** eller



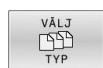
- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet aktiverar den valda filen i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen.



När du skriver in den sökta filens begynnelsebokstäver i filhanteringen, hoppar markören automatiskt till det första NC-programmet med dessa bokstäver.

Filtrera visningen

Du kan filtrera filerna som visas på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



- ▶ Tryck på softkey för önskad filtyp

Alternativ:



- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Styrsystemet visar alla filer i mappen.

Alternativ:



- ▶ Använd jokertecken, t.ex. **4*.H**
- ▶ Styrsystemet visar alla filer med filtyp .h som börjar med 4.

Alternativ:



- ▶ Ange filändelser, t.ex. ***.H;*.D**
- ▶ Styrsystemet visar alla filer med filtyp .h och .d.

Det visningsfilter som angetts sparas även efter att styrsystemet startats om.

Skapa ny katalog

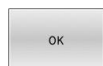
- ▶ Markera önskad katalog i det vänstra fönstret, i vilken en underkatalog skall skapas



- ▶ Tryck på softkey **NY KATALOG**
- ▶ Ange katalognamn



- ▶ Tryck på knappen **ENT**



- ▶ Tryck på softkey **OK** för att bekräfta eller



- ▶ Tryck på softkey **AVBRYT** för att avbryta

Skapa ny fil

- Välj den katalog i det vänstra fönstret som den nya filen skall skapas i
- Flytta markören till det högra fönstret



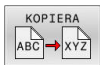
- Tryck på softkey **NY FIL**
- Ange filnamn och filextension



- Tryck på knappen **ENT**

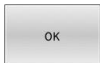
Kopiera enstaka fil

- Förflytta markören till filen som skall kopieras



- Tryck på softkey **KOPIERA**: Välj kopieringsfunktionen
- Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.

Kopiera fil till den aktuella katalogen

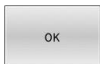


- Ange målfilens namn
- Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**
- Styrsystemet kopierar filen till den aktuella katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

Kopiera filer till en annan katalog



- Tryck på softkey **Målkatalog**, för att bestämma målkatalogen i ett inväxlat fönster



- Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**
- Styrsystemet kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.



Om kopieringen startades med knappen **ENT** eller med softkey **OK** visar styrsystemet information om hur långt kopieringsförloppet har fortskridit.

Kopiera filer till en annan katalog

- Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster

Högra fönstret

- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen **ENT**

Vänstra fönstret

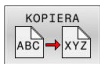
- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med softkey **VISA FILER**



- Tryck på softkey Markera: Visa funktionen för att markera filer



- Tryck på softkey Markera fil: Förflytta markören till filen som skall kopieras och markera den. Om så önskas markeras ytterligare filer på motsvarande sätt



- Tryck på softkey Kopiera: Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare information: "Markera filer", Sida 116

Om man har markerat filer i både det vänstra och i det högra fönstret så kommer styrsystemet att kopiera från katalogen som markören befinner sig i.

Skriva över filer

När man kopierar filer till en katalog som redan innehåller filer med samma filnamn, så frågar styrsystemet om filerna i målkatalogen får skrivas över:

- Skriv över alla filer (fält **Befintliga filer** selekterad): Tryck på softkey **OK** eller
- Skriv inte över några filer: Tryck på softkey **AVBRYT**

Om du vill skriva över en skyddad fil, väljer du fältet **Skyddade filer** eller avbryter förloppet.

Kopiera tabell

Importera rader till en tabell

När du kopierar en tabell till en befintlig tabell, kan du via softkey

ERSÄTT FÄLT skriva över individuella rader. Förutsättning:

- måltabellen måste existera
- filen som kopieras får bara innehålla raderna som skall ersättas
- tabellernas filtyper måste vara identiska

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ERSÄTT FÄLT** skriver över alla rader i målfilen som existerar i den kopierade tabellen utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan tabeller skadas oåterkalleligt.

- ▶ Ta i förekommande fall en säkerhetskopia på tabellen innan ersättningen
- ▶ **ERSÄTT FÄLT** skall användas med försiktighet

Exempel

I en förinställningsapparat har du mätt upp verktygslängden och verktygsraden för tio nya verktyg. Förinställningsapparaten genererar verktygstabellen TOOL_Import.T med tio rader, motsvarar alltså tio verktyg.

Gör på följande sätt:

- ▶ Kopiera tabellen från den externa dataenheten till en valfri katalog
- ▶ Kopiera över den externt genererade tabellen med styrsystemets filhantering till den befintliga tabellen TOOL.T
- Styrsystemet frågar om den befintliga verktygstabellen TOOL.T skall skrivas över.
- ▶ Tryck på softkey **JA**
- Styrsystemet skriver över hela den aktuella filen TOOL.T. Efter kopieringen består alltså TOOL.T av 10 rader.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **ERSÄTT FÄLT**
- Styrsystemet skriver över de 10 raderna i filen TOOL.T. Data i övriga rader förändras inte av styrsystemet.

Extrahera rader från en tabell

I tabellen kan du markera en eller flera rader och spara dem i en separat fil.

Gör på följande sätt:

- ▶ Öppna den tabell som du vill kopiera raderna från
- ▶ Välj den första raden som skall kopieras med pilknapparna
- ▶ Tryck på softkey **YTTERLIGARE FUNKT.**
- ▶ Tryck på softkey **MARKERA**
- ▶ Välj eventuellt ytterligare rader
- ▶ Tryck på softkey **SPARA SOM**
- ▶ Ange ett tabellnamn som de selekterade raderna skall sparas i

Kopiera katalog

- Förflytta markören i det högra fönstret till katalogen som du vill kopiera
- Tryck på softkey **KOPIERA**
- Styrsystemet visar ett inväxlat fönster för selektering av målkatalogen.
- Ange namnet på målkatalogen och godkänn med knappen **ENT** eller softkey **OK**
- Styrsystemet kopierar den valda katalogen inklusive underkataloger till den valda katalogen.

Välj en av de senast valda filerna



- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**

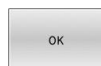


- Visa de tio senast valda filerna: Tryck på softkey **SISTA FILERNA**

Tryck på pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:



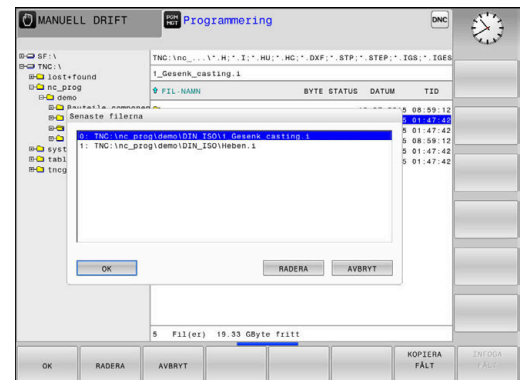
- Förflytta markören upp och ner i ett fönster



- Välj fil: Tryck på softkey **OK** eller



- Tryck på knappen **ENT**



Med softkey **KOPIERA FÄLT** kan du kopiera sökvägen till en markerad fil. Den kopierade sökvägen kan du återanvända vid ett senare tillfälle, t.ex. vid ett programanrop med hjälp av knappen **PGM CALL**.

Radera fil

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktion **RADERA** raderar filen permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filen innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort filer oåterkalleligt.

- ▶ Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data

Gör på följande sätt:

- ▶ Flytta markören till den fil som du vill radera



- ▶ Tryck på softkey **RADERA**
- > Styrsystemet frågar om filen skall raderas.
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet raderar filen.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **AVBRYT**
- > Styrsystemet avbryter processen.

Radera katalog

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktion **RADERA ALLA** raderar alla filer i katalogen permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filerna innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort filer oåterkalleligt.

- ▶ Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data

Gör på följande sätt:

- ▶ Förflytta markören till den katalog som du vill radera



- ▶ Tryck på softkey **RADERA ALLA**
- > Styrsystemet frågar om katalogen med alla underkataloger och filer skall raderas.
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet raderar katalogen.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **AVBRYT**
- > Styrsystemet avbryter processen.

Markera filer

Softkey	Markeringsfunktion
	Markera enstaka fil
	Markera alla filer i katalogen
	Upphäv markeringen för en enskild fil
	Upphäv markeringen för alla filer
	Kopiera alla markerade filer

Funktioner såsom kopiering eller radering av filer kan utföras såväl för enskilda som för flera filer samtidigt. Flera filer markeras på följande sätt:

- Förflytta markören till den första filen



- Visa markeringsfunktion: Tryck på softkey

MARKERA



- Markera fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL**



- Förflytta markören till nästa filen

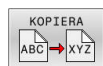


- Markera en till fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL** OSV.

Kopiera markerade filer:



- Lämna aktiv softkeyrad



- Tryck på softkey **KOPIERA**

Radera markerade filer:



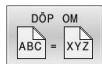
- Lämna aktiv softkeyrad



- Tryck på softkey **RADERA**

Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om



- Välj funktionen för att döpa om: Tryck på softkey **DÖP OM**
- Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
- Utför omdöpning: Tryck på softkey **OK** eller knappen **ENT**

Sortera filer

- Välj den katalog som du vill sortera filerna i



- Tryck på softkey **SORTERA**
- Välj softkey med önskat presentationskriterium
 - **SORTERA EFTER NAMN**
 - **SORTERA EFTER STORLEK**
 - **SORTERA EFTER DATUM**
 - **SORTERA EFTER TYP**
 - **SORTERA EFTER STATUS**
 - **OSORT.**

Specialfunktioner

Skydda filer och upphäv filskydd

- Förflytta markören till filen som skall skyddas



- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



- Aktivera filskydd: Tryck på softkey **SKYDDA**



- Filen erhåller Protect-symbolen.



- Upphäv filskydd: Tryck på softkey **OSKYDDAT**

Välj editor

- Förflytta markören till filen som skall öppnas



- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



- Val av editor: Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- Markera önskad editor
 - **TEXT-EDITOR** för textfiler, t.ex. **.A** eller **.TXT**
 - **PROGRAM-EDITOR** för NC-program **.H** och **.I**
 - **TABLE-EDITOR** för tabeller, t.ex. **.TAB** eller **.T**
 - **BPM-EDITOR** för palett-tabeller **.P**
- Tryck på softkey **OK**

Ansluta och ta bort USB-enheter

Styrsystemet detekterar automatiskt anslutna USB-enheter med filsystem som stöds.

Gör på följande sätt för att ta bort en USB-enhet:



- Flytta markören till det vänstra fönstret
- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



- Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

UTÖKAD ÅTKOMSTRÄTTIGHET

Funktionen **UTÖKAD ÅTKOMSTRÄTTIGHET** kan bara användas i samband med användaradministration och kräver katalogen **public**.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

När användarförvaltningen aktiveras första gången kopplas katalogen **public** till enheten **TNC**.



Du kan endast bestämma åtkomsträttigheter till filer i katalogen **public**.

För alla filer som befinner sig i enheten **TNC** och inte i katalogen **public** tilldelas automatiskt funktionsanvändaren **user** rollen som ägare.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Visa dolda filer

Styrsystemet döljer systemfiler samt filer och mappar med en punkt i början på namnet.

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemets operativsystem använder bestämda dolda mappar och filer. Dessa mappar och filer är som standard dolda. Vid manipulation av systemdata i de dolda mapparna kan styrsystemets programvara skadas. Om du sparar filer i dessa mappar uppstår ogiltiga sökvägar.

- ▶ Låt alltid dolda mappar och filer vara dolda
- ▶ Använd inte dolda mappar och filer för att spara data

Vid behov kan du visa dolda filer och mappar temporärt, t.ex. om en fil oavsiktligt fått en punkt i början på namnet.

Gör på följande sätt för att visa dolda filer och mappar:



- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



- ▶ Tryck på softkey **DOLDA FILER VISA**
- ▶ Styrsystemet visar de dolda filerna och mapparna.

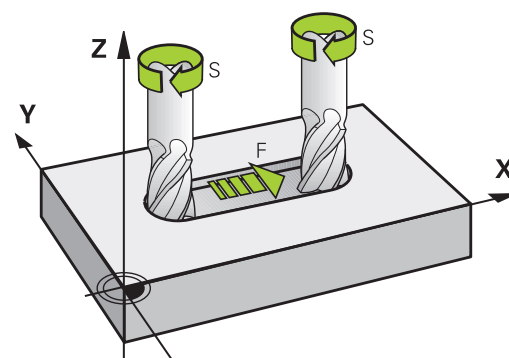
4

Verktvg

4.1 Verktysrelaterade uppgifter

Matning F

Matningen **F** är den hastighet som verktygets centrum förflyttar sig på sin bana. Den maximala matningen är individuellt inställd för varje axel via maskinparametrar.



Inmatning

Man kan ange matningshastigheten i **T**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock.

Ytterligare information: "Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO", Sida 95

I millimeter-program anger man matningen **F** i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min.

Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **G00**.



För att förflytta din maskin med snabbtransport kan du även programmera ett lämpligt siffervärde, t.ex. **G01 F30000**. Denna snabbtransport är i motsats till **G00** inte bara aktiv i ett block utan istället ända tills du programmerar en ny matning.

Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett NC-block med en ny matning programmeras. **G00** gäller enbart för det block som den har programmerats i. Efter ett NC-block med **G00** gäller åter den med siffror senast programmerade matningen.

Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av matningspotentiometern F under programkörningen.

Matningspotentiometern minskar den programmerade matningen, inte den matning som styrsystemet beräknat.

Spindelvarvtal S

Du anger spindelvarvtalet S i varv per minut (varv/min) i ett **T**-block (verktygsanrop). Alternativt kan du även definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min).

Programmerad ändring

Du kan ändra spindelvarvtalet i ett NC-program med hjälp av ett **T**-block, i vilket du bara programmerar det nya spindelvarvtalet.

Gör på följande sätt:

- S

 - ▶ Tryck på knappen **S** på knappsetsen
 - ▶ Ange nytt spindelvarvtal



I följande fall ändrar styrsystemet endast varvtalet:

- **T**-block utan verktygsnamn, verktygsnummer och verktygsaxel
- **T**-block utan verktygsnamn, verktygsnummer, med samma verktygsaxel som i föregående **T**-block

I följande fall utför styrsystemet verktygsväxlingsmakrot och växlar i förekommande fall in ett systerverktyg:

- **T**-block med verktygsnummer
- **T**-block med verktygsnamn
- **T**-block utan verktygsnamn eller verktygsnamn men med en ändrar verktygsaxelriktning

Ändring under programkörning

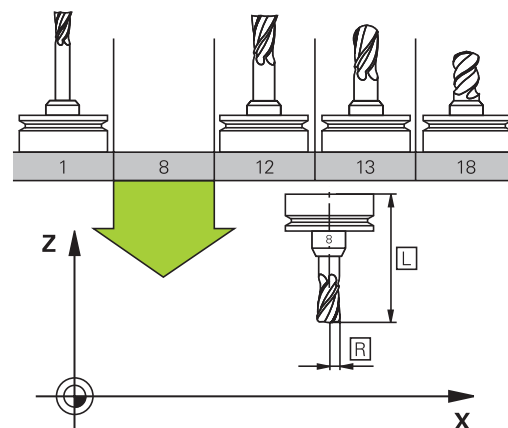
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtalspotentiometern S under programkörningen.

4.2 Verktogsdata

Förutsättning för verktygskompenseringen

Vanligen programmerar man koordinaterna för konturrörelserna som de är måttsatta i ritningsunderlaget. För att styrsystemet då skall kunna beräkna verktygscentrumets bana, alltså utföra en verktygskompensering, måste man ange längd och radie för alla använda verktyg.

Verktogsdata kan programmeras antingen med funktionen **G99** direkt i NC-programmet eller separat i en verktygstabell. Om man använder sig av verktygsdata i en tabell finns det fler verktygsspecifika informationer. När NC-programmet exekveras tar styrsystemet hänsyn till alla de inmatade uppgifterna.



Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 32 tecken.



Tillåtna tecken: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Styrsystemet byter automatiskt ut små bokstäver till motsvarande stora bokstäver vid lagring.

Förbjudna tecken: < Mellanslag > ! " ' () * + ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Verktyget med nummer 0 är förutbestämt som nollverktyg och har längden $L=0$ och radien $R=0$. Även i verktygstabellen bör man därför definiera verktyget T0 med $L=0$ och $R=0$.

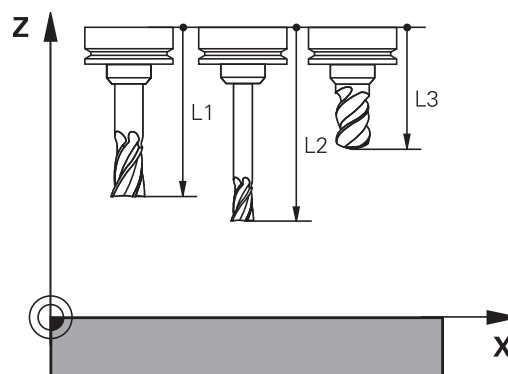
Verktygslängd L

Du anger verktygslängden **L** som absolut längd i förhållande till verktygets utgångspunkt.



Styrsystemet behöver den absoluta verktygslängden för en mängd funktioner, t.ex. spånavskiljningssimulering eller **Dynamisk kollisionsövervakning DCM**.

Verktygets absoluta längd utgår alltid från verktygets utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindelnosen är verktygens utgångspunkt.



Beräkna verktygslängden

Mät verktygen externt med en förinställningsapparat eller direkt i maskinen, t.ex. med hjälp av en verktygsavkännare. Om du inte har möjlighet att mäta på nämnda sätt kan du även beräkna verktygslängderna.

Du har följande möjligheter att beräkna verktygslängden:

- Med en passbit
- Med en kalibreringsdorn (kontrollverktyg)



Innan du beräknar verktygslängden, behöver du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln.

Beräkna verktygslängden med en passbit



Du får bara sätta utgångspunkten med en passbit när verktygets utgångspunkt ligger i spindelnsen.

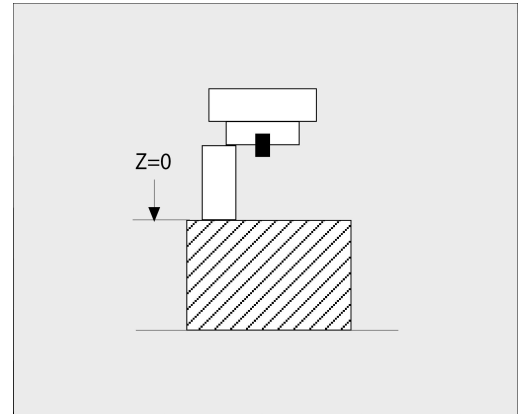
Du måste sätta utgångspunkten på en yta som du sedan tangerar med verktyget. Denna yta kan behöva skapas först.

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten med en passbit:

- ▶ Placera passbiten på maskinbordet
- ▶ Positionera spindelnsen bredvid passbiten
- ▶ Kör stegvis i **Z+**-riktningen, tills passbiten precis kan skjutas in under spindelnsen
- ▶ Sätt utgångspunkten i **Z**

Du beräknar verktygslängden på följande sätt:

- ▶ Växla in verktyg
- ▶ Tangera ytan
- ▶ Styrsystemet visar den absoluta verktygslängden som ärposition i positionspresentationen.



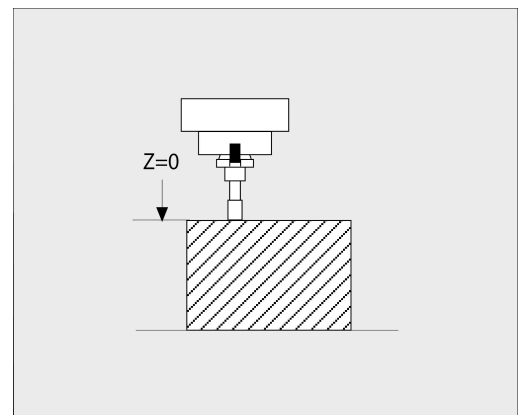
Beräkna verktygslängden med en kalibreringsdorn och en mät dosa

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten med en kalibreringsdorn och en mät dosa:

- ▶ Spänn fast mät dosan på maskinbordet
- ▶ Placera mät dosans rörliga innerring på samma höjd som den fasta ytterringen
- ▶ Sätt mät klockan till 0
- ▶ Förflytta kalibreringsdornen till den rörliga innerringen
- ▶ Sätt utgångspunkten i **Z**

Du beräknar verktygslängden på följande sätt:

- ▶ Växla in verktyg
- ▶ Förflytta verktyget till den rörliga innerringen tills mät klockan står på 0
- ▶ Styrsystemet visar den absoluta verktygslängden som ärposition i positionspresentationen.



Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.

Deltavärde för längd och radie

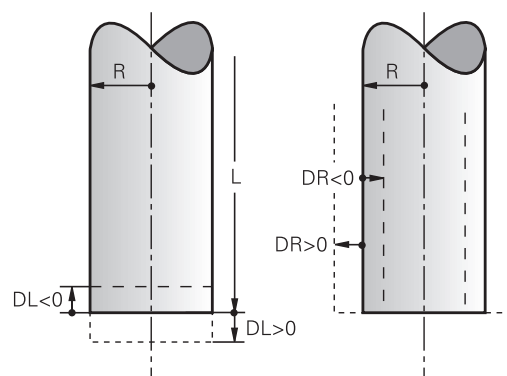
Deltavärden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

Ett positivt deltavärde motsvarar ett övermått (**DL, DR**>0). Vid bearbetning med övermått anger man värdet för övermåttet i NC-programmet med **T** eller med hjälp av en kompenseringstabell.

Ett negativt deltavärde motsvarar ett undermått (**DL, DR**<0). Ett undermått anges i verktygstabellen för att kompensera för förslitning av ett verktyg.

Deltavärden anges som siffervärden, i ett **T**-block kan man dock även ange värdet med en Q-parameter.

Inmatningsområde: Deltavärdet måste ligga inom området $\pm 99,999$ mm.



Deltavärden från verktygstabellen påverkar den grafiska simuleringen av bearbetningen.

Deltavärden från NC-programmet ändrar inte **verktygets** storlek i simuleringen. Det programmerade deltavärdet förskjuter dock **verktyget** i simuleringen med det definierade värdet.



Deltavärden ur **T**-blocket påverkar positionsvisningen i enlighet med den valfria maskinparametern **progToolCallDL** (nr 124501; gren **CfgPositionDisplay** nr 124500).

Inmatning av verktygsdata i NC-programmet



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren bestämmer funktionaliteten för **G99**-funktionen.

Man definierar det specifika verktygets nummer, längd och radie en gång i NC-programmet i ett **G99**-block.

Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Tryck på knappen **TOOL DEF**
- ▶ **Verktygslängd**: Kompenseringsvärde för längden
- ▶ **Verktygsradie**: Kompenseringsvärde för radien

Exempel

N40 G99 T5 L+10 R+5 *

Anropa verkytygsdata

Innan du anropar ett verkytyg har du definierat det i ett **G99**-block eller i verkytygstabellen.

Ett verkytygsanrop **T** programmeras i NC-programmet med följande uppgifter:



- ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
- ▶ **Verkytygsanrop:** Ange verkytygets nummer eller namn. Med softkey **VERKYTYGSNAMN** kan du ange ett namn, med softkey **QS** anger du en string-parameter. Styrsystemet placerar automatiskt verkytygsnamn inom citationstecken. Du måste först tilldela en string-parameter ett verkytygsnamn. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verkytygstabellen TOOL.T.



- ▶ Alternativt tryck på softkey **VÄLJ**
- Styrsystemet öppnar ett fönster där du kan välja verkytyget direkt från verkytygstabellen TOOL.T.
- ▶ För att anropa ett verkytyg med andra kompenseringsdata anger man även det i verkytygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt
- ▶ **Spindelaxel parallell X/Y/Z:** Ange verkytygsaxel
- ▶ **Spindelvarvtal S:** Ange spindelvarvtal S i antal varv per minut (varv/min). Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min). För att göra detta trycker man på softkey **VC**
- ▶ **Matning F:** Ange matning **F** i millimeter per minut (mm/min). Matningen är verksamt ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett **T**-block.
- ▶ **Övermått verkytygslängd DL:** Deltavärde för verkytygslängden
- ▶ **Övermått verkytygsradie DR:** Deltavärde för verkytygsradien
- ▶ **Övermått verkytygsradie DR2:** Deltavärde för verkytygsradie 2



I följande fall ändrar styrsystemet endast varvtalet:

- **T**-block utan verkytygsnamn, verkytygsnummer och verkytygsaxel
- **T**-block utan verkytygsnamn, verkytygsnummer, med samma verkytygsaxel som i föregående **T**-block

I följande fall utför styrsystemet verkytygsväxlingsmakrot och växlar i förekommande fall in ett systemverkytyg:

- **T**-block med verkytygsnummer
- **T**-block med verkytygsnamn
- **T**-block utan verkytygsnamn eller verkytygsnamn men med en ändrar verkytygsaxelriktning

Verktysval via inväxlat fönster

När du öppnar fönstret för selektering av verktyg, markerar styrsystemet alla verktyg som är tillgängliga i verktygsmagasinet med grön färg.

Du kan även söka verktyg i fönstret på följande sätt:

- 
 - ▶ Tryck på knappen **GOTO**
 - ▶ Alternativt tryck på softkey **SÖK**
 - ▶ Ange verktygsnamn eller verktygsnummer
- 
 - ▶ Tryck på knappen **ENT**
 - ▶ Styrsystemet hoppar till det första verktyget som uppfyller det angivna sökkriteriet.

Följande funktioner kan du utföra med en ansluten mus:

- Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar styrsystemet data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd.
- Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryckt musknapp, kan du justera kolumnbredden

Du kan göra olika konfigurationer för det öppnade fönstret vid sökning efter verktygsnummer och vid sökning efter verktygsnamn. Sorteringsordningen och kolumnbredden bibehålls även efter avstängning av styrsystemet.

Verktysanrop

Verktyg nummer 5 anropas med verktygsaxel Z, med spindelvarvtal 2500 varv/min samt en matning 350 mm/min. Övermåttet för verktygslängden och verktygsradie 2 motsvarar 0,2 respektive 0,05mm och undermåttet för verktygsradien motsvarar 1 mm.

Exempel

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1*

D:et före **L**, **R** och **R2** står för delta-värde.

Förvälja verktyg



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Förval av verktyg med **G51** är en maskinberoende funktion.

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **G51**-block. Där anger man ett verktygsnummer, en Q-parameter eller ett verktygsnamn inom citationstecken.

Verktygsväxling

Automatisk verktygsväxling



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Verktygsväxling är en maskinberoende funktion.

Vid automatisk verktygsväxling avbryts inte programexekveringen. Vid ett verktygsanrop med **T** växlar styrsystemet in verktyget från verktygsmagasinet.

Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
M101 är en maskinavhängig funktion.

När den förutbestämda ingreppstiden har löpt ut kan styrsystemet växla in ett systerverktyg automatiskt och fortsätta bearbetningen med detta. För att göra detta aktiverar du tilläggsfunktionen **M101**. Funktionen **M101** kan upphävas med **M102**.

I verktygstabellen anger du i kolumn **TIME2** verktygets ingreppstid, efter vilken bearbetningen skall fortsätta med ett systerverktyg. Styrsystemet uppdaterar själv kolumnen **CUR_TIME** med verktygets för tillfället aktuella ingreppstid.

När den aktuella ingreppstiden överskrider **TIME2** kommer ett systerverktyg att växlas in senast en minut efter att ingreppstiden har löpt ut vid nästa möjliga programställe. Växlingen sker först efter att NC-blocket har avslutats.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet drar först alltid tillbaka verktyget i verktygsaxeln vid automatisk verktygsväxling med **M101**. Vid retur föreligger kollisionsrisk för verktyg som gör baksnitt, t.ex. skivfräsar eller T-spårfräsar!

- Använd bara **M101** vid bearbetningar utan baksnitt
- Deaktivera verktygsväxling med **M102**

Efter verktygsväxlingen positionerar styrsystemet, under förutsättning att maskintillverkaren inte har definierat något annat, enligt följande logik:

- Befinner sig målpositionen i verktygsaxeln under den aktuella positionen, positioneras verktygsaxeln sist
- Befinner sig målpositionen i verktygsaxeln över den aktuella positionen, positioneras verktygsaxeln först

Inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance)

På grund av kontrollen av ingreppstiden och beräkningen av den automatiska verktygsväxlingen kan, beroende på NC-programmet, bearbetningstiden öka. Detta kan du påverka med den valfria inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance).

När du anger funktionen **M101**, fortsätter styrsystemet dialogen med frågan om **BT**. Här definierar du det antal NC-block (1 – 100) som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas. Vilken tidsrymd som detta resulterar i (alltså som verktygsväxlingen fördröjs) beror på innehållet i NC-blocken (t.ex. matning, förflyttningssträcka). När du inte definierar **BT** använder styrsystemet värdet 1 eller i förekommande fall ett standardvärde som har definierats av maskintillverkaren.



Ju högre **BT**-värde, desto mindre inverkan har en eventuell körtidsförlängning genom **M101**. Beakta att den automatiska verktygsväxlingen därmed utförs senare!

Använd följande formel för att beräkna ett lämpligt utgångsvärde för **BT**: $BT = 10 \div t$ t: Genomsnittlig bearbetningstid för ett NC-block i sekunder Runda av resultatet till ett heltal. Använd ett maximalt inmatningsvärde på 100 om det beräknade värdet överstiger 100.

För att återställa den aktuella ingreppstiden för ett verktyg anger du i kolumnen **CUR_TIME** värdet 0, t.ex. efter byte av skärplattor.

Förutsättning för verktygsväxling med **M101**



Använd endast verktyg som systerverktyg när de har samma radie. Styrsystemet kontrollerar inte verktygets radie automatiskt.

Om du vill att styrsystemet skall kontrollera systerverktygets radie anger du i NC-programmet **M108**.

Styrsystemet utför den automatiska verktygsväxlingen vid ett lämpligt programställe. Den automatiska verktygsväxlingen utförs inte:

- när bearbetningscykler exekveras
- när en radiekompensering (**G41/G42**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en fränkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **G24** och **G25**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **T**-block eller **G99**
- när SL-cykler exekveras

Överskrid ingreppstid



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Verktygets status i slutet av den planerade ingreppstiden beror bland annat på verktygstypen, typ av bearbetning och arbetsstyckets material. I kolumnen **OVRTIME** i verktygstabellen anger du den tid i minuter som verktyget får användas efter det att ingreppstiden har löpt ut.

Maskintillverkaren bestämmer om denna kolumn är frigiven och hur den används vid verktygsökningen.

Förutsättning för NC-block med ytnormalvektorer och 3D-kompensering

Den aktiva radien (**R + DR**) för systerverktyget får inte avvika från originalverktygets radie. Delta-värde (**DR**) anger du antingen i verktygstabellen eller i NC-programmet (kompenseringstabellen eller **T**-blocket). Vid avvikelser kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande och växlar inte in verktyget. Med M-funktionen **M107** kan detta meddelande undertryckas, med **M108** kan det åter aktiveras.

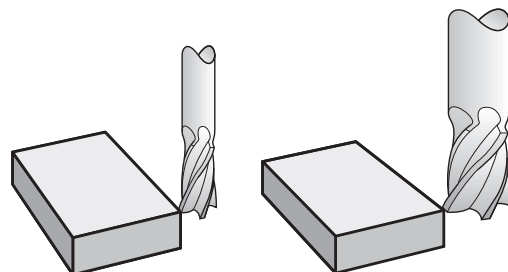
4.3 Verktygskompensering

Inledning

Styrsystemet korregerar verktygsbanan med kompensationsvärdet för verktygslängden i spindelaxeln och för verktygsradien i bearbetningsplanet.

När du skapar NC-program direkt i styrsystemet, är kompenseringen för verktygsradien bara verksam i bearbetningsplanet.

Styrsystemet tar då hänsyn till upp till fem axlar, inklusive rotationsaxlarna.



Verktygslängd kompensering

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras så fort du anropar ett verktyg. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden $L=0$ (t.ex. **T 0**) anropas.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet använder de definierade verktygslängderna för verktygslängdkompenseringen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig verktygslängdkompensering. Vid verktyg med längd **0** och efter ett **T 0** utför styrsystemet inte någon längdkompensering och inte någon kollisionsövervakning. Vid efterföljande verktygspositioneringar finns det en kollisionsrisk!

- ▶ Definiera alltid verktyg med deras faktiska verktygslängder (inte bara differenser)
- ▶ **T 0** skall enbart användas för att tömma spindeln

Vid längdkompensering tas hänsyn till både NC-programmets och verktygstabellens deltavärden.

Kompenseringsvärde = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ med

- L:** Verktygslängd **L** från **G99**-block eller verktygstabell
- DL_{TAB} :** Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen
- DL_{Prog} :** Övermått **DL** för längd från **T**-block eller kompenseringstabell

Det senaste programmerade värdet tillämpas.

Ytterligare information: "Kompenseringstabell", Sida 358

Verktygsradiekorrigering

Ett NC-block kan innehålla följande verktygsradiekorrigeringar:

- **G41** eller **G42** för radiekompensering av en vanlig banfunktion
- **G40**, då ingen radiekompensering skall utföras



Styrsystemet visar en aktiv verktygsradiekorrigering i den allmänna statuspresentationen.

Radiekompenseringen aktiveras när ett verktyg har anropats och förflyttas inom ett rätlinjeblock eller en axelparallell rörelse i bearbetningsplanet med någon av de nämnda verktygsradiekorrigeringarna.



Styrsystemet upphäver radiekompenseringen i följande fall:

- Rätlinjeblock med **G40**
- Funktion **DEP** för att köra bort från en kontur
- Selektion av ett nytt NC-program via **PGM MGT**

Vid radiekompensering tar styrsystemet hänsyn till både deltavärdet från **T**-blocket och det från verktygstabellen:

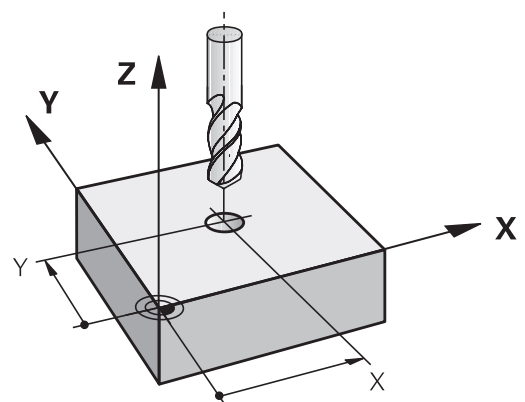
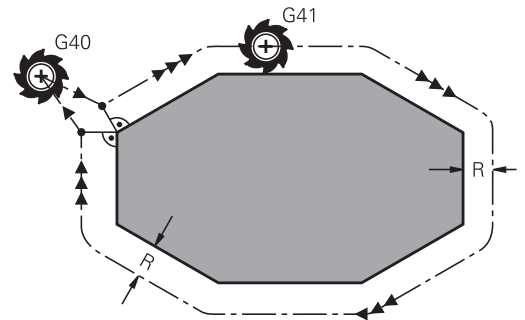
Kompenseringsvärde $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$ med

- R:** Verktygsradie **R** från **G99**-block eller verktygstabell
DR_{TAB}: Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen
DR_{Prog}: Övermått **DR** för radie från **T**-block eller kompenseringsstabell
Ytterligare information: "Kompenseringstabell", Sida 358

Rörelser utan radiekompensering: G40

Verktyget förflyttar sig i bearbetningsplanet med sitt centrum i de programmerade koordinaterna.

Användning: borrarning, förpositionering.



Konturrörelser med radiekompensering: G42 och G41

G42: Verktøget förflyttas på höger sida om konturen

G41: Verktøget förflyttas på vänster sida om konturen

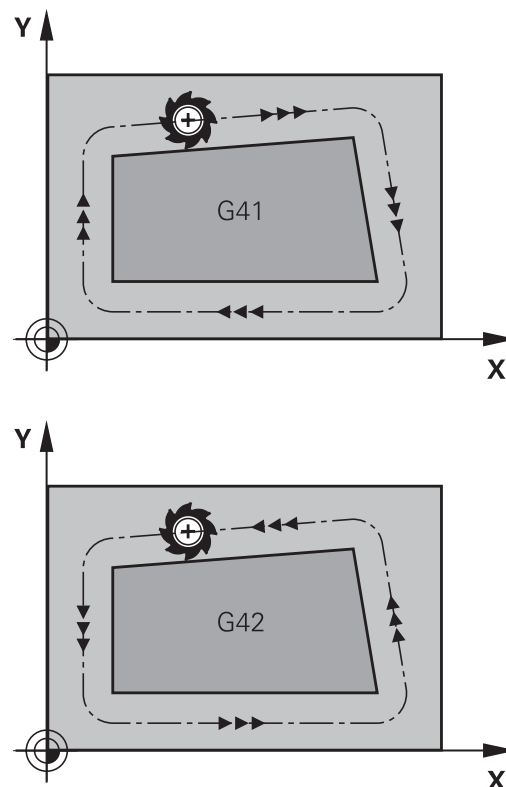
Verktøgets centrum förflyttas därvid på ett avstånd motsvarande verktygsradien från den programmerade konturen. **Höger** och **vänster** hänför sig till verktygets läge i förflyttningsriktningen längs arbetsstyckets kontur.



Mellan två NC-block med olika radiekompenserar **G42** och **G41** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså med **G40**).

Styrsystemet aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det NC-block som kompenseringen programmeras i första gången.

Vid aktivering av radiekompenseringen med **G42/G41** samt vid upphävande med **G40** positionerar styrsystemet alltid verktyget vinkelrätt mot den programmerade start- eller slutpunkten. Positionera därför verktyget i blocket innan den första konturpunkten eller efter den sista konturpunkten, så att inga skador på konturen uppstår.



Inmatning av radiekompensering

Radiekompenseringen anger man i ett **G01**-block. Ange slutpunktens koordinater och bekräfta med knappen **ENT**.

G41

- ▶ Verktøgsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Tryck på softkey **G41**-funktion eller

G42

- ▶ Verktøgsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey **G42**-funktion eller

G40

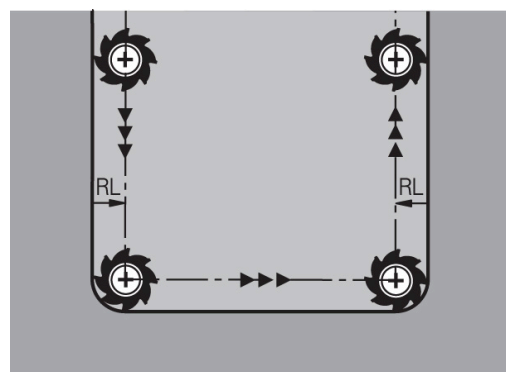
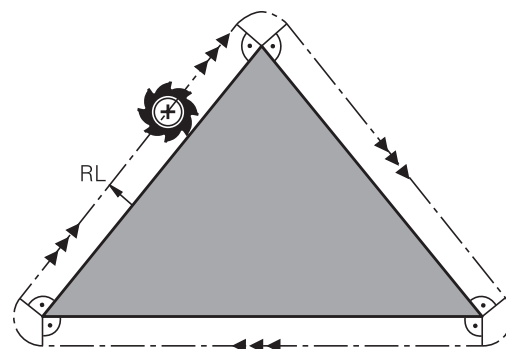
- ▶ Verktøgsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på softkey **G40**-funktion

END

- ▶ NC-block avsluta: Tryck på knappen **END**

Radiekompensering: Bearbeta hörn

- **Ytterhörn:**
När du har programmerat en radiekompensering så förflyttar styrsystemet verktyget på en övergångsbåge vid ytterhörn. Om det är nödvändigt kommer styrsystemet att minska matningshastigheten vid ytterhörn, exempelvis vid stora riktningsförändringar.
- **Innerhörn:**
Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet behöver en fram- och frånkörningsposition för att kunna köra fram till eller kör bort från en kontur. Dessa positioner måste ge möjlighet till justeringsrörelserna vid aktivering och deaktivering av radiekompenseringen. Felaktiga positioner kan resultera i skador på konturen. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Programmera säkra fram- och frånkörningspositioner utanför konturen
- Ta hänsyn till verktygsradien
- Ta hänsyn till framkörningsstrategin

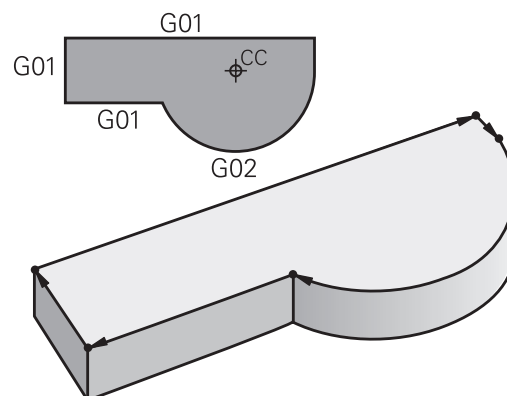
5

**Programmering av
konturer**

5.1 Verktygsförflyttningar

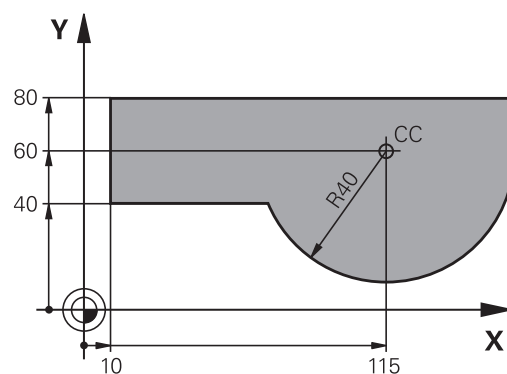
Konturfunktioner

En arbetsstyckeskontur består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.



Flexibel konturprogrammering FK (Option #19)

Med flexible konturprogrammering kan man skapa bearbetningsprogram direkt i maskinen även då ritningsunderlaget saknar de uppgifter som behövs vid normal NC-programmering. Styrsystemet kommer då själv att beräkna de saknade uppgifterna. Även vid FK-programmering anger man verktygsrörelserna som **rätlinjer** och **cirkelbågar**.



Tilläggfunktioner M

Med styrsystemets tilläggfunktioner styr man

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Underprogram och programdelsupprepningar

Om en bearbetningssekvens skall utföras flera gånger i programmet anger man denna en gång i form av ett underprogram eller en programdelsupprepning. Om en del av NC-programmet bara skall utföras under vissa förutsättningar lägger man även då denna bearbetningssekvens i ett underprogram. Dessutom kan ett NC-program anropa och utföra ett annat NC-program.

Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar", Sida 243

Programmering med Q-parametrar

Istället för siffror kan variabler anges i NC-program, så kallade Q-parametrar: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe i NC-programmet. Med Q-parametrar kan man programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Dessutom kan man utföra mätningar med 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Ytterligare information: "Programmera Q-parametrar", Sida 267

5.2 Allmänt om konturfunktioner

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

När du skapar ett NC-program programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anger man koordinaterna för konturelementens slutpunkter från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar styrsystemets verktygets verkliga rörelsebanor.

Styrsystemet förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i NC-blockets konturfunktion, samtidigt.

Rörelser parallella med maskinaxlarna

När NC-blocket innehåller en koordinatangivelse, förflyttar styrsystemet verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.

Exempel

```
N50 G00 X+100 *
```

N50 Blocknummer

G00 Konturfunktion **Rätlinje med snabbtransport**

X+100 Slutpunktens koordinater

Verktyget behåller Y- och Z-koordinaten oförändrade och förflyttar sig till positionen X=100.

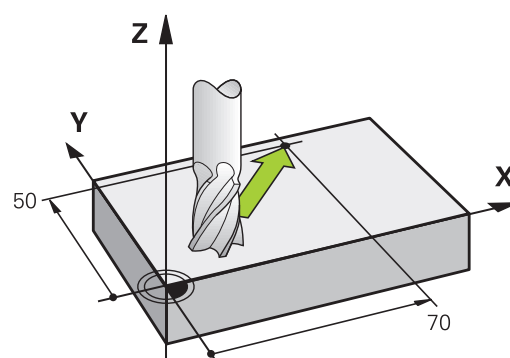
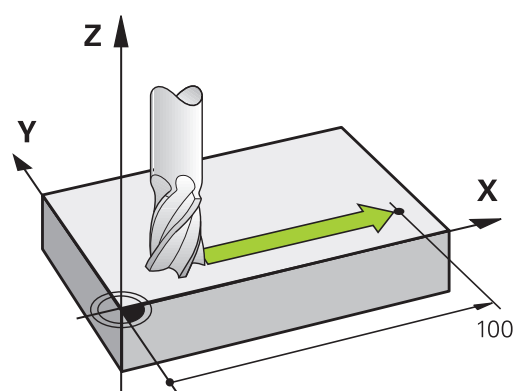
Rörelser i huvudplanet

När NC-blocket innehåller två koordinatangivelser, förflyttar styrsystemet verktyget i det programmerade planet.

Exempel

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas i XY-planet till positionen X=70, Y=50.

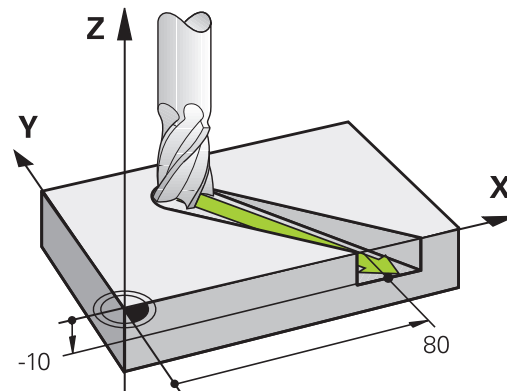


Tredimensionell rörelse

När NC-blocket innehåller tre koordinatangivelser, förflyttar styrsystemet verktyget i rummet till den programmerade positionen.

Exempel

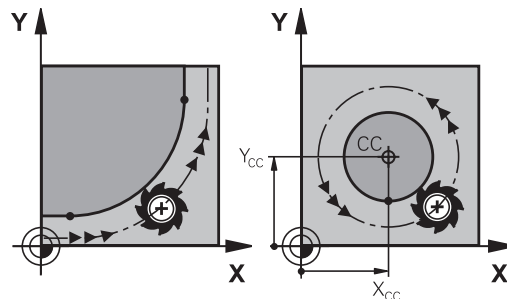
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Cirklar och cirkelbågar

Vid cirkelrörelser förflyttar styrsystemet två maskinaxlar simultant: Verktyget förflyttas på en cirkelbåge relativt arbetsstycket. Vid cirkelrörelser kan man ange ett cirkelcentrum med **I** och **J**.

Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmerar du cirklar i bearbetningsplanet. Du definierar huvudbearbetningsplanet med spindelaxeln vid verktygsanropet **T**.



Spindelaxel	Huvudplan
(G17)	XY, även UV, XV, UY
(G18)	ZX, även WU, ZU, WX
(G19)	YZ, även VW, YW, VZ

Cirkelrörelse i ett annat plan

Cirkelrörelser som inte sker i huvudbearbetningsplanet kan du även programmera med funktionen **Tilta bearbetningsplan** eller med Q-parametrar.



Ytterligare information: "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 391

Ytterligare information: "Princip och funktionsöversikt", Sida 268

Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

När en cirkelrörelse inte ansluter tangentiellt till ett annat konturelement anges rotationsriktningen på följande sätt:

Medurs vridning: **G02/G12**

Moturs vridning: **G03/G13**

Radiekompensering

Radiekompenseringen måste stå i det NC-block som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett NC-block med en cirkelbåge. Den måste programmeras tidigare i ett rätlinjeblock.

Ytterligare information: "Konturrörelser – rätvinkliga koordinater", Sida 154

Förpositionering**HÄNVISNING****Varning kollisionrisk!**

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsovervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Felaktig förpositionering kan dessutom leda till skador på konturen. Under framkörningsrörelsen finns det kollisionrisk!

- ▶ Programmera en lämplig förposition
- ▶ Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen

5.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

Startpunkt och slutpunkt

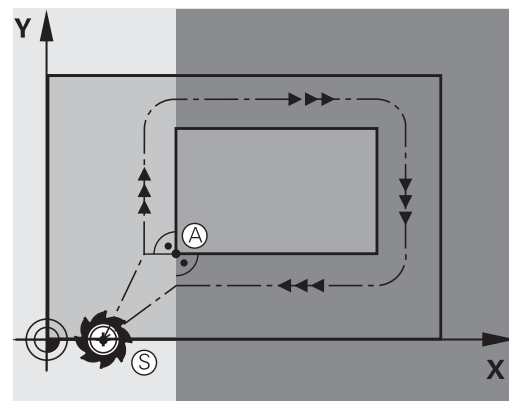
Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten.

Krav på startpunkten:

- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

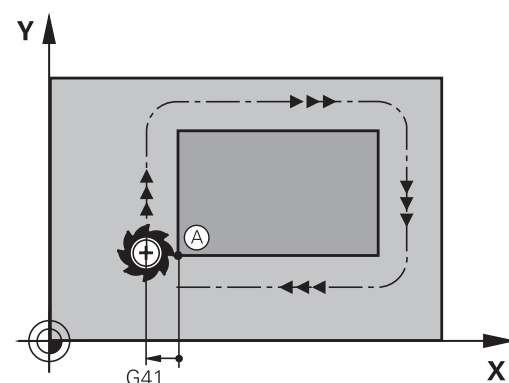
Exempel i bilden till höger:

Om man placerar startpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörningen till den första konturpunkten.



Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.



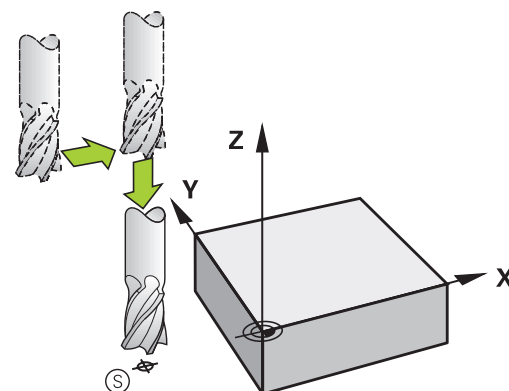
Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

Vid förflyttning till startpunkten bör verktyget förflyttas till arbetsdjupet i spindelaxeln. Vid kollisionsrisk förflyttar man spindelaxeln separat till startpunkten.

Exempel

```
N40 G00 Z-10 *
```

```
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den sista konturpunkten
- Undvik konturskador: Den optimala slutpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det sista konturelementet.

Exempel i bilden till höger:

Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.

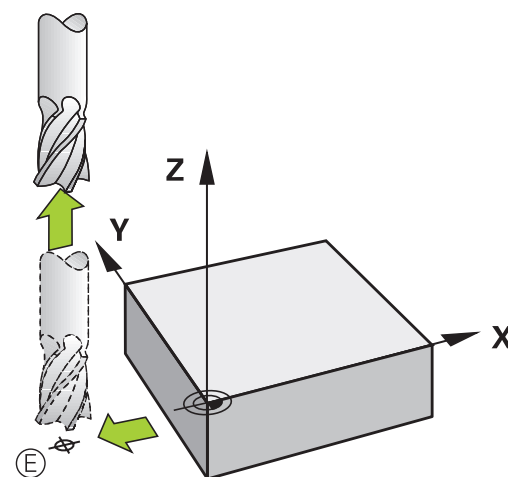
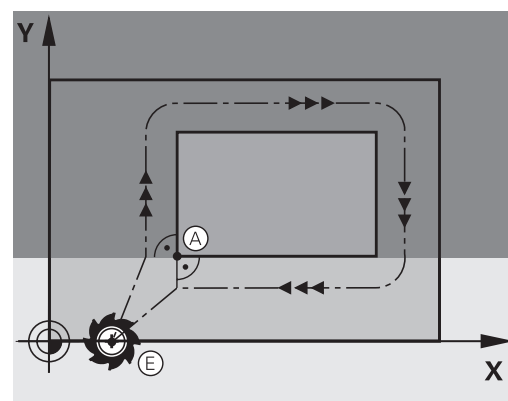
Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:

Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat.

Exempel

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250 *
```



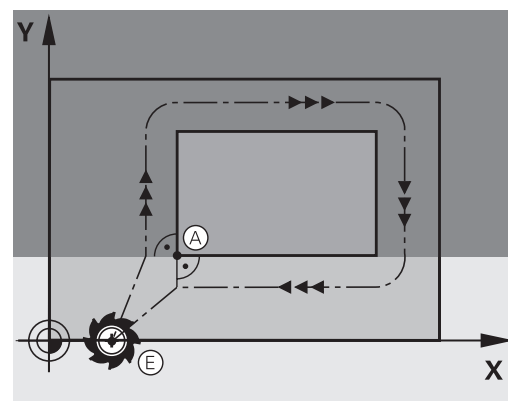
Gemensam startpunkt och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam startpunkt och slutpunkt.

Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.

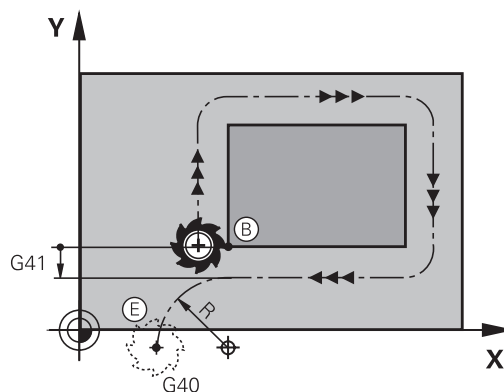
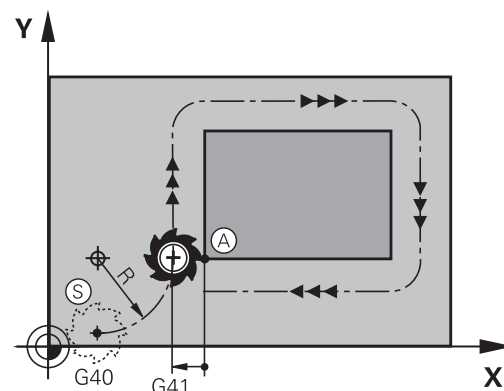
Exempel i bilden till höger:

Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till respektive frånkörning från konturen.



Tangentiell fram- och frånkörning

Med **G26** (bilden i mitten till höger) kan man köra fram till arbetsstycket tangentiellt och med **G27** (bilden nere till höger) kan man köra ifrån tangentiellt. Därigenom undviker man fräsmärken.



Start- och slutpunkt

Start- och slutpunkten ligger i närheten av den första respektive den sista konturpunkten, utanför arbetsstycket och skall programmeras utan radiekompensering.

Framkörning

- **G26** anges efter det NC-block där den första konturpunkten har programmerats: Det är det första NC-blocket med radiekompensering **G41/G42**

Frånkörning

- **G27** anges efter det NC-block där den sista konturpunkten har programmerats: Det sista NC-blocket med radiekompensering **G41/G42**



Man måste välja radien för **G26** och **G27** så att styrsystemet kan utföra cirkelbågen mellan startpunkten och den första konturpunkten samt mellan den sista konturpunkten och slutpunkten.

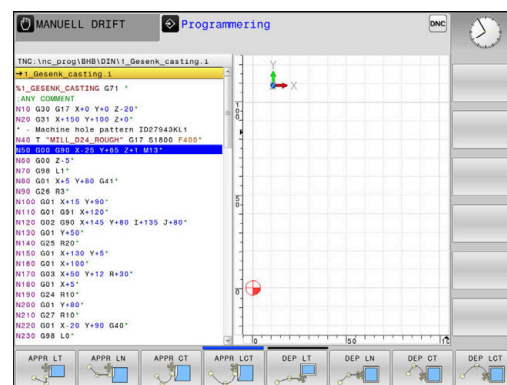
Exempel

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Första konturpunkten
N70 G26 R5 *	Tangentiell framkörning med radie R = 5 mm
...	
Programmera konturelement	
...	Sista konturpunkten
N210 G27 R5 *	Tangentiell frångörning med radie R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt

Översikt: Konturformer för framkörning till och frångörning från konturen

Funktionerna **APPR** (eng. approach = närma) och **DEP** (eng. departure = lämna) aktiveras med knappen **APPR/DEP**. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

Framkörning	Frångörning	Funktion
		Rätlinje med tangentiell anslutning
		Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten
		Cirkelbåge med tangentiell anslutning
		Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frångörning från en hjälppunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje



Framkörning till och frångörning från en skruvlinje

Vid framkörning till och frångörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbåge. Använd funktionerna **APPR CT** och **DEP CT** för detta ändamål.

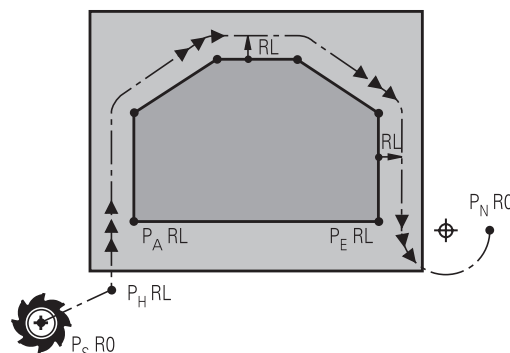
Viktiga positioner vid fram- och frånkörning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet förflyttar från den aktuella positionen (startpunkt P_S) till hjälppunkten P_H med den senast programmerade matningen. Om du har programmerat **G00** i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer styrsystemet också att köra till Hjälppunkt P_H med snabbtransport.

- Programmera en annan matning än **G00** före framkörningsfunktionen



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startpunkt P_S
Denna position programmeras i blocket omedelbart innan APPR-blocket. P_S ligger utanför konturen och förflyttningen till den sker utan radiekompensering (G40).
- Hjälppunkt P_H
Verktogsbanan vid fram- och frånkörning går vid en del konturformer genom en hjälppunkt P_H . Hjälppunkten beräknas automatiskt av styrsystemet med hjälp av uppgifterna i APPR- och DEP-blocket.
- Första konturpunkten P_A och sista konturpunkten P_E
Den första konturpunkten P_A programmeras i APPR-blocket. Den sista konturpunkten P_E programmeras med en vanlig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den första konturpunkten P_A .
- Slutpunkt P_N
Positionen P_N ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den slutpunkten P_N .

Beteckning	Betydelse
APPR	eng. APPRoach = närma
DEP	eng. DEParture = lämna
L	eng. Line = linje
C	eng. Circle = cirkel
T	Tangentiell (mjuk, kontinuerlig övergång)
N	Normal (vinkelrät)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Felaktig förpositionering och felaktig hjälppunkt P_H kan leda till skador på konturen. Under framkörningsrörelsen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera en lämplig förposition
- ▶ Kontrollera hjälppunkt P_H , förloppet och konturen med hjälp av den grafiska simuleringen



Vid funktionerna **APPR LT**, **APPR LN** och **APPR CT** förflyttar styrsystemet verktyget till hjälppunkt P_H med den senast programmerade matningshastigheten (även **FMAX**). Vid funktionen **APPR LCT** förflyttar styrsystemet verktyget till hjälppunkten P_H med den i APPR-blocket programmerade matningen. Om ingen matning har programmerats före framkörningsblocket kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

Polära koordinater

Konturpunkten för följande fram- och frånkörningsfunktioner kan även programmeras via polära koordinater:

- APPR LT blir APPR PLT
- APPR LN blir APPR PLN
- APPR CT blir APPR PCT
- APPR LCT blir APPR PLCT
- DEP LCT blir DEP PLCT

För att åstadkomma detta trycker man på den orangefärgade knappen **P** efter att softkeyn för en fram- eller frånkörningsfunktion har valts.

Radiekompensering

Radiekompenseringen programmeras tillsammans med den första konturpunkten P_A i APPR-blocket. DEP-blocket upphäver automatiskt radiekompenseringen!



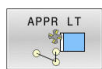
Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **G40**, stoppar styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande.
Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!

Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje:

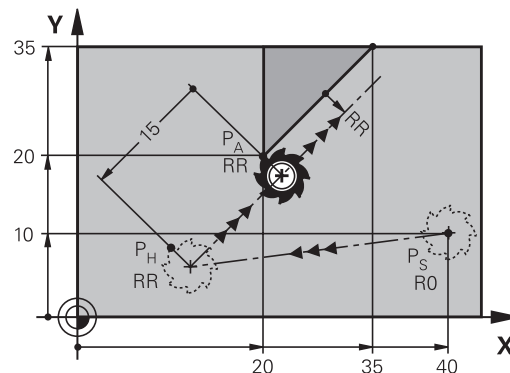
APPR LT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H . Därifrån förflyttas det till den första konturpunkten P_A på en tangentiellt anslutande rätlinje. Hjälppunkten P_H befinner sig på avståndet **LEN** från den första konturpunkten P_A .

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt P_S
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LT**



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten P_A
- ▶ **LEN**: Avstånd från hjälppunkt P_H till den första konturpunkten P_A
- ▶ Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen



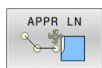
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel

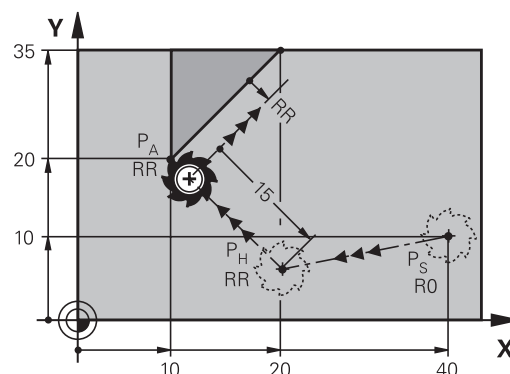
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A med radiekompensering G42, avstånd P_H till P_A : LEN 15
N90 G01 X+35 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LN**



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten P_A
- ▶ Längd: Avstånd till hjälppunkten P_H . **LEN** måste alltid anges positivt
- ▶ Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel

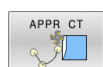
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	P_A med radiekompensering G42, avstånd P_H till P_A : LEN 15
N90 G01 X+20 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

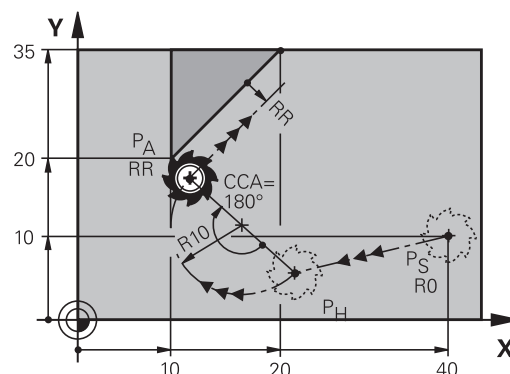
Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H . Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten P_A .

Cirkelbågen från P_H till P_A bestäms av radien R och centrumvinkeln **CCA**. Cirkelbågens rotationsriktning fastställs med hjälp av information om det första konturelementet.

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR CT**



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten P_A
- ▶ Radie R för cirkelbågen
 - Vid framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R
 - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt R .
- ▶ Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
 - CCA anges bara med positiva värden.
 - Maximalt inmatningsvärde 360°
- ▶ Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Exempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	P_A med radiekompensering G42, radie $R 10$
N90 G01 X+20 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

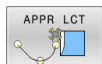
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H . Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge till den första konturpunkten P_A . Den i APPR-blocket programmerade matningen är verksam för hela sträckan som styrsystemet kör i framkörningsblocket (sträcka $P_S - P_A$).

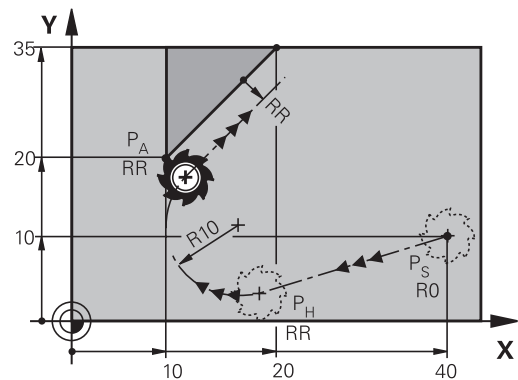
Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör styrsystemet från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt P_H . Därefter utför styrsystemet förflyttningen från P_H till P_A enbart i bearbetningsplanet.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt både till den räta linjen $P_S - P_H$ och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LCT**



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten P_A
- ▶ Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- ▶ Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen



R0=G40; RL=G41; RR=G42

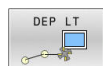
Exempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	P_A med radiekompensering G42, radie R 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...*	Nästa konturelement

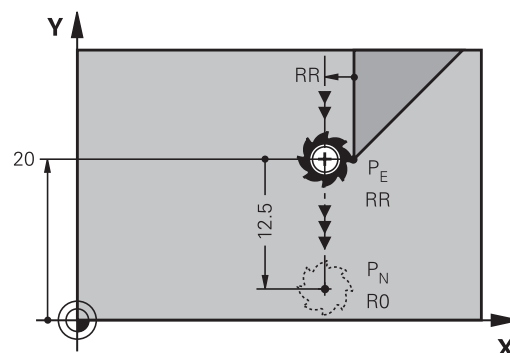
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N . Den rätta linjen ligger i det sista konturelementets förlängning. P_N befinner sig på avståndet **LEN** från P_E .

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LT**



- **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten P_N från det sista konturelementet P_E



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

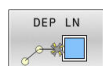
Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Senaste konturelement: P_E med radiekompensering RR
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Avstånd P_E till P_N LEN 12,5
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

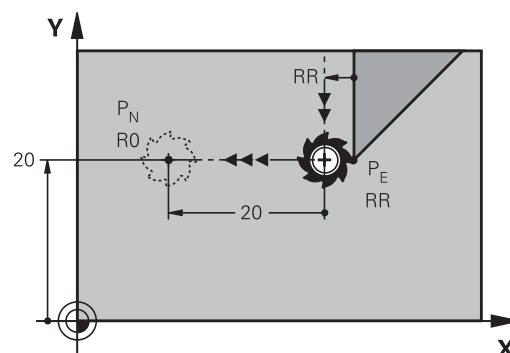
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N . Den rätta linjen går vinkelrätt från den sista konturpunkten P_E . P_N befinner sig från P_E på avståndet **LEN** + verktygsradien.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LN**



- **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten P_N Viktigt: Ange positivt värde i **LEN**



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Senaste konturelement P_E med radiekompensering RR
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Avstånd P_E till P_N : LEN 12,5
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

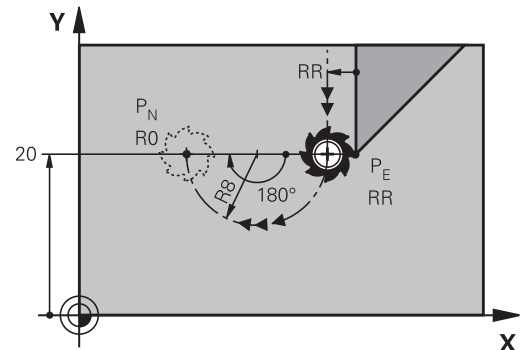
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N . Cirkelbågen ansluter tangentiellt till det sista konturelementet.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP CT**



- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
- Radie R för cirkelbågen
 - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det håll som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R.
 - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt **motsatt** håll i förhållande till vad som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett negativt R.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Senaste konturelement P_E med radiekompensering RR
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Mittpunktsvinkel CCA 180°, radie för cirkelbana R 8
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

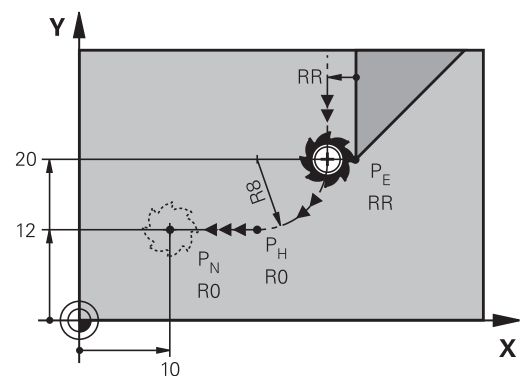
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT

styrsystemet förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten P_E till en hjälpunkt P_H . Därifrån förflyttas verktyget på en rät linje till slutpunkten P_N . Det sista konturelementet och den rätta linjen från $P_H - P_N$ har tangentiella övergångar till cirkelbågen. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastlägga cirkelbågen.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LCT**



- Ange koordinaterna för slutpunkten P_N
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Senaste konturelement P_E med radiekompensering RR
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Koordinater P_N , radie för cirkelbana R 8
N40 G00 Z+100 M2*	Frikörning Z, återhopp, programslut

5.4 Konturrörelser – rätvinkliga koordinater

Översikt över konturfunktioner

Knapp	Funktion	Verktögsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
	Rätlinje L eng.: Line G00 och G01	Rätlinje	Slutpunktens koordinater	155
	Fas: CHF eng.: CHamFer G24	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	156
	Cirkelcentrum CC ; eng.: Circle Center I och J	Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	158
	Cirkelbåge C eng.: Circle G02 och G03	Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	159
	Cirkelbåge CR eng.: Circle by Radius G05	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	161
	Cirkelbåge CT eng.: Circle Tangential G06	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	163
	Hörnrundning RND eng.: RouNDing of Corner G25	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	157
	Flexibel konturprogrammering FK	Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslutning till föregående konturelement	Inmatning beroende på funktionen	178

Programmera konturfunktioner

Du kan enkelt programmera konturfunktioner via de grå konturfunktionsknapparna. Styrsystemet frågar efter nödvändiga uppgifter i ytterligare dialoger.



Kontrollera att stora bokstäver är aktiverat om du matar in DIN/ISO-funktioner med ett tangentbord som är anslutet via USB.

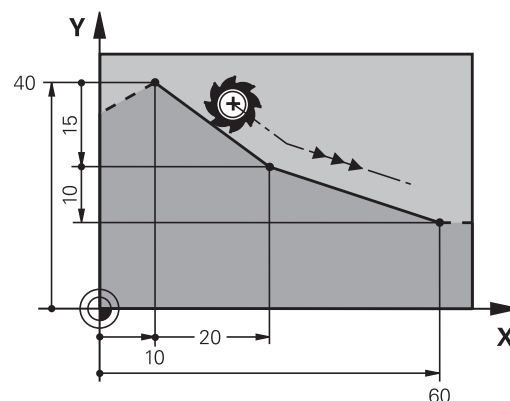
Styrsystemet skriver automatiskt med stora bokstav i blockets början.

Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.



- ▶ Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning med matning
- ▶ **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- ▶ **Radiekompensering G40/G41/G42**
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Tilläggfunktion M**



Snabbtransportrörelse

Man kan även öppna ett rätlinjeblock för snabbtransportförflyttning (**G00**-block) med knappen **L**:

- ▶ Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- ▶ Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- ▶ Tryck på softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport

Exempel

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3*
```

```
N80 G91 X+20 Y-15*
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10*
```

Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**G01**-block) med knappen **Överför är-position**:

- ▶ Förflytta verktyget i driftart **Manuell drift** till den position som skall överföras
- ▶ Växla bildskärmspresentationen till Programmering
- ▶ Välj ett NC-block, efter vilket du önskar infoga rätlinjeblocket



- ▶ Tryck på knappen **Överför är-position**:
- ▶ Styrsystemet genererar ett rätlinjeblock med är-positionens koordinater.

Infoga fas mellan två räta linjer

Fasningsfunktionen gör det möjligt att fasa av hörn som ligger mellan två räta linjer.

- I rätlinjeblocket före och efter **G24**-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasen skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter **G24**-blocket måste vara lika.
- Fasen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



- **Fasens längd:** Fasens längd, om det behövs:
- **Matning F** (endast verksam i **G24**-blocket)

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

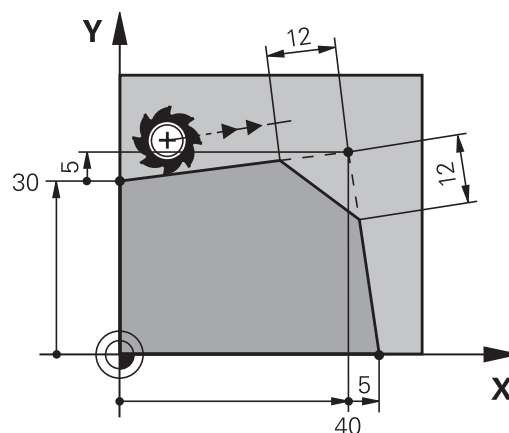
```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 F250*
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0*
```



En kontur får inte börja med ett **G24**-block.
 En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.
 Positionering till den av fasen avskurna hörnpunkten kommer inte att utföras.
 En matningshastighet som programmeras i **G24**-blocket är bara aktiv i detta CHF-block. Efter **G24**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.



Hörnrundning G25

Med funktionen **G25** kan konturhörn rundas av.

Verktöget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt både till det föregående och till det efterföljande konturelementet.

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



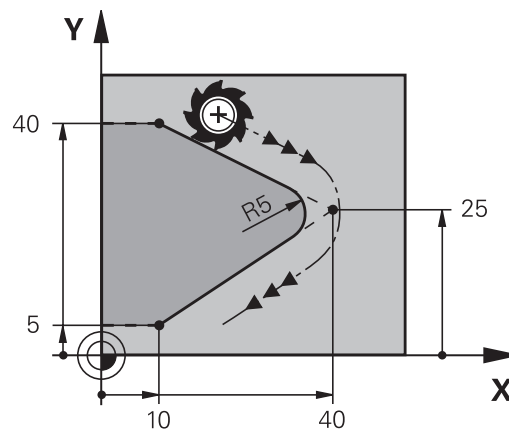
- **Rundningsradie:** Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- **Matning F** (endast verksam **G25**-blocket)

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
```

```
N60 G01 X+40 Y+25*
```

```
N70 G25 R5 F100*
```

```
N80 G01 X+10 Y+5*
```



I det föregående och det efterföljande konturelementet anges båda koordinaterna i planet som hörnrundningen skall utföras i. Om man bearbetar konturen utan verktygsradiekompensering så måste man programmera planets båda koordinater.

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **G25**-blocket är bara aktiv i detta **G25**-block. Efter **G25**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett **G25**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen.

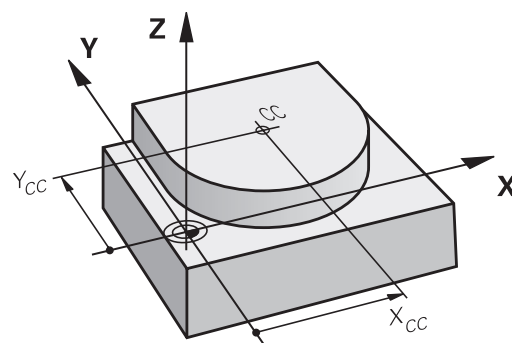
Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum definieras man för cirkelbågar som programmeras med funktionerna **G02**, **G03** eller **G05**. För detta:

- anger man cirkelcentrums rätvinkliga koordinater i bearbetningsplanet eller
- överför den sist programmerade positionen eller
- överför koordinaterna med knappen **överför är-position**

SPEC
FCT

- ▶ Programmera cirkelcentrum: Tryck på knappen **SPEC FCT**
- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- ▶ Tryck på softkey **DIN/ISO**
- ▶ Tryck på softkey **I** eller **J**
- ▶ Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Ange **G29**



N50 I+25 J+25 *

eller

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29 *



Programblocken 10 och 20 överensstämmer inte med bilden.

Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum.

Ange cirkelcentrum inkrementalt

Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänförs cirkelcentrums koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.



Med **I** och **J** markerar man en position som cirkelcentrum: Verktöget kommer inte att förflytta sig till denna position.

Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

Cirkelbåge runt cirkelcentrum

Definiera cirkelcentrum **I**, **J** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. Styrsystemet utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

- Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt

J ► Ange **Koordinater** för cirkelcentrum

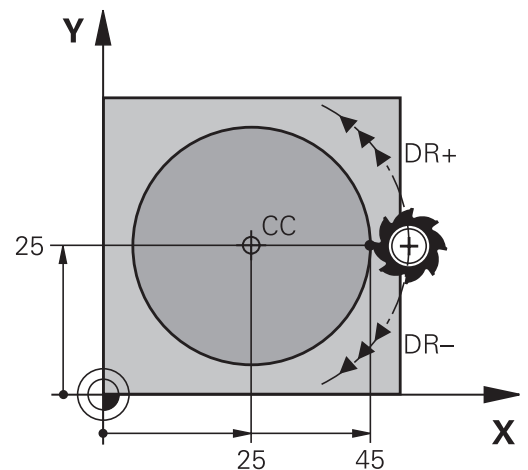
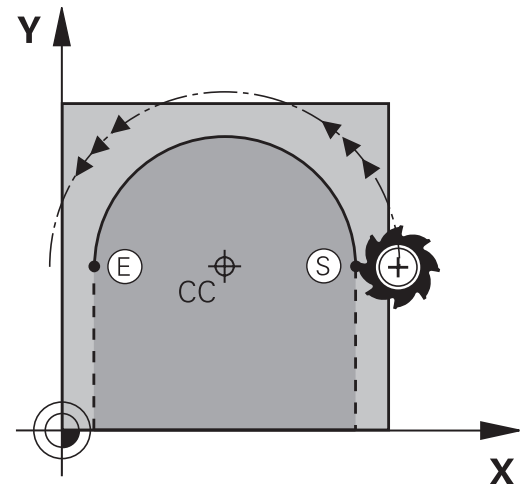
I

C

- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:

- **Matning F**

- **Miscellaneous function M**



Cirkelrörelse i ett annat plan

Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirkelrörelser som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet.

Exempel

N30 T1 G17 S4000*

N50 I+25 K+25*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 Z+25 F200 M3*

N70 G03 X+45 Z+25*

Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar).

Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.



Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

Inmatningstoleransens maximala värde motsvarar 0.016 mm. Du ställer in inmatningstoleransen i maskinparameter **circleDeviation** (Nr. 200901).

Minsta möjliga cirkel som styrsystemet kan utföra: 0.016 mm.

Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie

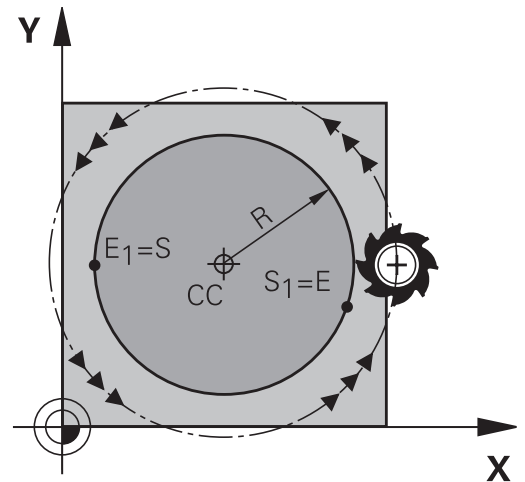
Verktöget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. Styrsystemet utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.



- **Koordinaten** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- **Miscellaneous function M**
- **Matning F**



Fullcirkel

För att åstadkomma en fullcirkel programmerar man två cirkelblock efter varandra:

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt.

Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

Konturens startpunkt och slutpunkt kan förbindas med fyra olika cirkelbågar, vilka alla har samma radie:

Mindre cirkelbåge: $CCA < 180^\circ$

Radie har positivt förtecken $R > 0$

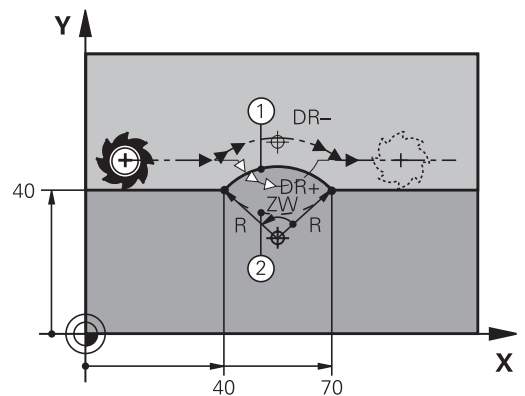
Större cirkelbåge: $CCA > 180^\circ$

Radie har negativt förtecken $R < 0$

Med rotationsriktningen definierar man om cirkelbågens välvning skall vara utåt (konvex) eller inåt (konkav):

Konvex: Rotationsriktning **G02** (med radiekompensering **G41**)

Konkav: Rotationsriktning **G03** (med radiekompensering **G41**)



Avståndet från cirkelbågens start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.

Den maximala radie är 99,9999 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirklar som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet. Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar).

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (Båge 1)
```

eller

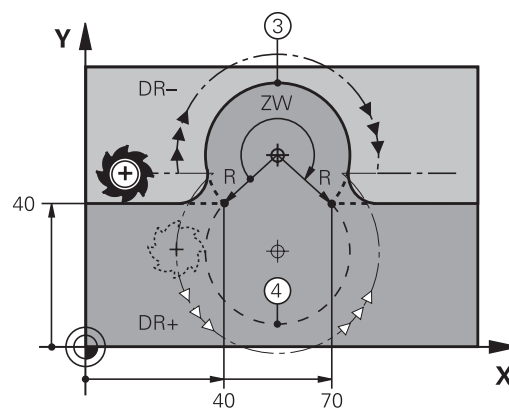
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (Båge 2)
```

eller

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20* (Båge 3)
```

eller

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20* (Båge 4)
```



Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning

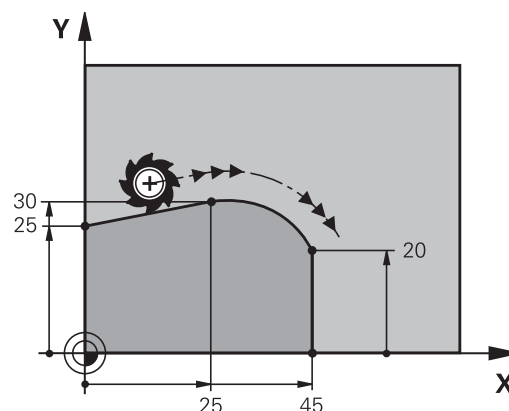
Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

En anslutning är tangentiell då skärningspunkten mellan två konturelement är mjuk och kontinuerlig. Det bildas alltså inget synligt hörn i skarven mellan konturelementen.

Konturelementet som cirkelbågen skall ansluta tangentiellt till skall programmeras i blocket direkt före **G06**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



- ▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Miscellaneous function M**



```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
```

```
N80 X+25 Y+30*
```

```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

```
N100 G01 Y+0*
```



G06-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

Linjär överlagring för cirkelbana

Du kan överlagra cirkelbanor med rätvinkliga koordinater med en linjär rörelse, t.ex. för tillverkning av en helix.

Linjär överlagring är möjlig för följande cirkelbanor:

- Cirkelbana **C**

Ytterligare information: "Cirkelbåge runt cirkelcentrum ", Sida 159

- Cirkelbana **CR**

Ytterligare information: "Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie", Sida 161

- Cirkelbana **CT**

Ytterligare information: "Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning", Sida 163



Den tangentiella övergången inverkar bara på axlarna för cirkelplanet och inte på den linjära överlagringen.

Alternativt kan du överlagra cirkelbanor med polära koordinater med linjära rörelser.

Ytterligare information: "Skruvlinje (Helix)", Sida 171

Anmärkning beträffande inmatning

Du definierar en cirkelbana **G02**, **G03** eller **G05** med tre axeluppgifter med hjälp av den fria syntaxinmatningen.

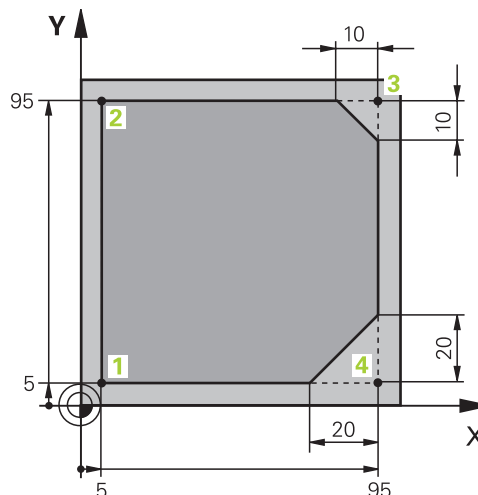
Ytterligare information: "Fri editering av NC-program", Sida 195

Exempel

```
N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R
+50*
```

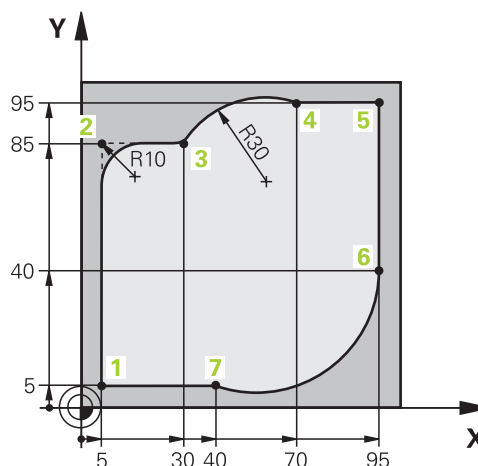
; Cirkelbana med linjär överlagring
för Z-axeln

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



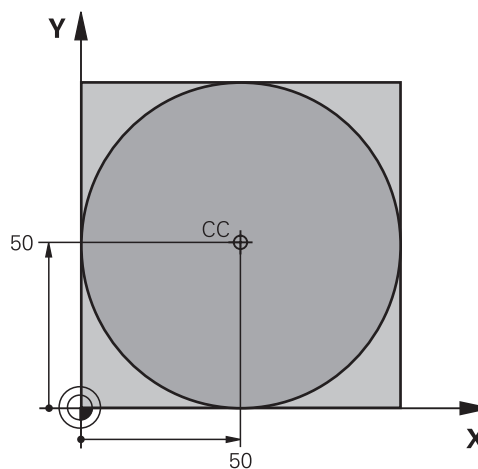
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition för simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktogsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikör verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Kör på bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150*	Tangentiell framkörning
N90 Y+95*	Förflyttning till punkt 2
N100 X+95*	Programmera första räta linjen för hörn 3
N110 G24 R10*	Programmering av fas med längd 10 mm
N120 Y+5*	Programmera andra räta linjen för hörn 3 och första räta linjen för hörn 4
N130 G24 R20*	Programmering av fas med längd 20 mm
N140 X+5*	Programmera andra räta linjen för hörn 4 och kör fram till senaste konturpunkt 1
N150 G27 R5 F500*	Tangentiell frångörning
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikör i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N170 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %LINEAR G71 *	

Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktögsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikör verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Kör på bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Kör fram till konturen på punkt 1 med radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150*	Tangentiell framkörning
N90 Y+85*	Programmera första räta linjen för hörn 2
N100 G25 R10*	Programmera rundning med R = 10 mm, matning F = 150 mm/min
N110 X+30*	Kör fram till punkt 3 startpunkt för cirkelbana
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Kör fram till punkt 4 slutpunkt för cirkelbana med G02 och radie R = 30 mm
N130 G01 X+95*	Förflyttning till punkt 5
N140 Y+40*	Förflyttning till punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Kör fram till punkt 7 slutpunkt för cirkelbana, cirkelbåge med tangentiell anslutning på punkt 6, styrsystemet beräknar radien
N160 G01 X+5*	Förflyttning till sista konturpunkten 1
N170 G27 R5 F500*	Lämna konturen på en cirkelbana med tangentiell anslutning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N190 G00 Z+250 M2*	Frikör verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50 *	Definiera cirkelcentrum
N60 X-40 Y+50*	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 G02 X+0*	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
N110 G27 R5 F500*	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N130 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Konturrörelser – Polära koordinater

Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **H** och ett avstånd **R** från en tidigare definierad Pol **I**, **J**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

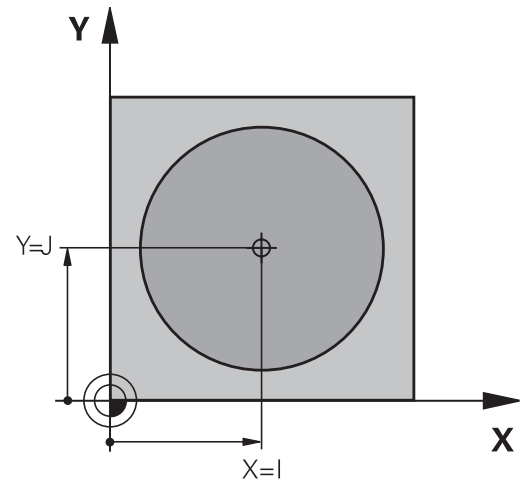
Knapp	Verktögsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
 + 	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	169
 + 	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	170
 + 	Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	Polär vinkel för slutpunkten	170
 + 	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	170
 + 	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	171

Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J

Pol (I, J) kan du definiera på ett valfritt ställe i NC-programmet innan du anger positioner med polära koordinater. Definitionen av Pol programmeras på samma sätt som vid ett cirkelcentrum.

SPEC
FCT

- ▶ Programmera Pol: Tryck på knappen **SPEC FCT**.
- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- ▶ Tryck på softkey **DIN/ISO**
- ▶ Tryck på softkey **I** eller **J**
- ▶ **Koordinater:** Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: **G29** anges. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.



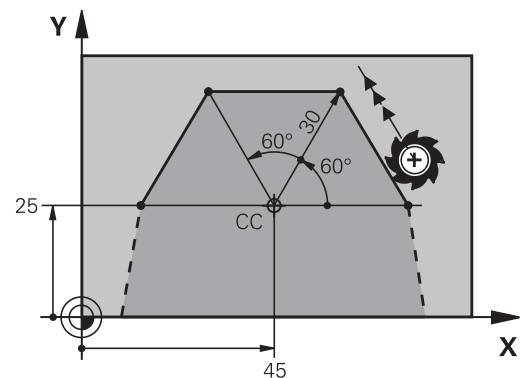
N120 I+45 J+45 *

Rätlinje med snabbtransport G10 eller rätlinje med matning F G11

Verktöget förflyttas på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.



- ▶ **Polär koordinatradie R:** Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC
- ▶ **Polär koordinatvinkel H:** Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan -360° och $+360^\circ$



Förtecknet för **H** bestäms av vinkelreferensaxeln:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R:** **H>0**
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R:** **H<0**

N120 I+45 J+45 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60*

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *

Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J

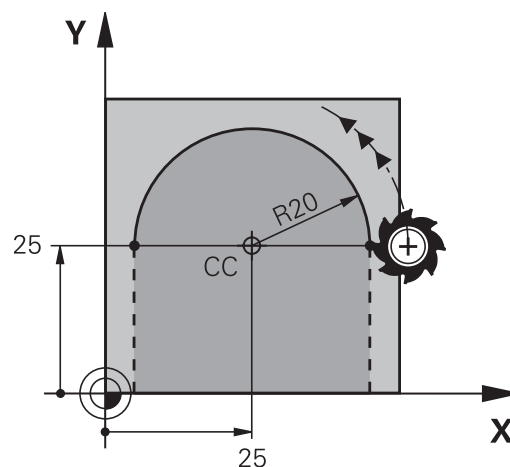
Den polära koordinatradien **R** är samtidigt cirkelbågens radie. **R** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **I, J**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

- Medurs: **G12**
- Moturs: **G13**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G15**. Styrsystemet utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.



- **Polär koordinatvinkel H:** Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan $-99999,9999^\circ$ och $+99999,9999^\circ$



N180 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*

N190 I+25 J+25*

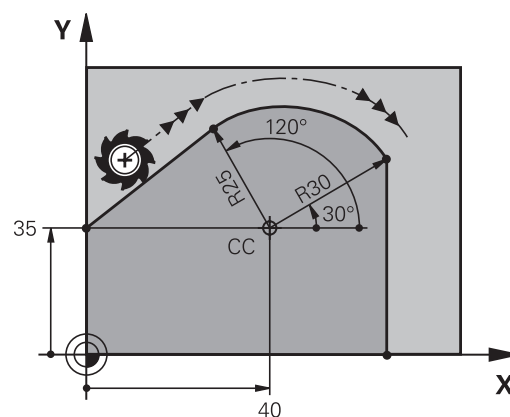
N200 G13 H+180 *

Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning

Verktöget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.



- **Polär kordinatradie R:** Avstånd från cirkelbågens slutpunkt till Pol **I, J**
- **Polär koordinatvinkel H:** Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt



i Polen är **inte** konturcirkelns centrumpunkt!

Exempel

N120 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3*

N130 I+40 J+35*

N140 G11 R+25 H+120 *

N150 G16 R+30 H+30 *

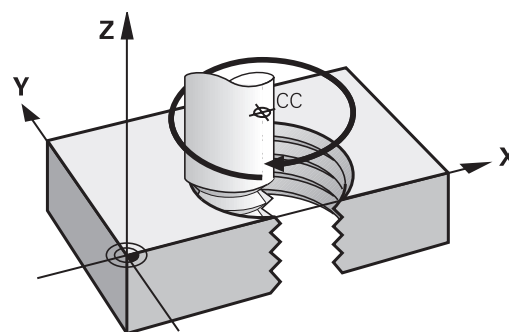
N160 G01 Y+0 *

Skruvlinje (Helix)

En skruvlinje uppstår ur överlagringen för en cirkelrörelse med polära koordinater och en rätlinjig rörelse lodrätt. Cirkelbågen programmeras i ett huvudplan.

Alternativt kan du överlagra cirkelbanor med kartesiska koordinater med linjära rörelser.

Ytterligare information: "Linjär överlagring för cirkelbana", Sida 164



Användningsområde

- Inner- och yttergångar med stora diametrar
- Smörjspår

Beräkning av skruvlinjen

För programmeringen behöver man den inkrementala uppgiften om den totala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen samt skruvlinjens totala höjd.

Antal gånger n:	Gångor + gängöverlapp vid gängans början och slut
Total höjd h:	Stigning P x antal gånger n
Inkremental total vinkel	Antal gånger x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp
G91 H:	
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gångor + gängöverlapp vid gängans början)

Skruvlinjens form

Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

Invändig gänga	Arbetsriktning	Rotationsriktning	Radiekompensering
hörgänga	Z+	G13	G41
vänstergänga	Z+	G12	G42
hörgänga	Z–	G12	G42
vänstergänga	Z–	G13	G41
Utvändig gänga			
hörgänga	Z+	G13	G42
vänstergänga	Z+	G12	G41
hörgänga	Z–	G12	G41
vänstergänga	Z–	G13	G42

Programmering av skruvlinje



Definiera för **G13** en positiv inkrementell totalvinkel **G91 H** och för **G14** en negativ totalvinkel, eftersom verktyget annars kan röra sig i en felaktig bana.

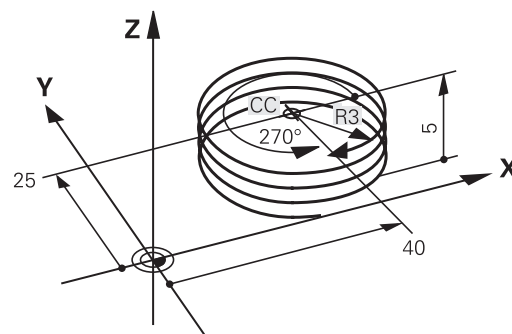
För den totala vinkeln **G91 h** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.



- **Polär koordinatvinkel:** Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen.



- **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna**
 - Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
 - Ange **radiekompensering** enligt tabellen



Exempel: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor

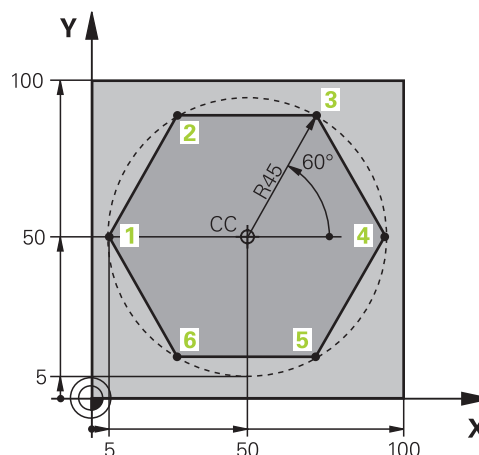
N120 G01 Z+0 F100 M3*

N130 I+40 J+25*

N140 G11 G41 R+3 H+270 *

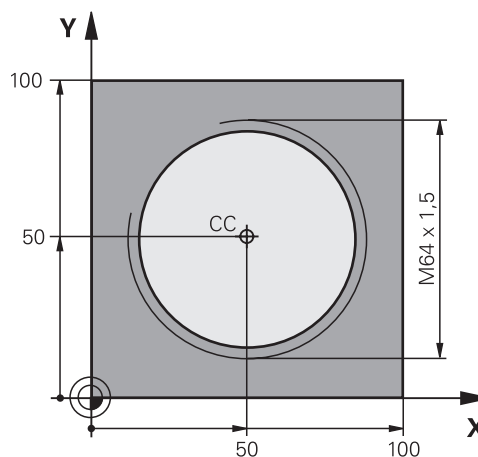
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*

Exempel: Rätlinjörörelse polärt



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktysanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
N50 I+50 J+50 *	Frikörning av verktyget
N60 G10 R+60 H+180*	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N90 G26 R5*	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N100 H+120*	Förflyttning till punkt 2
N110 H+60*	Förflyttning till punkt 3
N120 H+0*	Förflyttning till punkt 4
N130 H-60*	Förflyttning till punkt 5
N140 H-120*	Förflyttning till punkt 6
N150 H+180*	Förflyttning till punkt 1
N160 G27 R5 F500*	Tangentiell fränkörning
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2*	Frikörning i spindelaxeln, programslut
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Exempel: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Verktysanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 X+50 Y+50*	Förpositionering av verktyget
N60 G29*	Överför den sist programmerade positionen som Pol
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Förflyttning till första konturpunkten
N90 G26 R2*	Anslutning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Förflyttning med Helix-interpolering
N110 G27 R2 F500*	Tangentiell fränkörning
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Frikörning av verktyget, programslut
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK (Option #19)

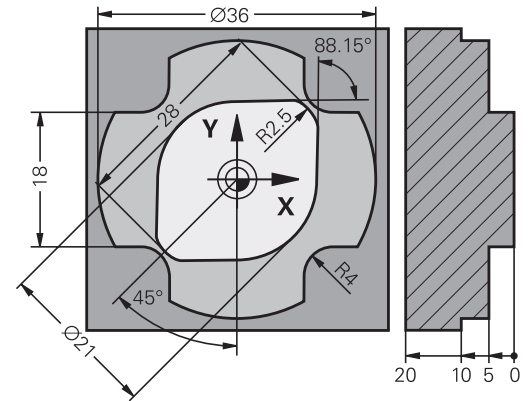
Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK, t.ex.

- när kända koordinater ligger på konturelementet eller i dess närhet
- när koordinatuppgifter refererar till ett annat konturelement
- när riktningsuppgifter och uppgifter om konturförloppet är kända

Styrsystemet beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.



Programmeringsanvisning

Ange alla tillgängliga uppgifter om varje konturelement. Programmera även uppgifter som inte förändras i varje NC-block: Icke programmerade uppgifter tolkas som okända!

Q-parametrar är tillåtna i alla FK-element förutom element med relativa referenser (t.ex. **RX** eller **RAN**), med andra ord element som refererar till andra NC-block.

Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i ett NC-program så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

Programmera alla konturer innan du kombinerar dem exempelvis med SL-cykler. På detta sätt säkerställer du att konturerna är korrekt definierade och du slipper onödiga felmeddelanden.

Styrsystemet behöver en fast utgångspunkt för alla beräkningar. Programmera därför en position med de grå dialogknapparna, som innehåller bearbetningsplanets båda koordinater, innan FK-avsnittet. I detta NC-block får inga Q-parametrar programmeras.

Om det första NC-blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste du före detta ha programmerat minst två NC-block via de grå dialogknapparna. På detta sätt är framkörningsriktningen entydigt bestämd.

Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **L**.

Du kan inte kombinera cykelanropet **M89** med FK-programmering.

Bestämma bearbetningsplan

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet.

Styrsystemet bestämmer bearbetningsplanet för FK-programmeringen enligt följande hierarki:

- 1 Genom det i ett **FPOL**-block beskrivna planet
- 2 Via det i **TOOL CALLT**-blocket definierade bearbetningsplanet (t.ex. **G17** = X/Y-plan)
- 3 När inget har valts är standardplanet X/Y aktivt

Presentationen av FK-softkeys påverkas av spindelaxeln i råämnesdefinitionen. När du har angivit spindelaxel **G17** i råämnesdefinitionen, visar styrsystemet enbart FK-softkeys för X/Y-planet.

Byta bearbetningsplan

Gör på följande sätt om du behöver programmera ett annat bearbetningsplan än det som för tillfället är aktivt:



- Tryck på softkey **PLAN XY ZX YZ**
- > Styrsystemet presenterar då FK-softkeys enligt det nyligen valda planet.

Grafik i FK-programmeringen

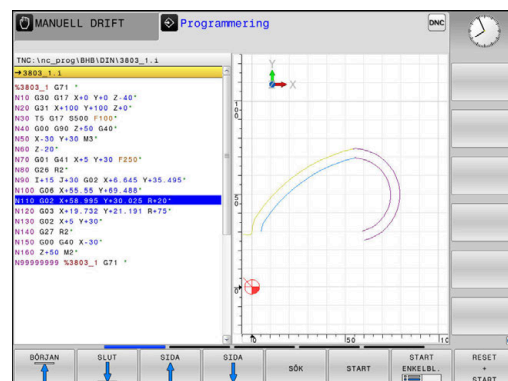


För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + GRAFIK**.

Ytterligare information: "Programmering", Sida 74



Programmera alla konturer innan du kombinerar dem exempelvis med SL-cykler. På detta sätt säkerställer du att konturerna är korrekt definierade och du slipper onödiga felmeddelanden.



Med ofullständiga koordinatuppgifter kan oftast inte en arbetsstyckeskontur bestämmas entydigt. I dessa fall presenterar styrsystemet de olika möjliga lösningarna i FK-grafiken och man får själv möjlighet att välja en av dessa lösningar.

Styrsystemet använder olika färger i FK-grafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement
Styrsystemet visar det sista FK-elementet med blå färg först efter fränkörningsrörelsen.
- **lila:** ännu icke bestämt konturelement
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning
- **grön:** flera möjliga lösningar

När de inmatade uppgifterna erbjuder flera lösningar och konturelementet presenteras med grön färg så väljer man den korrekta konturen på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **VISA LÖSNING** upprepade gånger tills det korrekta konturelementet visas. Om möjliga lösningar inte går att urskilja i standardvisningen använder du zoomfunktionen



- ▶ Det presenterade konturelementet motsvarar ritningsunderlaget: Bestäm med softkey **VÄLJ LÖSNING**

Om man ännu inte vill välja en med grön färg presenterad kontur så trycker man på softkey **START ENKELBL.**, för att fortsätta FK-dialogen.



Konturelement som presenteras med grön färg bör väljas med **VÄLJ LÖSNING** så snart som möjligt. Detta underlättar TNC:ns beräkningar av efterföljande konturelement.

Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:



- ▶ Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **PÅ**

Öppna FK-dialog

Gör på följande sätt för att öppna FK-dialogen:



- ▶ Tryck på knappen **FK**
- ▶ Styrsystemet visar softkeyraden med FK-funktioner.

När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar styrsystemet ytterligare softkeyrader. Med dessa kan man ange kända koordinater, ge riktningsangivelser och mata in uppgifter om konturförloppet.

Softkey	FK-element
	Rätlinje med tangentiell anslutning
	Rätlinje utan tangentiell anslutning
	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
	Cirkelbåge utan tangentiell anslutning
	Pol för FK-programmering
	Välja bearbetningsplan

Avsluta FK-dialog

Gör på följande sätt för att avsluta FK-programmeringens softkey-rad:



- ▶ Tryck på softkey **SLUT**

Alternativ



- ▶ Tryck på knappen **FK** på nytt

Pol för FK-programmering



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



- ▶ Öppna dialogen för definition av Pol: Tryck på softkey **FPOL**
- ▶ Styrsystemet visar axelsoftkeys för det aktiva bearbetningsplanet.
- ▶ Ange Pol-koordinaterna via dessa softkeys



Pol för FK-programmeringen förblir aktiv ända tills du definierar den på nytt via FPOL.

Flexibel programmering av räta linjer

Rätlinje utan tangentiell anslutning



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering:
Tryck på knappen **FK**



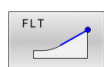
- ▶ Öppna dialogen för flexibel rätlinje: Tryck på softkey **FL**
- ▶ Styrsystemet visar ytterligare softkeys.
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av dessa softkeys
- ▶ FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.
Ytterligare information: "Grafik i FK-programmeringen", Sida 177

Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey :



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering:
Tryck på knappen **FK**



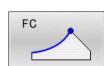
- ▶ Öppna dialogen: Tryck på softkey **FLT**
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av softkeys

Flexibel programmering av cirkelbågar

Cirkelbåge utan tangentiell anslutning



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering:
Tryck på knappen **FK**



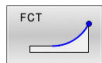
- ▶ Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey **FC**
- ▶ Styrsystemet visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum.
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av dessa softkeys
- ▶ FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.
Ytterligare information: "Grafik i FK-programmeringen", Sida 177

Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FCT**:



- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering:
Tryck på knappen **FK**



- Öppna dialogen: Tryck på softkey **FCT**
- Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av softkeys

Inmatningsmöjligheter

Slutpunktkoordinater

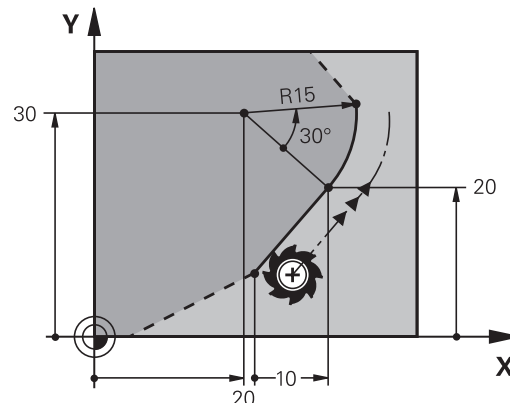
Softkeys	Kända uppgifter
 	Rätvinkliga koordinater X och Y
 	Polära koordinater i förhållande till FPOL

Exempel

N70 FPOL X+20 Y+30*

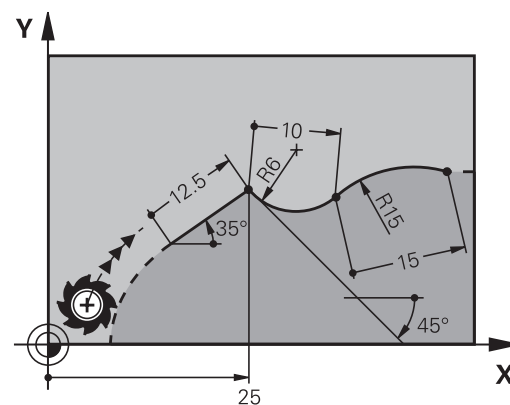
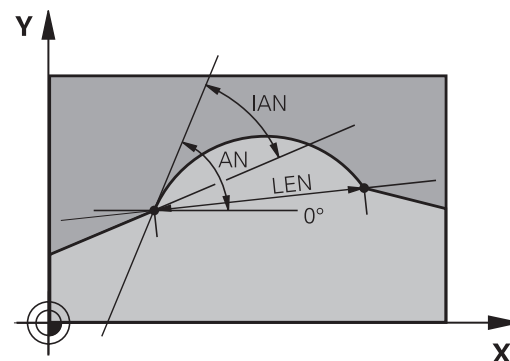
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*



Riktning och längd på konturelement

Softkeys	Kända uppgifter
	Linjens längd
	Linjens stigningsvinkel
	Kordans längd LEN för cirkelbågen
	Stigningsvinkel AN för ingångstangenten
	Cirkelbågens mittpunktsvinkel



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Inkrementell stigningsvinkel **IAN** refererar styrsystemet till det senaste förflyttningsblockets riktning. NC-program från äldre styrsystem (även iTNC 530) är inte kompatibla. Det finns kollisionsrisk vid exekvering av importerade NC-program!

- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen
- Justera importerade NC-program vid behov

Exempel

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*

N40 FCT DR- R15 LEN 15*

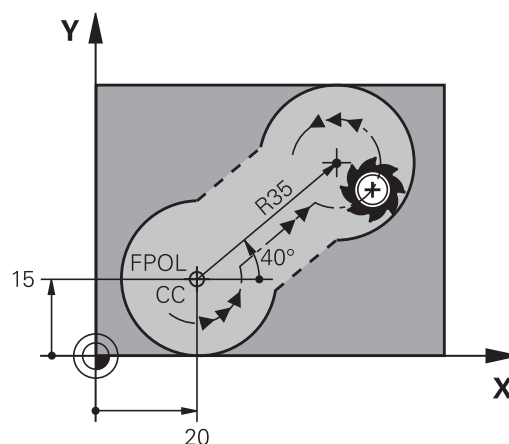
Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block

Styrsystemet beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett NC-block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med **CC**. FPOL är aktiv fram till nästa NC-block med **FPOL** och anges med rätvinkliga koordinater.

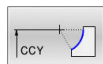
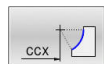


Ett programmerat eller automatiskt beräknat cirkelcentrum eller Pol är bara verskamma inom sammanhängande konventionella eller FK-avsnitt. När ett FK-avsnitt separerar två konventionellt programmerade programavsnitt, förloras då informationen om ett cirkelcentrum eller Pol. De båda konventionellt programmerade avsnitten måste innehålla separata och eventuellt identiska CC-block. Omvänt leder även konventionella avsnitt mellan två FK-avsnitt till att denna information förloras.

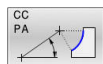
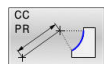


Softkeys

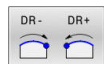
Kända uppgifter



Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater



Centrumpunkt i polära koordinater



Cirkelbågens rotationsriktning



Cirkelbågens radie

Exempel

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*

N20 FPOL X+20 Y+15*

N30 FL AN+40*

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*

Slutna konturer

Med softkey **CLSD** kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

CLSD anger man som ett tillägg till en annan konturuppgift i ett FK-avsnitts första och sista NC-block.

Softkey

Kända uppgifter



Början på kontur: CLSD+

Slut på kontur: CLSD-

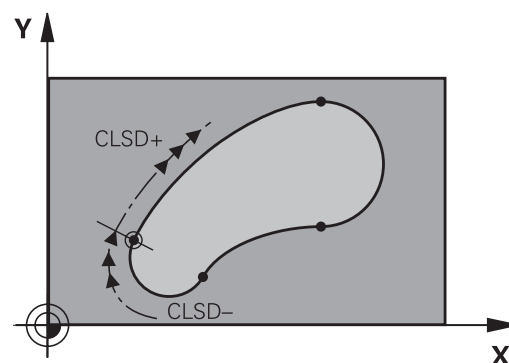
Exempel

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
```

```
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
```

```
...
```

```
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```



Hjälppunkter

Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

Hjälppunkter på en kontur

Hjälppunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.

Softkeys	Kända uppgifter	
		X-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
		Y-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
		X-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3
		Y-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3

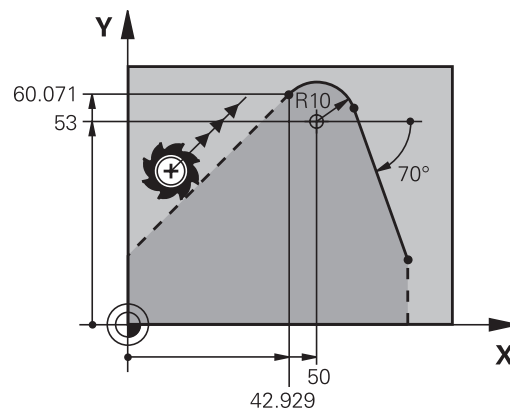
Hjälppunkter bredvid en kontur

Softkeys	Kända uppgifter	
		X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en rätlinje
		Avstånd mellan hjälppunkten och rätlinjen
		X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en cirkelbåge
		Avstånd mellan hjälppunkten och cirkelbågen

Exempel

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*



Relativ referens

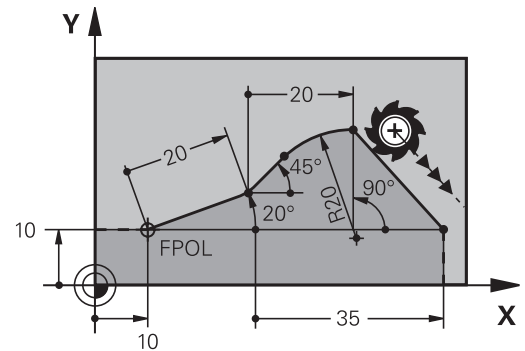
Relativa referenser är uppgifter som refererar till andra konturelement. Softkeys och programord för **R**elativa referenser börjar med ett **R**. Bilden till höger visar måttuppgifter som man bör programmera med relativa referenser.



Koordinater med relativ referens anges alltid inkrementalt. Dessutom anges NC-blocknumret på konturelementet som man refererar till.

Konturelementet, vars blocknummer man anger, får inte ligga mer än 64 positioneringsblock ifrån NC-blocket som man programmerar referensen i.

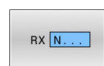
Om man raderar ett NC-block som ett annat block refererar till så kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Korrigera NC-programmet innan detta NC-block raderas.



Relativ referens till NC-block N: Slutpunktens koordinater

Softkeys

Kända uppgifter



Rätvinkliga koordinater i förhållande till NC-block N



Polära koordinater i förhållande till NC-block N

Exempel

N10 FPOL X+10 Y+10*

N20 FL PR+20 PA+20*

N30 FL AN+45*

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*

Relativ referens till NC-block N: Konturelementets riktning och avstånd

Softkey	Kända uppgifter
	Vinkel mellan rätlinjen och ett annat konturelement alt. mellan cirkelbågens ingångstangent och ett annat konturelement.
	Rätlinje parallell med ett annat konturelement
	Avstånd mellan rätlinjen och det parallella konturelementet

Exempel

N10 FL LEN 20 AN+15*

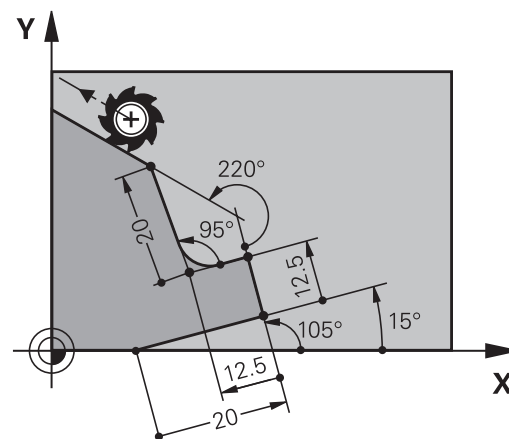
N20 FL AN+105 LEN 12.5*

N30 FL PAR 10 DP 12.5*

N40 FSELECT 2*

N50 FL LEN 20 IAN+95*

N60 FL IAN+220 RAN 20*



Relativ referens till NC-block N: Cirkelcentrum CC

Softkey	Kända uppgifter
	Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till NC-block N
	
	Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till NC-block N
	

Exempel

N10 FL X+10 Y+10 G41*

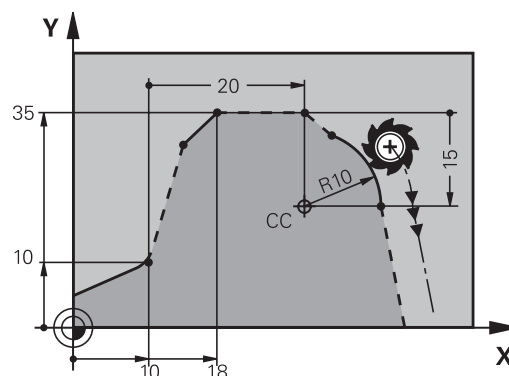
N20 FL ...*

N30 FL X+18 Y+35*

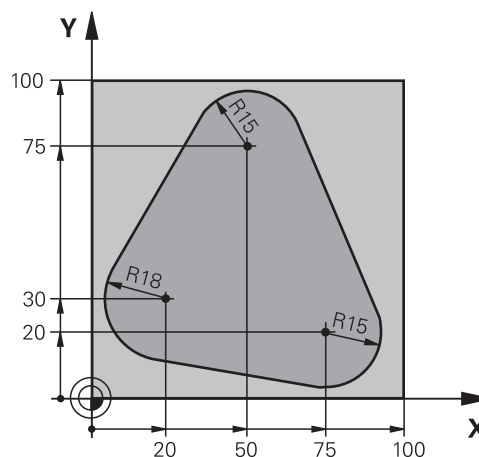
N40 FL ...*

N50 FL ...*

N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*



Exempel: FK-programmering 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Verktogsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Frikörning av verktyget
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-avsnitt:
N90 FLT*	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %FK1 G71 *	

6

**Programmerings-
hjälp**

6.1 GOTO-funktion

Använda knappen GOTO

Hoppa med knappen GOTO

Med knappen **GOTO** kan du, oberoende av vilken driftart som är aktiv, hoppa till ett bestämt ställe i NC-programmet.

Gör på följande sätt:

- 
 - ▶ Tryck på knappen **GOTO**
 - > Styrsystemet visar ett nytt fönster
 - ▶ Ange siffror
- 
 - ▶ Välj hoppinstruktion via softkey, t.ex. hoppa angivet antal nedåt

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Hoppa angivet antal rader uppåt
	Hoppa angivet antal nedåt
	Hoppa till det angivna blocknumret
	Hoppa till det angivna blocknumret



Använd bara hoppfunktionen **GOTO** vid programmering och testning av NC-program. Vid exekvering använder du funktionen **Blocksökn.**

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Snabbval med knappen GOTO

Med knappen **GOTO** kan du öppna Smart-Select-fönstret som du enkelt kan välja specialfunktionerna eller cyklerna med.

Gör på följande sätt vid val av specialfunktioner:

- 
 - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
 - ▶ Tryck på knappen **GOTO**
 - > Styrsystemet visar ett fönster med strukturpresentationen av specialfunktionerna
 - ▶ Välj önskad funktion

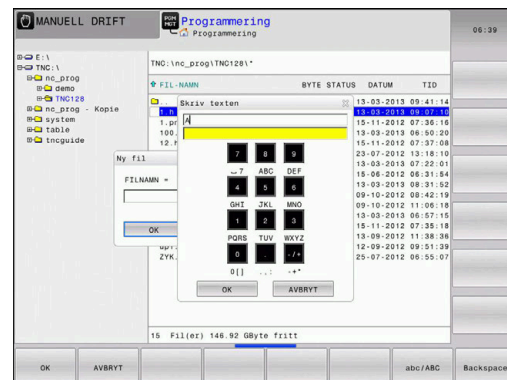
Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

Öppna selekteringsfönster med knappen GOTO

När styrsystemet erbjuder en selekteringsmeny, kan du öppna selekteringsmenyn med knappen **GOTO**. På detta sätt kan du se de inmatningar som är möjliga.

6.2 Bildskärmsknappsats

När du använder kompaktversionen (utan Alpha-knappsats) av styrsystemet, kan skriva bokstäver och specialtecken via bildskärmsknappsatsen eller med en PC-knappsats som ansluts via USB.



Mata in text med bildskärmsknappsatsen

Gör på följande sätt för att arbeta med bildskärmsknappsatsen:

- ▶ Tryck på knappen **GOTO** när du önskar mata in bokstäver i t.ex. ett programnamn eller katalognamn via bildskärmsknappsatsen
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster där styrsystemets sifferinmatningsfält visas med tillhörande bokstavsbeläggning.
- ▶ Tryck flera gånger på sifferknappen tills markören visar den önskade bokstaven
- ▶ Vänta tills styrsystemet har överfört det önskade tecknet innan du matar in nästa tecken
- ▶ Med softkey **OK** överförs texten till det öppnade dialogfältet

Med softkey **abc/ABC** väljer du mellan stora och små bokstäver. Om din maskintillverkare har definierat ytterligare specialtecken, kan du kalla upp och infoga dessa via softkey **SPECIALTECKEN**. För att radera enstaka tecken trycker du på softkey **BACKSPACE**.

6.3 Presentation av NC-programmet

Syntaxframhävande

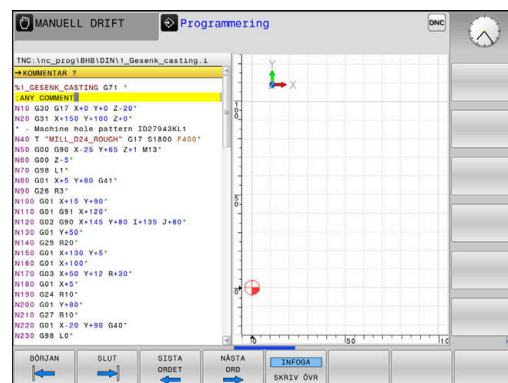
Styrsystemet presenterar syntaxelement med olika färger, beroende på deras betydelse. Genom att framhävandet med olika färger är NC-programmet lättare att läsa och mer översiktligt.

Färgbetoning av syntaxelement

Användning	Färg
Standardfärg	Svart
Presentation av kommentarer	Grön
Presentation av siffrvärden	Blå
Presentation av blocknummer	Lila
Presentation av FMAX	Orange
Presentation av matningar	Brun

Rullningslist

Med rullningslistan i programfönstrets högra kant kan du förskjuta bildskärmsinnehållet med musen. Dessutom kan du via rullningslistans storlek och position utläsa programmets längd och markörens position.



6.4 Infoga kommentarer

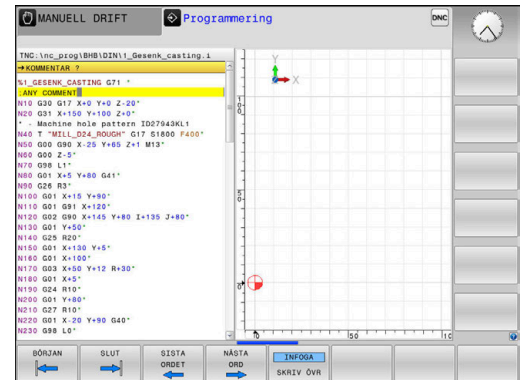
Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett NC-program för att förklara programsteg eller ge anvisningar.



Styrsystemet visar längre kommentarer med på olika sätt beroende på maskinparameter **lineBreak** (Nr. 105404). Antingen bryts kommentarens rader eller så visas tecknen >> för att symbolisera ytterligare innehåll. Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (~).

Du har flera möjligheter att infoga kommentarer.



Kommentar under programinmatningen

- ▶ Ange data för ett NC-block
- ▶ Tryck på ; (semikolon) på knappsatsen
- Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- ▶ Skriv kommentar
- ▶ Avsluta NC-blocket med knappen **END**

Infoga kommentar i efterhand

- ▶ Välj det NC-block som kommentaren skall skrivas in i
- ▶ Välj det sista ordet i NC-blocket med knappen pil-höger:
- ▶ Tryck på ; (semikolon) på knappsatsen
- Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- ▶ Skriv kommentar
- ▶ Avsluta NC-blocket med knappen **END**

Kommentar i ett eget NC-block

- ▶ Välj NC-block, efter vilket en kommentar skall infogas
- ▶ Öppna programmeringsdialogen med knappen ; (Semikolon) på knappsatsen
- ▶ Skriv in kommentaren och avsluta NC-blocket med knappen **END**

Kommentera bort ett NC-block i efterhand

Gör på följande sätt när du vill ändra ett befintligt NC-block till att bli en kommentar:

- ▶ Välj det NC-block som skall kommenteras bort



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA KOMMENTAR**

Alternativ

- ▶ Tryck på knappen < på knappsatsen
- Styrsystemet genererar ett ; (semikolon) i blockets början.
- ▶ Tryck på knappen **END**

Ändra kommentar till att bli ett NC-block

Gör på följande sätt för att ändra ett bortkommenterat NC-block till att bli ett aktivt NC-block:

- Välj det kommentarblock som du vill ändra



- Tryck på softkey **TA BORT KOMMENTAR**

Alternativ

- Tryck på knappen > på knappsatsen
- Styrsystemet tar bort ; (semikolon) från blockets början.
- Tryck på knappen **END**

Funktioner vid editering av en kommentar

Softkey	Funktion
	Hoppa till kommentarens början
	Hoppa till kommentarens slut
	Hoppa till ett ords början. Du separerar ord med mellanslag
	Hoppa till ett ords slut. Du separerar ord med mellanslag
	Växla mellan infogningsläge och överskrivningsläge

6.5 Fri editering av NC-program

Inmatning av vissa syntaxelement är inte möjlig direkt med hjälp av tillgängliga knappar eller softkeys i NC-editorn, t.ex. LN-block.

För att undvika användning av en extern texteditor erbjuder styrsystemet följande möjligheter:

- Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor
- Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?

Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt NC-program med ytterligare syntax:



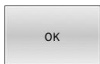
- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.



- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION**.



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- > Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.



- ▶ Välj option **TEXT-EDITOR**
- ▶ Bekräfta valet med **OK**
- ▶ Lägg till önskad syntax



Styrsystemet utför inte någon som helst syntaxkontroll i texteditorn. Kontrollera dina inmatningar i NC-editorn efteråt.

Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?



Du behöver en knappsats som är ansluten via USB för denna funktion.

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt och öppnat NC-program med ytterligare syntax:



- ▶ Ange **?**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt NC-block.



- ▶ Lägg till önskad syntax
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**



Styrsystemet utför en syntaxkontroll efter bekräftelsen. Fel resulterar i **ERROR**-block.

6.6 Hoppa över NC-block

Infoga /-tecknet

Du kan välja att hoppa över NC-block.

För att hoppa över NC-block i driftart **Programmering** gör du på följande sätt:



- Välj önskat NC-block



- Tryck på softkey **INFOGA**
- > Styrsystemet infogar /-tecknet.

Radera /-tecknet

För att sluta att hoppa över NC-block i driftart **Programmering** gör du på följande sätt:



- Välj NC-block som hoppas över



- Tryck på softkey **TA BORT**
- > Styrsystemet tar bort /-tecknet.

6.7 Strukturera NC-program

Definition, användningsområden

Styrsystemet ger dig möjlighet att kommentera NC-programmet med struktureringsblock. Länkningsblocken är texter (max. 252 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa NC-program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av NC-program. Man kan infoga länkningsblock på valfria ställen i NC-program.

Struktureringsblock kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster. Använd den för detta ändamål anpassade bildskärmsuppdelningen.

Styrsystemet förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.

I följande driftarter kan du välja bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER**:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **Programmering**

Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster



- ▶ Visa strukturfönstret: Tryck på softkey **PROGRAM + SEKTIONER** för bildskärmsuppdelning



- ▶ Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey **VÄXLA FÖNSTER**

Infoga struktureringsblock i programfönstret

- ▶ Välj önskat NC-block, efter vilket länkningsblocket skall infogas



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMERINGS HJÄLP**



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA SEKTION**

- ▶ Ange länkningstext



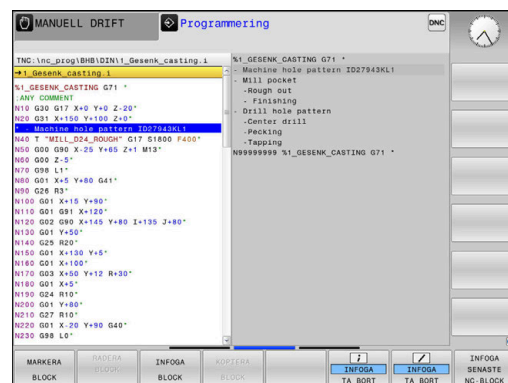
- ▶ Ändra i förekommande fall struktureringsnivån (indrag) via softkey



Indrag av struktureringspunkter kan endast göras vid redigeringen.



Du kan även infoga struktureringsblock med knappkombinationen **Shift + 8**.



Välj block i länkningsfönstret

När man bläddrar mellan blocken i struktureringsfönstret kommer styrsystemet automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

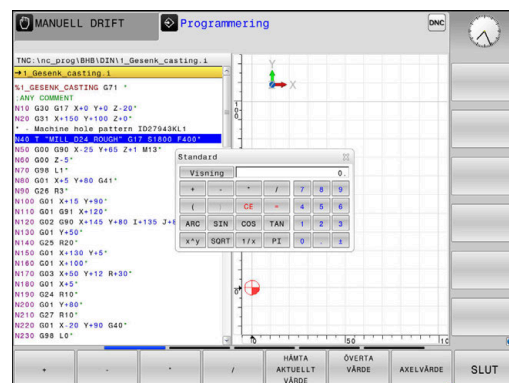
6.8 Kalkylatorn

Handhavande

Styrsystemet förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- Man visar kalkylatorn med knappen **CALC**
- Välja beräkningfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med en alfa-knappsats.
- Man stänger kalkylatorn med knappen **CALC**

Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Addition	+
Subtraktion	-
Multiplikation	*
Division	/
PARENTESBERÄKNING	()
Arcus-Cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Potens för ett värde	X^Y
Kvadratroten ur	SQRT
Invers	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Addera värde till buffertminnet	M+
Lagra värde i buffertminnet	MS
Hämta värde från buffertminnet	MR
Radera buffertminne	MC
Logaritm Naturalis	LN
Logaritm	LOG
Exponentialfunktion	e^x
Kontrollera förtecken	SGN
Bilda absolutvärde	ABS



Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Ta bort decimaler	INT
Ta bort heltalsdelen	FRAC
Modulvärde	MOD
Välja presentationssätt	Vy
Radera värde	CE
Måttenhet	MM eller INCH
Visa vinkelvärde i radianer (standard: vinkelvärde i grader)	RAD
Välj presentationssätt för numeriska värden	DEC (decimal) eller HEX (hexadecimal)

Överför beräknat värde till NC-programmet

- ▶ Välj det ord som det beräknade värdet ska överföras till med pilknapparna.
- ▶ Öppna kalkylatorn med knappen **CALC** och utför den önskade beräkningen
- ▶ Tryck på softkey **ÖVERTA VÄRDE**
- > Styrsystemet överför värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn.



Du kan även överföra ett värde från ett NC-program till kalkylatorn. När du trycker på softkey **HÄMTA AKTUELLT VÄRDE** alternativt trycker på knappen **GOTO**, överför styrsystemet värdet från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn.

Kalkylatorn fortsätter även att vara aktiv vid växling av driftart. Tryck på softkey **END**, för att stänga kalkylatorn.

Funktioner i kalkylatorn

Softkey	Funktion
	Överför värde för respektive axelposition i form av börvärde eller referensvärde till kalkylatorn
	Överför siffervärde från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn
	Överför siffervärde från kalkylatorn till det aktiva inmatningsfältet
	Kopiera siffervärde från kalkylatorn
	Infoga siffervärde som har kopierats från kalkylatorn
	Öppna skärdatakalkylator



Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din alfa-knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

6.9 Skärdataberäkning

Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. Det beräknade värdet kan du sedan överföra till en öppnad matnings- eller varvtalsdialog i NC-programmet.

För att öppna skärdatakalkylatorn trycker du på softkey **SKÄRDATABERÄKNING**.

Styrsystemet visar softkeyn när du:

- Tryck på knappen **CALC**
- Tryck på **CALC** för att definiera varvtal
- Definiera matning
- Tryck på softkey **F** i driftart **Manuell drift**
- Tryck på softkey **S** i driftart **Manuell drift**

Skärdatakalkylatorns vyer

Beroende på om du beräknar ett varvtal eller en matning kommer skärdatakalkylatorn att visa olika inmatningsfält:

Fönster för varvtalsberäkning:

Kortkommando	Betydelse
T:	Verktygsnummer
D:	Verktygets diameter
VC:	Skärhastighet
S=	Resultat för spindelvarvtal

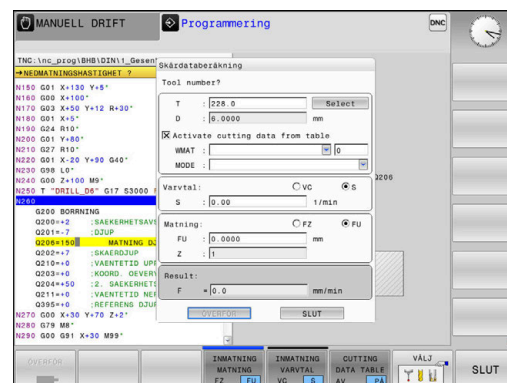
När du öppnar varvtalsberäkningen i en dialog där ett verktyg redan har definierats, hämtar varvtalsberäkningen automatiskt över verktygsnummer och diameter. Du anger endast **VC** i dialogfältet.

Fönster för matningsberäkning:

Kortkommando	Betydelse
T:	Verktygsnummer
D:	Verktygets diameter
VC:	Skärhastighet
S:	Spindelvarvtal
Z:	Antal skär
FZ:	Matning per tand
FU:	Matning per varv
F=	Resultat för matning



Överför matningen från **T**-blocket med hjälp av softkey **F AUTO** till efterföljande NC-block. Om du skulle vilja ändra matningen i efterhand, behöver du bara justera matningsvärdet i **T**-blocket.



Funktioner i skärdatakalkylatorn

Beroende på var du har öppnat skärdatakalkylatorn, har du följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Överför värde från skärdatakalkylatorn till NC-programmet
	Växla mellan matnings- och varvtalsberäkning
	Växla mellan matning per tand och matning per varv
	Aktivera eller stänga av arbete med skärdatatabell
	Välj verktyg från verktygstabellen
	Flytta skärdatakalkylatorn i pilens riktning
	Växla till kalkylator
	Använd Inch-värde i skärdatakalkylatorn
	Avsluta skärdatakalkylatorn

Arbeta med skärdatatabeller

Användningsområde

När det finns tabeller för arbetsstyckets material, skärmaterial och skärdata lagrade i ditt styrsystem, kan skärdatakalkylatorn genomföra beräkningar med dessa tabellvärden.

Gör på följande sätt innan du arbetar med automatisk varvtals- och matningsberäkning:

- ▶ Ange arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.tab
- ▶ Ange skärmaterial i tabellen TMAT.tab
- ▶ Ange kombinationer med arbetsstyckesmaterial och skärmaterial i en skärdatatabell
- ▶ Definiera erforderliga värden för verktyget i verktygstabellen
 - Verktygsradie
 - Antal skär
 - Skärmaterial
 - Skärdatatabell

Arbetsstyckesmaterial WMAT

Du definierar arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.tab. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen har en kolumn för materialet **WMAT** och en kolumn **MAT_CLASS**, där materialen kan delas in i klasser med samma skärvillkor, t.ex. enligt DIN EN 10027-2.

Du anger arbetsstyckesmaterial i skärdatakalkylatorn på följande sätt:

- ▶ Välj skärdatakalkylatorn
- ▶ Välj **Aktivera skärdata från tabell** i det fönster som öppnas
- ▶ Välj **WMAT** från urvalsmenyn

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Verktygets skärmaterial TMAT

Du definierar verktygets skärmaterial i tabellen TMAT.tab. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\table**.

Du tilldelar skärmaterialet i kolumnen **TMAT** i verktygstabellen.

I ytterligare kolumner **ALIAS1**, **ALIAS2** osv. kan du ge samma skärmaterial alternativa namn.

Skärdatatabell

Du definierar kombinationer av arbetsstyckes- och skärmaterial med tillhörande skärdata i en tabell med extension .CUT. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilldelar en lämplig skärdatatabell i kolumnen **CUTDATA** i verktygstabellen.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0		Rough	HSS	28	
1		10 Rough	VHM	70	
2		10 Finish	HSS	38	
3		10 Finish	VHM	70	
4		10 Rough	HSS coated	78	
5		10 Finish	HSS coated	82	
6		20 Rough	VHM	90	
7		20 Finish	VHM	82	
8		100 Rough	HSS	150	
9		100 Finish	HSS	145	
10		100 Rough	VHM	430	
11		100 Finish	VHM	440	
12					
13					
14					



Med hjälp av den förenklade skärdatatabellen beräknar du varvtal och matningshastigheter med skärdata oberoende av verktygsradie, t.ex. **VC** och **FZ**.

Om du behöver olika skärdata som beror på verktygsradien för beräkningen så använder du den diameterberoende skärdatatabellen.

Ytterligare information: "Diameterberoende skärdatatabell", Sida 205

Skärdatatabellen innehåller följande kolumner:

- **MAT_CLASS:** Materialklass
- **MODE:** Bearbetningsläge, t.ex. finbearbetning
- **TMAT:** Skärmaterial
- **VC:** Skärhastighet
- **FTYPE:** Matningstyp **FZ** eller **FU**
- **F:** Matning

Diameterberoende skärdatatabell

I många fall beror de skärdata du kan arbeta med på verktygets diameter. För detta ändamål använder du skärdatatabellen med extension.CUTD. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC: \system\Cutting-Data**.

Du tilldelar en lämplig skärdatatabell i kolumnen **CUTDATA** i verktygstabellen.

Den diameterberoende skärdatatabellen innehåller dessutom följande kolumner:

- **F_D_0**: Matning vid Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Matning vid Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Matning vid Ø 0,12 mm
- ...



Du behöver inte ange alla kolumner. När en verktygsdiameter ligger mellan två definierade kolumner, kommer styrsystemet att interpolera matningen linjärt.

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23						0.0020			0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

Feed rate FU/FZ at Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, Max 9.9999

Hänvisning

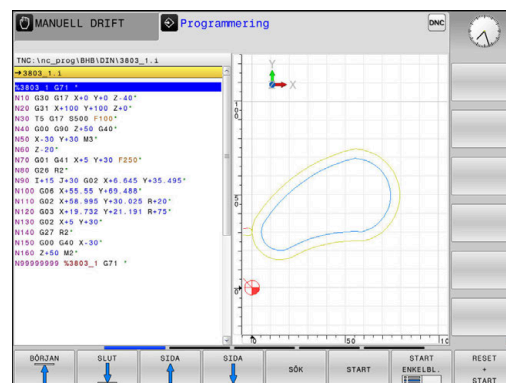
Styrsystemet har exempeltabeller för automatisk skärdatataberäkning i respektive mappar. Du kan anpassa tabellerna efter olika förhållanden, t.ex. vilka material och verktyg som används.

6.10 Programmeringsgrafik

Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik

Styrsystemet kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett NC-program skapas.

- ▶ Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**
- ▶ Tryck på softkey **PROGRAM + GRAFIK**
- Styrsystemet visar NC-programmet till vänster och grafiken till höger.
- ▶ Växla softkey **AUTOMAT. RITNING** till **PÅ**
- Samtidigt som man matar in nya programrader kommer styrsystemet automatiskt att visa alla programmerade rörelser i grafikfönstret till höger.



Om man inte vill att styrsystemet skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey **AUTOMAT. RITNING** till **AV**.



När **AUTOMAT. RITNING** är satt till **PÅ**, ignorera styrsystemet följande programinnehåll vid generering av 2D-grafiken:

- Programdelsupprepningar
- Hoppinstruktioner
- M-funktioner, såsom exempelvis M2 eller M30
- Cykelanrop
- Varning på grund av spärrat verktyg

Använd därför bara den automatiska ritningen under konturprogrammeringen.

Styrsystemet återställer verktygsdata när du öppnar ett NC-program eller trycker på softkey **RESET + START**.

Styrsystemet använder olika färger i programmeringsgrafiken:

- **blått:** fullständigt definierat konturelement
- **violett:** ännu inte fullständigt definierat konturelement, kan t.ex. fortfarande ändras av ett RND
- **ljusblå:** Borrningar och gängor
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning

Ytterligare information: "Grafik i FK-programmeringen", Sida 177

Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program

- Välj ett NC-block block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på **GOTO** och ange önskat radnummer direkt



- Återställ aktiva verktygsdata och framställ grafik: Tryck på softkey **RESET + START**

Ytterligare funktioner:

Softkey	Funktion
	Återställ tidigare aktiva verktygsdata. Framställ programmeringsgrafik
	Framställ programmeringsgrafik blockvis
	Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter RESET + START
	Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då styrsystemet framställer en programmeringsgrafik
	Välja presentationssätt ■ Vy ovanifrån ■ Vy framifrån ■ Vy från sidan
	Visa eller dölj verktygsbanor
	Visa eller dölj verktygsbanor med snabbtransport

Visa eller dölj blocknummer



- Växla softkeyrad



- Visa blocknummer: Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **PÅ**
- Dölja blocknummer: Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **AV**

Radera grafik



- Växla softkeyrad



- Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**

Visa stömlinjer



- Växla softkeyrad



- Visa rutnät: Tryck på softkey **Visa rutnät**

Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken.

- Växla softkeyrad

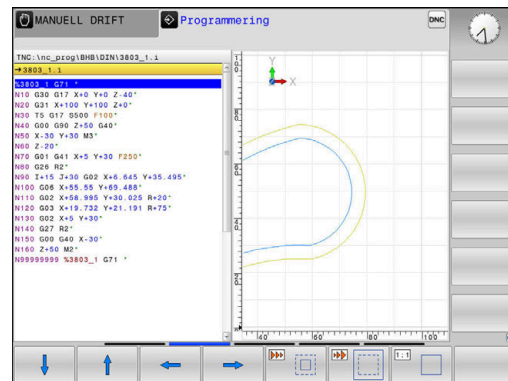
Därvid står följande funktioner till förfogande:

Softkey	Funktion
 	Flytta sektionen
 	
	Förminska sektionen
	Förstora sektionen
	Återställ sektionen

Med softkey **RÅÄMNE SOM BLK FORM** kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen håller du musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flyttar musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar styrsystemet presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område vrider du mushjulet framåt eller bakåt.



6.11 Felmeddelanden

Visa fel

Styrsystemet visar fel vid:

- Felaktiga inmatningar
- Logiska fel i NC-programmet
- Ej utförbara konturelement
- Fel relaterade till avkännarsystemet
- Maskinvaruändringar

Fel som uppstår visar styrsystemet på den övre raden.

Styrsystemet använder följande ikoner och teckenfärger för olika felklasser:

Ikon	Teckenfärg	Felklass	Betydelse
	Röd	Fel Typen fråga	Styrsystemet visar en dialog med olika alternativ som du måste välja mellan. Ytterligare information: "Utförliga felmeddelanden", Sida 210
	Röd	Reset-fel	Styrsystemet måste startas om. Du kan inte radera meddelandet.
	Röd	Fel	Meddelandet måste raderas för att kunna gå vidare. Felet kan bara raderas när felorsaken har åtgärdats.
	Gul	Varning	Du kan gå vidare utan att meddelandet måste raderas. De flesta varningar kan raderas när som helst, och för vissa varningar måste felorsaken först åtgärdas.
	Blå	Information	Du kan gå vidare utan att meddelandet måste raderas. Du kan radera informationen när som helst.
	Grön	Hänvisning	Du kan gå vidare utan att meddelandet måste raderas. Styrsystemet visar informationen tills nästa giltiga knapptryckning.

Tabellraderna är ordnade efter prioritet. Styrsystemet visar ett meddelande i övre raden tills det raderas eller ersätts av ett meddelande med högre prioritet (felklass).

Långa och flerradiga felmeddelanden visar styrsystemet i förkortad form. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett NC-blocks nummer, skall sökas i det NC-blocket eller i NC-blocken innan.

Öppna felfönstret

När du öppnar felfönstret får du fullständig information om alla väntande fel.



- Tryck på knappen **ERR**
- Styrsystemet öppnar felfönstret och visar alla felmeddelanden som står i kö fullständigt.

Utförliga felmeddelanden

Styrsystemet visar möjliga orsaker till felet samt möjliga åtgärder:

- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande



- ▶ Tryck på softkey **TILLÄGGSINFO**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster med information om felorsak och felåtgärd.



- ▶ Lämna info: Tryck på softkey **TILLÄGGSINFO** igen

Felmeddelanden med hög prioritet

Om ett felmeddelande uppkommer när styrsystemet aktiveras på grund av maskinvaruändringar eller uppdateringar, öppnar styrsystemet felfönstret automatiskt. Styrsystemet visar ett fel i form av en fråga.

Det här felet kan du bara åtgärda genom att kvittera frågan med motsvarande softkey. Om det behövs fortsätter styrsystemet dialogen tills orsaken till eller åtgärdandet av felet har klargjorts tydligt.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

När undantagsvis ett **fel i databehandlingen** inträffar, öppnar styrsystemet automatiskt felfönstret. Ett sådant fel kan du inte avhjälpa.

Gör på följande sätt:

- ▶ Stäng av styrsystemet
- ▶ Starta om

Softkey INTERN INFO

Softkey **INTERN INFO** ger information om felmeddelanden som endast är av betydelse vid serviceärenden.

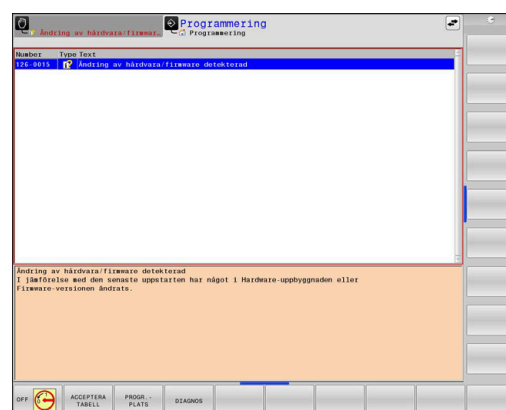
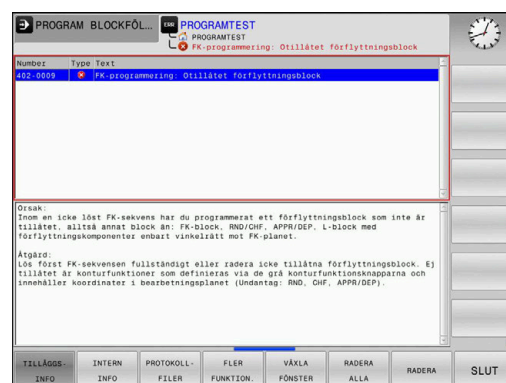
- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande



- ▶ Tryck på softkey **INTERN INFO**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster med intern information om fel.



- ▶ Lämna detaljer: Tryck på softkey **INTERN INFO** igen



Softkey GRUPPERING

När du aktiverar softkey **GRUPPERING** visar styrsystemet alla varningar och felmeddelanden med samma felnummer i en felfönsterrad. Meddelandelistan blir därmed kortare och mer överskådlig.

Du grupperar felmeddelandena på följande sätt:

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
-  ▶ Tryck på softkey **GRUPPERING**
 - > Styrsystemet grupperar de identiska varningarna och felmeddelandena.
 - > Antal förekomster av de enskilda meddelandena står inom parentes på respektive rad.
-  ▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**

Softkey AKTIVERA AUTOMAT. SPARA

Med hjälp av softkey **AKTIVERA AUTOMAT. SPARA** kan du mata in felnummer som gör att en servicefil sparas omedelbart när felet uppstår.

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
-  ▶ Tryck på softkey **AKTIVERA AUTOMAT. SPARA**
 - > Styrsystemet öppnar popup-fönstret **Aktivera Spara automatiskt.**
 - > Definiera uppgifter
 - **Felnummer:** ange motsvarande felnummer
 - **Aktiv:** bocka för, servicefilen skapas automatiskt
 - **Kommentar:** ange eventuellt en kommentar om felnumret
-  ▶ Tryck på softkey **SPARA**
 - > Styrsystemet sparar automatiskt en servicefil när det angivna felet uppkommer.
-  ▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**

Radera fel



När du väljer eller startar om ett NC-program kan styrsystemet radera väntande varnings- eller felmeddelanden automatiskt. Huruvida det sker en automatisk radering bestämmer maskintillverkaren i den valfria maskinparametern **CfgClearError** (nr 130200).

Vid leverans av styrsystemet raderas varnings- och felmeddelandena automatiskt från felfönstret i driftarterna **Programtest** och **Programmering**. Meddelanden i maskindrifarterna raderas inte.

Radera fel utanför felfönstret



- ▶ Tryck på knappen **CE**
- ▶ Styrsystemet raderar fel eller anvisningar som visas på den övre raden.



I vissa situationer kan du inte använda knappen **CE** för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

Radera fel

- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande


 RADERA

- ▶ Tryck på softkey **RADERA**


 RADERA
ALLA

- ▶ Radera alternativt alla fel: Tryck på softkey **RADERA ALLA**



När felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

Felprotokoll

Styrsystemet sparar uppkomna fel och viktiga händelser, t.ex. systemstart, i ett felprotokoll. Felprotokollets kapacitet är begränsad. När felprotokollet är fullt, använder styrsystemet en andra fil. Om även denna är full, raderas det första felprotokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

► Öppna felfönstret



- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**



- Öppna felprotokollet: Tryck på softkey **FEL- PROTOKOLL**



- Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**



- Vid behov kan aktuellt felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**

De äldsta uppgifterna i felprotokollet står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

Knappprotokoll

Styrsystemet lagrar knappinmatningar och viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett knapp-protokoll. Knapp-protokollets kapacitet är begränsad. När knapp-protokollet är fullt sker en växling till ett andra knapp-protokoll. Om även denna är full, raderas det första knapp-protokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

	► Tryck på softkey PROTOKOLLFILER
	► Öppna knapp-protokoll: Tryck på softkey KNAPPPROTOKOLL
	► Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey TIDIGARE FILER .
	► Vid behov kan aktuellt knapp-protokoll ställas in: Tryck på softkey AKTUELL FIL

Styrsystemet lagrar alla knapptryckningar på knappsatsen som används vid handhavandet i ett knapp-protokoll. De äldsta uppgifterna står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

Översikt över knappar och softkeys för avläsning av protokollet

Softkey/ knappar	Funktion
	Hoppa till knappprotokollets början
	Hoppa till knappprotokollets slut
	Sök text
	Aktuellt knapp-protokoll
	Föregående knapp-protokoll
	Rad framåt/tillbaka
	
	Tillbaka till huvudmenyn

Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar styrsystemet dig med en upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. Styrsystemet raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

Spara servicefiler

Vid behov kan du lagra den aktuella situationen i styrsystemet och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-protokoll, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).



För att det ska gå att skicka servicefiler via e-post sparar styrsystemet bara aktiva NC-program med en storlek på upp till 10 MB i servicefilen. Större NC-program sparas inte när servicefilen skapas.

Om du upprepar funktionen **SPARA SERVICEFILER** flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

Lagra servicefiler



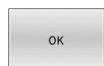
- Öppna felfönstret



- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**



- Tryck på softkey **SPARA SERVICEFILER**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster i vilket du kan ange ett filnamn eller komplett sökväg för servicefilen.



- Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet sparar servicefilen.

Stäng felfönstret

Gör på följande sätt för att stänga felfönstret igen:



- Tryck på softkey **SLUT**



- Alternativt tryck på knappen **ERR**
- > Styrsystemet stänger felfönstret.

6.12 Sammanhangsberoende hjälpsystem TNCguide

Användningsområde



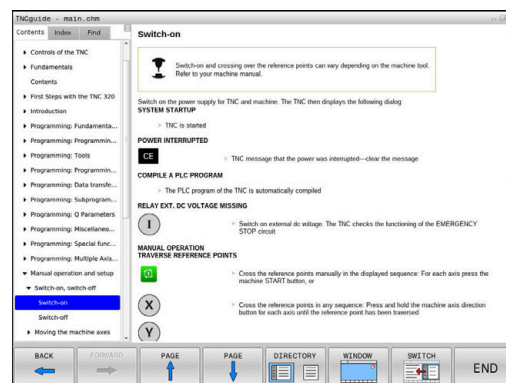
Innan du kan använda **TNCguide** måste du ladda ner hjälpfilerna från HEIDENHAIN-hemsidan.

Ytterligare information: "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 221

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. **TNCguide**-anrop görs med knappen **HELP** varvid styrsystemet, delvis situationsberoende, direkt visar relaterad information (sammanhangsberoende anrop). När du editerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP**, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.



Styrsystemet försöker starta **TNCguide** på det språk som du har valt som dialogspråk. Om denna språkversion saknas öppnar styrsystemet den engelska versionen.



Följande användardokumentation finns tillgänglig i **TNCguide**:

- Bruksanvisning Klartextprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO-programmering (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program (**BHBoperate.chm**)
- Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler (**BHBcycle.chm**)
- Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg (**BHBtchprobe.chm**)
- I förekommande fall bruksanvisningen till applikationen **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga CHM-filer finns sammanfattade.



Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

Arbeta med TNCguide

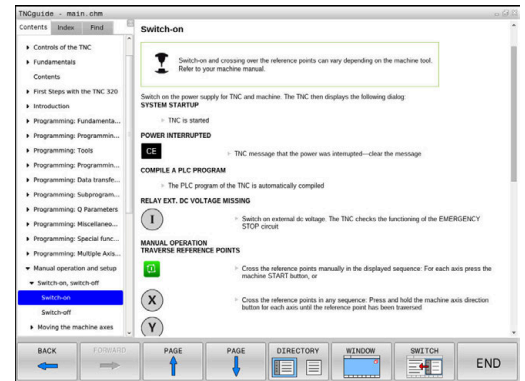
Anropa TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta **TNCguide**:

- Med hjälp av knappen **HELP**
- Genom att klicka med musen på en softkey om du dessförinnan har klickat på hjälpsymbolen som visas nere till höger på skärmen
- Genom att via filhanteringen öppna en hjälpfil (CHM-fil). Styrsystemet kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på styrsystemets interna minne



På Windows-programmeringsstationen öppnas **TNCguide** i den definierade systeminterna standardwebbläsaren.



Till många softkeys finns kontextanpassat anrop tillgängligt, via vilket du länkas direkt till funktionsbeskrivningen för respektive softkey. Denna funktionalitet står bara till förfogande vid musanvändning.

Gör på följande sätt:

- ▶ Välj den softkeyrad som den önskade softkeyn visas i
- ▶ Klicka med musen på hjälpsymbolen, vilken styrsystemet visar till höger direkt ovanför softkeyraden
- Muspekaren ändrar sig till ett frågetecken.
- ▶ Klicka på den softkey som du vill få funktionen förklarad för med frågetecknet
- Styrsystemet öppnar **TNCguide**. Om det inte finns något ställe att länka till för den valda softkeyn, öppnar styrsystemet istället bokfilen **main.chm**. Via fulltextsökning eller manuell navigering kan du söka den önskade förklaringen.

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

- ▶ Välj valfritt NC-block
- ▶ Markera det önskade ordet
- ▶ Tryck på knappen **HELP**
- Styrsystemet startar hjälpsystemet och visar beskrivningen till den aktiva funktionen. Detta gäller inte tilläggfunktioner eller cykler från maskintillverkaren.

Navigera i TNCguide

Du kan enklast navigera i **TNCguide** med musen. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du visa det kapitel som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.

Softkey	Funktion
	Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över
	Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt eller uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt
	- Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning. - Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
	- Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning - Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
	- Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna - Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan
	- Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmssidan - Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret
	Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över
	Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk
	Välj senast presenterade sida
	Bläddra framåt, när du har använt funktionen välj senast presenterade sida flera gånger
	Bläddra en sida tillbaka
	Bläddra en sida framåt

Softkey	Funktion
	Visa/ta bort innehållsförteckning
	Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av styrsystemsbilden
	Fokus växlas internt i styrsystemapplikationen så du kan hantera styrsystemet med öppnad TNCguide . När fullbildspresentation är aktiv, reducerar styrsystemet automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen
	Avsluta TNCguide

Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

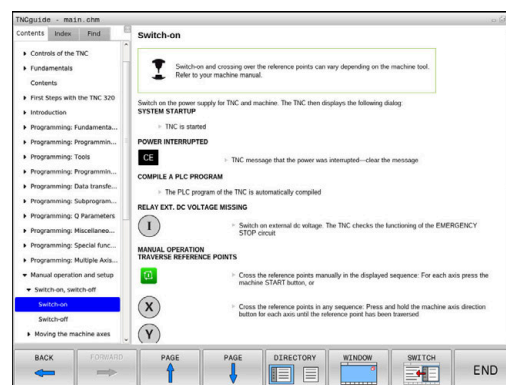
Den vänstra sidan är aktiv.



- Välj fliken **Index**
- Navigera till det önskade sökordet med pilknapparna eller med musen

Alternativ:

- Skriv de första bokstäverna
- Styrsystemet synkroniserar sedan sökordsregistret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan.
- Visa information till det valda registerordet med knappen **ENT**



Fulltextsökning

I fliken **Söka** har du möjlighet att genomsöka hela **TNCguide** efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.



- ▶ Välj fliken **Söka**
- ▶ Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- ▶ Ange ordet som ska sökas
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet listar alla fyndplatser som innehåller detta ord.
- ▶ Bläddra till det önskade stället med piltangenterna
- ▶ Visa den valda fyndplatsen med knappen **ENT**



Fulltextsökningen kan du alltid bara göra med ett enskilt ord.

När du aktiverar funktionen **Sök endast i rubriker** genomsöker styrsystemet inte den kompletta texten utan istället endast alla rubriker. Du aktiverar funktionen med musen eller genom selektering och därefter bekräftelse med mellanslag.

Ladda ner aktuella hjälpfiler

Hjälpfiler som passar till din styrsystemsprogramvara hittar du på HEIDENHAIN-Homepage:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Navigera enligt följande till lämplig hjälpfil:

- ▶ TNC-Styrsystem
- ▶ Serie, t.ex. TNC 600
- ▶ Önskat NC-programvarunummer, t.ex. TNC 620 (81760x-16)



HEIDENHAIN har förenklat versionsschemat från NC-programvaruversion 16:

- Tidsperioden för offentliggörande bestämmer versionsnumret.
- Alla styrsystemstyper inom tidsperioden för offentliggörande har samma versionsnummer.
- Programmeringsstationernas versionsnummer motsvarar versionsnumret för NC-programvaran.

- ▶ Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- ▶ Ladda ner ZIP-filen
- ▶ Packa upp ZIP-filen
- ▶ Överför de uppackade CHM-filerna till styrsystemet i katalog **TNC:\tncguide\se** eller till respektive språkunderkatalog



Om du överför CHM-filerna med **TNCremo** till styrsystemet, skall du välja binärmode för filer med filändelse **.chm**.

Språk	TNC-katalog
Tyska	TNC:\tncguide\de
Engelska	TNC:\tncguide\en
Tjeckiska	TNC:\tncguide\cs
Franska	TNC:\tncguide\fr
Italienska	TNC:\tncguide\it
Spanska	TNC:\tncguide\es
Portugisiska	TNC:\tncguide\pt
Svenska	TNC:\tncguide\sv
Danska	TNC:\tncguide\da
Finska	TNC:\tncguide\fi
Nederländska	TNC:\tncguide\nl
Polska	TNC:\tncguide\pl
Ungerska	TNC:\tncguide\hu
Ryska	TNC:\tncguide\ru
Kinesiska (förenklad)	TNC:\tncguide\zh
Kinesiska (traditionell)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovenska	TNC:\tncguide\sl

Språk	TNC-katalog
Norska	TNC:\tncguide\no
Slovakiska	TNC:\tncguide\sk
Koreanska	TNC:\tncguide\kr
Turkiska	TNC:\tncguide\tr
Rumänska	TNC:\tncguide\ro

7

Tilläggsfunktion

7.1 Ange Tilläggsfunktioner M och STOP

Grunder

Med styrsystemets tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan du styra

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Man kan ange upp till fyra tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat NC-block. Styrsystemet presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anges tilläggsfunktionerna med hjälp av softkey **M**.

Tilläggsfunktionernas effekt

Oberoende av programmerad ordningsföljd är vissa tilläggsfunktioner i början på NC-blocket och vissa i slutet verksamma.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det NC-block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner verkar blockvis och därmed bara i NC-blocket där tilläggsfunktionen är programmerad. När en tilläggsfunktion verkar modalt måste du upphäva denna tilläggsfunktion igen med en separat i ett efterföljande NC-block. När tilläggsfunktionerna ännu är aktiva upphäver styrsystemet tilläggsfunktionerna vid programslutet.



Om flera M-funktioner har programmerats i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- De M-funktioner som aktiveras i blocket början utförs innan de som aktiveras i blockets slut
- Om alla M-funktioner aktiveras i blockets början eller blockets slut, utförs de i den programmerade ordningsföljden

Ange tilläggsfunktion i STOP-block

Ett programmerat **STOP**-block avbryter programexekveringen eller programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett **STOP**-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- ▶ Programmera ett avbrott i programkörningen:
Tryck på knappen **STOP**
- ▶ Ange i förekommande fall tilläggsfunktionen **M**

Exempel

N87 G38*

7.2 Tilläggsfunktioner för Programkörningskontroll, spindel och kylmedel

Översikt



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende.

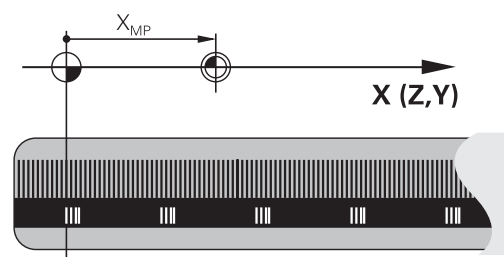
M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut
M0	Programkörning STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valbart STOPP av programkörningen i förekommande fall spindel STOPP i förekommande fall kylvätska AV (funktionen bestäms av maskintillverkaren)			■
M2	Programkörning STOPP Spindel STOPP Kylvätska AV Återhopp till block 1 Radera statuspresentationen Funktionsomfånget påverkas av maskinparameter resetAt (Nr. 100901)			■
M3	Spindel TILL medurs		■	
M4	Spindel TILL moturs		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktygsväxling spindelstopp programkörning stopp			■
i	Eftersom funktionen varierar beroende på maskintillverkare rekommenderar HEIDENHAIN funktionen TOOL CALL för verktygsväxling.			
M8	Kylvätska TILL		■	
M9	Kylvätska AV			■
M13	Spindelstart medurs kylvätska TILL		■	
M14	Spindelstart moturs kylvätska TILL		■	
M30	som M2			■

7.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92

Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.



Maskinens nollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver du för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Köra fram till maskinfasta positioner (t.ex. position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

Standardbeteende

Styrsystemet refererar koordinater till arbetsstyckets nollpunkt.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock ska utgå från maskinens nollpunkt, så anger du M91 i dessa NC-block.



När du programmerar inkrementella koordinater i ett NC-block med tilläggsfunktionen **M91**, utgår dessa koordinater från den senast programmerade positionen med **M91**. När det aktiva NC-programmet inte innehåller någon programmerad position med **M91**, utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

Styrsystemet presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatpresentation REF.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förutom maskinnollpunkten kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position som maskinutgångspunkt.

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt.

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa NC-block.



Även vid **M91** eller **M92** utför styrsystemet korrekt radiekompensering. Däremot sker då **inte** någon kompensering för verktygslängden.

Verkan

M91 och M92 är bara aktiva i NC-blocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

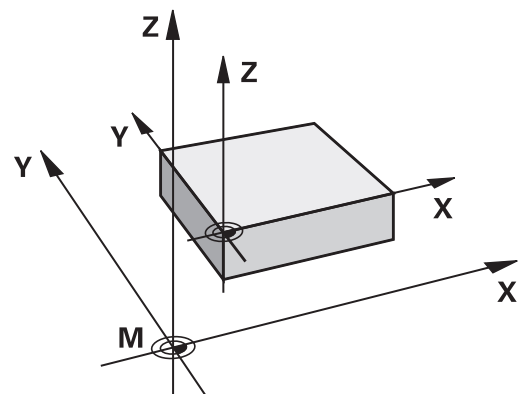
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

Arbetsstyckets utgångspunkt

Om koordinaterna alltid ska utgå från maskinens nollpunkt, så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar så kommer styrsystemet inte att visa softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** i driftart **MANUELL DRIFT**.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.

**M91/M92 i driftart programtest**

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Förflytta till positioner i icke-tiltat inmatningskoordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

Styrsystemet hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem.

Ytterligare information: "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 83

Beteende med M130

Koordinater i rätlinjeblock baserar styrsystemet trots aktivt, tiltat bearbetningsplan på det icke-tiltade inmatningskoordinatsystemet.

M130 ignorerar enbart funktionen **Tilt the working plane**, men tar hänsyn till aktiva transformationer före och efter tiltningen. Det betyder att styrsystemet vid beräkning av positionen tar hänsyn till de axelvinklar hos rotationsaxlarna som inte befinner sig i sitt nolläge.

Ytterligare information: "Inmatningskoordinatsystem I-CS", Sida 84

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Tilläggsfunktionen **M130** är bara aktiv blockvis. De efterföljande bearbetningarna utför styrsystemet åter i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av simuleringen

Programmeringsanvisning

- Funktionen **M130** är bara tillåten vid aktiv funktion **Tilt the working plane**.
- När funktionen **M130** kombineras med ett cykelanrop, avbryter styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.

Verkan

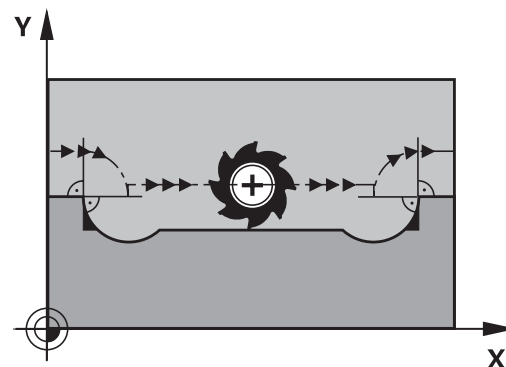
M130 är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteendet

Bearbeta små kontursteg: M97

Standardbeteende

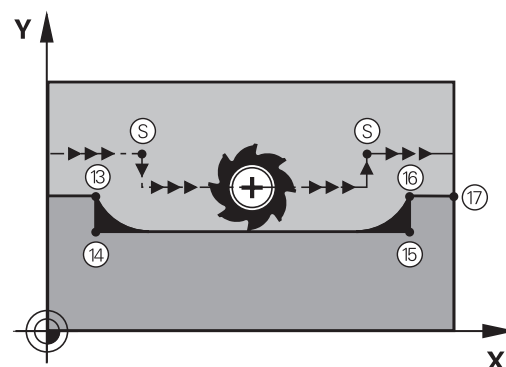
Vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen. Vid sådana tillfällen avbryter styrsystemet programkörningen och presenterar ett felmeddelande **Verktysradie för stor**.



Beteende med M97

Styrsystemet beräknar konturskärningspunkten för konturelementen – på samma sätt som vid innerhörn – och förflyttar verktyget via denna punkt.

Programmera **M97** i samma NC-block som punkten för ytterhörnet.



Istället för **M97** rekommenderar HEIDENHAIN den avsevärt mycket kraftfullare funktionen **M120**.
LA. Ytterligare information: "Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (option 21)", Sida 234

Verkan

M97 är bara verksam i de NC-block som **M97** har programmerats i.



Vid **M97** bearbetar styrsystemet inte konturhörnet inte fullständigt. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.

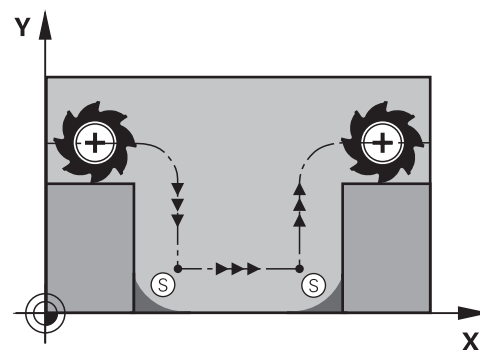
Exempel

N50 G99 G01 ... R+20*	Stor verktygsradie
...	
N130 X ... Y ... F... M97*	Förflyttning till konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
N150 X+100 ...*	Förflyttning till konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
N170 G90 X ... Y ... *	Förflyttning till konturpunkt 17

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

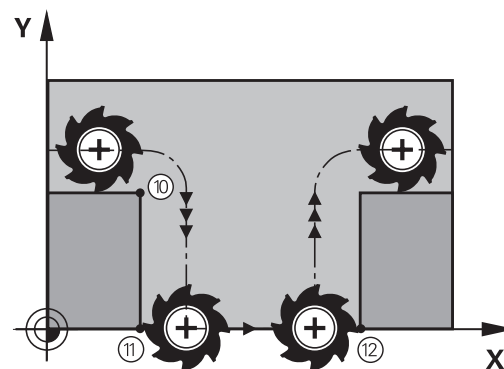
Standardbeteende

Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt. När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:



Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen **M98** förflyttar styrsystemet verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:



Verkan

M98 är bara verksam i de NC-block som **M98** har programmerats i. **M98** aktiveras i blockets slut.

Exempel: Förflyttning i tur och ordning till konturpunkterna 10, 11 och 12

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X... G91 Y... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```

Matningsfaktor för nedmatningsrörelser: M103

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

Beteende med M103

Styrsystemet reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Inmatning av M103

När man anger **M103** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter faktor F.

Verkan

M103 aktiveras i blockets början.

Upphäv **M103**: Förnyad programmering av **M103** utan faktor.



Funktionen **M103** verkar även i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**. Matningsreduceringen verkar då vid ansättningsrörelser i den virtuella verktygsaxeln **VT**.

Exempel

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

...	Verklig banhastighet (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Matning i millimeter/spindelvarv: M136

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget med den i NC-programmet definierade matningen F i mm/min

Beteende med M136



I NC-program med enheten tum är **M136** i kombination med **FU** eller **FZ** inte tillåtet.

Vid aktiv **M136** får arbetsstyckesspindeln inte vara i reglering.

M136 är inte möjlig i kombination med en spindelorientering. Eftersom inget varvtal finns vid spindelorientering kan styrsystemet inte beräkna någon matning.

Med **M136** förflyttar styrsystemet inte verktyget i mm/min utan istället med den i NC-programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern kommer styrsystemet automatiskt att anpassa matningen.

Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver **M136** genom att programmera **M137**.

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

Standardbeteende

Styrsystemet hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

Beteende vid cirkelbågar med M109

Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och yttrebearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskåret förblir konstant.

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **M109** är aktiv ökar styrsystemet delvis matningen drastiskt vid bearbetning av mycket små ytterhörn (spetsiga vinklar). Vid körning finns det risk för verktygsbrott och skador på arbetsstycket!

- Använd inte **M109** vid bearbetning av mycket små ytterhörn (spetsiga vinklar)

Beteende vid cirkelbågar med M110

Styrsystemet anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskåret förblir konstant. Vid yttrebearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.



När du definierar **M109** eller **M110** före anrop av en bearbetningscykel med ett nummer över 200 verkar matningsanpassningen även vid cirkelbanor i dessa bearbetningscykler. Vid slutet eller efter ett avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

Verkan

M109 och **M110** aktiveras i blockets början. **M109** och **M110** återställer du med **M111**.

Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (option 21)

Standardbeteende

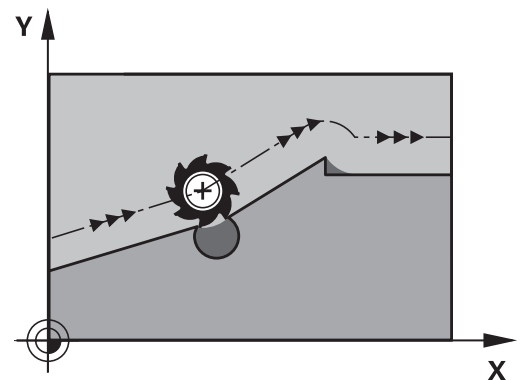
Om en verktygsradie är större än den radiekompenserade konturnivån avbryter styrsystemet programkörningen och visar ett felmeddelande. **M97** förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fråsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

Ytterligare information: "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 229
Vid baksnitt kan det hända att styrsystemet skadar konturen.

Beteende med M120

Styrsystemet övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella NC-blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Du kan även använda **M120** för att förse digitaliseringsdata eller data från ett externt programmeringssystem med en verktygsradiekompensering. På så sätt kan du kompensera för avvikelser från den teoretiska verktygsradien.

Antalet NC-block som ska förhandsberäknas (max. 99) fastställer du med **LA** (eng. **Look Ahead**: se framåt) bakom **M120**. Ju högre antal NC-block du väljer, som styrsystemet ska förhandsberäkna, desto långsammare blir blockbearbetningen.



Inmatning

Om du definierar **M120** i ett positioneringsblock fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter antalet NC-block som ska förhandsberäknas **LA**.

Verkan

Programmera funktionen **M120** i NC-blocket som även innehåller radiekompenseringen **G41** eller **G42**. Då får du ett konstant och överskådligt tillvägagångssätt för programmering. Följande NC-syntaxer avaktiverar funktionen **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120** utan **LA**
- **%**
- Cykeln **G80** eller **PLANE**-funktioner

M120 är verksam vid blockets början och är verksam bortom cykler för fräsbearbetning (option 19).

Begränsningar

- Efter ett externt eller internt stopp kan du bara köra fram till konturen igen med blockframläsning. Upphäv **M120** före blockframläsningen, annars visar styrsystemet ett felmeddelande.
- När du kör fram till konturen tangentiellt använder du funktionen **APPR LCT**. NC-blocket med **APPR LCT** får bara innehålla koordinater för bearbetningsplanet.
- När du lämnar konturen tangentiellt använder du funktionen **DEP LCT**. NC-blocket med **DEP LCT** får bara innehålla koordinater för bearbetningsplanet.
- Innan du använder funktionerna nedan måste du upphäva **M120** och radiekompenseringen:
 - Cykel **G62 TOLERANS**
 - Cykel **G80 BEARBETNINGSPLAN**
 - **PLANE**-funktion
 - **M114**
 - **M128**

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Option #21)

Standardbeteende



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

Styrsystemet förflyttar verktyget i programkörningsdriftarterna på det sätt som har definierats i NC-programmet.

Beteende med M118

Funktionen **M118** möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Du programmerar även **M118** och anger ett axelspecifikt värde (linjärxlar eller rotationsaxlar).

Inmatning

När man anger **M118** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

Verkan

Du upphäver handrattspositioneringen genom att på nytt programmera **M118** utan koordinatinmatning eller genom att avsluta NC-programmet med **M30/M2**.



Handrattspositioneringen upphävs också vid programavbrott.

M118 aktiveras i blockets början.

Exempel

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ± 1 mm och i rotationsaxeln B med $\pm 5^\circ$ från de programmerade värdena:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```



M118 från ett NC-program är normalt verksam i maskinkoordinatsystemet.

På fliken **POS HR** i den utökade statuspresentationen visar styrningen dessutom det **Max.värde** som definierats i **M118**.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Handrattsöverlagring är även verksam i driftart **MANUELL POSITIONERING!**

Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: **M140**

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** på det sätt som har definierats i NC-programmet.

Beteende med **M140**

Med **M140 MB** (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

Inmatning

När man anger **M140** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey **MB MAX** för att köra till rörelseområdets slut.



I den valfria maskinparametern **moveBack** (nr 200903) definierar maskintillverkaren hur långt före en gränslägesbrytare eller ett kollisionsobjekt återgångsrörelsen **MB MAX** ska avslutas.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar styrsystemet den programmerade sträckan med snabbtransport.

Verkan

M140 är bara verksam i de NC-block som **M140** har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

Exempel

NC-block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

NC-block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*



M140 verkar även vid tiltade bearbetningsplan. Vid maskiner med huvudrotationsaxlar förflyttar styrsystemet verktyget i verktygskoordinatsystemet **T-CS**.

Med **M140 MB MAX** drar styrsystemet bara tillbaka verktyget i verktygsaxelns positiva riktning.

Den nödvändiga informationen till verktygsaxeln för **M140** baserar styrsystemet på verktygsanropet.

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

När du med hjälp av funktionen **M118** ändrar positionen för en rotationsaxel med handratten och sedan exekverar funktionen **M140** så ignorerar styrsystemet överlagrade värden vid returen. Framför allt vid maskiner med rotationsaxlar i huvudet uppstår då oönskade och oförutsägbara rörelser. Under dessa returrörelser finns det kollisionrisk!

- **M118** med **M140** skall inte kombineras i maskiner med rotationsaxlar i huvudet

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar styrsystemet ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

Beteende med M141

Styrsystemet förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Den här funktionen är nödvändig när du skriver en mätcykel, för att friköra avkännarsystemet igen efter utkörning med ett positioneringsblock.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Tilläggsfunktionen **M141** undertrycker vid ett avlänkat mätstift motsvarande felmeddelande. Styrsystemet utför då inte någon automatisk kollisionsövervakning av mätstiftet. Genom de båda beteendena måste du säkerställa att avkännarsystemet kan friköras på ett säkert sätt. Vid felaktigt vald frikörningsriktning finns det kollisionsrisk!

- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet



M141 fungerar endast vid förflyttningsrörelser med rätlinjeblock.

Verkan

M141 är bara verksam i de NC-block som **M141** har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.

Upphäv grundvridning: M143

Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

Beteende med M143

Styrsystemet upphäver en grundvridning i NC-programmet.



Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Verkan

M143 är verksam från det NC-block som **M143** har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.



M143 raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i utgångspunktstabellen. Vid en förnyad aktivering av den aktuella raden är grundvridningen i alla kolumner **0**.

Lyfta verktyg automatiskt från konturen vid NC-stopp: M148

Standardbeteende

Styrsystemet stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottpunkten.

Beteende med M148



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion konfigureras och frigges av maskintillverkaren.

Med maskinparametern **CfgLiftOff** (nr 201400) definierar maskintillverkaren styrsystemets förflyttningssträcka vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparametern **CfgLiftOff** kan funktionen även avaktiveras.

I kolumnen **LIFTOFF** i verktygstabellen ställer du in parametern **Y** för det aktiva verktyget. Styrsystemet kör då tillbaka verktyget från konturen med 2 mm i verktygsaxelns riktning.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

LIFTOFF fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömbrott



Styrsystemet lyfter vid en retur med **M148** inte nödvändigtvis i verktygsaxelns riktning.

Med funktionen **M149** avaktiverar styrsystemet funktionen **FUNCTION LIFTOFF** utan återställning av lyftriktningen. När du programmerar **M148** aktiverar styrsystemet automatisk lyftning med den via **FUNCTION LIFTOFF** definierade lyftriktningen.

Verkan

M148 verkar tills funktionen avaktiveras med **M149** eller **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

M148 aktiveras i blockets början, **M149** vid blockets slut.

Hörnrundning: M197

Standardbeteende

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

Beteende med M197

Med funktionen **M197** förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen **M197** och sedan trycker på knappen **ENT**, öppnar styrsystemet inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som styrsystemet skall förlänga konturelementet med. Med **M197** reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

Verkan

Funktionen **M197** är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

Exempel

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```


8

**Underprogram och
programdelsuppre-
ningar**

8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger.

Label

Underprogram och programdelsupprepningar påbörjas i NC-programmet med ett märke **G98 I**, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 65535 eller ett av dig definierbart namn. LABEL-namn får bestå av maximalt 32 tecken.



Tillåtna tecken: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Förbjudna tecken: < Mellanslag > ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Varje LABEL-nummer resp. LABEL-namn får bara anges en gång i NC-programmet med knappen **LABEL SET** eller genom inmatning av **G98**. Antalet labelnamn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.



Använd ett och samma labelnummer resp. labelnamn endast en gång!

Label 0 (**G98 L0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.



Jämför programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepning med s.k. IF/THEN-satser innan du skapar ett NC-program.

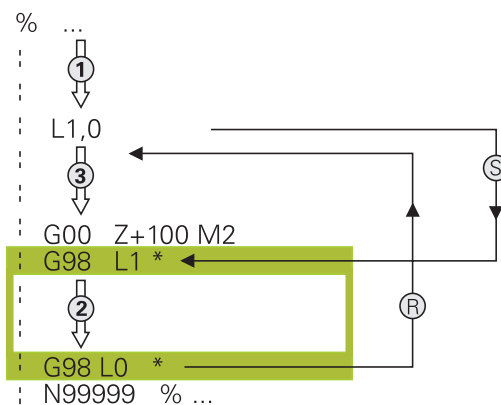
Då undviker du eventuella missförstånd och programmeringsfel.

Ytterligare information: "IF/THEN-sats med Q-parametrar", Sida 280

8.2 Underprogram

Arbetssätt

- 1 Styrsystemet utför ett NC-program fram till ett anrop av underprogram **Ln,0**
- 2 Från detta ställe utför styrsystemet det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **G98 L0**
- 3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen NC-programmet vid NC-blocket efter anropet av underprogrammet **Ln,0**



Programmeringsanvisning

- Ett huvudprogram kan innehålla ett obegränsat antal underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram efter NC-blocket med M2 alt. M30
- Om ett underprogram placeras före NC-blocket med M2 eller M30 i NC-programmet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas

Programmering underprogram

LBL
SET

- ▶ Markera början: Tryck på knappen **LBL SET**
- ▶ Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Ange innehåll
- ▶ Markera slutet: Tryck på knappen **LBL SET** och ange Label-nummer **0**

Anropa underprogram

LBL
CALL

- ▶ Anropa underprogram: Tryck på knappen **LBL CALL**
- ▶ Ange det anropade underprogrammets nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning.

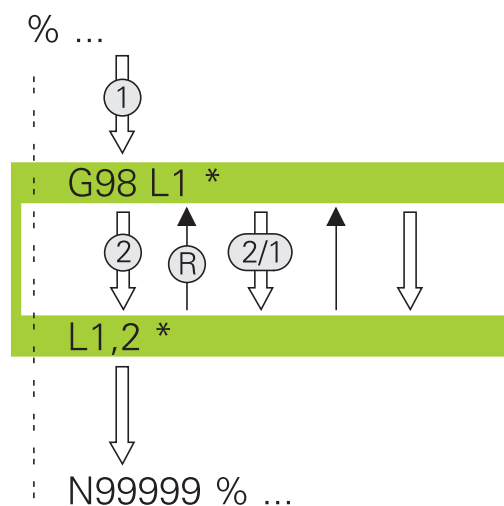


L 0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

8.3 Programdelsupprepningar

Label G98

Programdelsupprepningar börjar med märket **G98 L**. En programdelsupprepning avslutas med **Ln,m**.



Arbetssätt

- 1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till slutet på programdelen (**Ln,m**)
- 2 Därefter upprepar styrsystemet programdelen mellan anropad LABEL och labelanropet **Ln,m** så många gånger som man har angivit i **m**
- 3 Därefter fortsätter styrsystemet vidare i exekveringen av NC-programmet

Programmeringsanvisning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n utför alltid programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar eftersom den första upprepningen börjar efter den första bearbetningen.

Programmering programdelsupprepning

LBL
SET

- ▶ Markera början: Tryck på knappen **LBL SET** och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Mata in programdelen

Anropa programdelsupprepning

LBL
CALL

- ▶ Anropa programdel: Tryck på knappen **LBL CALL**
- ▶ Ange programdelsnummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Ange antalet upprepningar **REP**, bekräfta med knappen **ENT**

8.4 Anropa ett externt NC-program

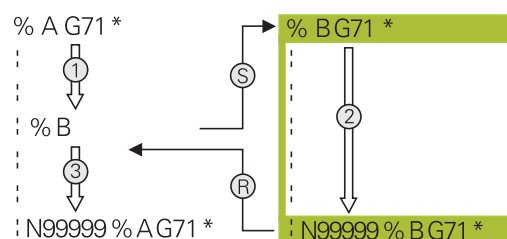
Översikt softkeys

När du trycker på knappen **PGM CALL** visar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Funktion	Beskrivning
ANROPA PROGRAM	Anropa NC-programmet med %	Sida 252
VÄLJ NOLLPUNKT TABELL	Välj nollpunktstabell med :%:TAB:	Sida 357
VÄLJ PUNKT TABELL	Välj punkttabell med :%:PAT:	Sida 256
VÄLJ KONTUR	Välj konturprogram med :%:CNT:	Se bruksanvisningen Programme- ra bearbet- ningscykler
VÄLJ PROGRAM	Välj NC-program med :%:PGM:	Sida 253
ANROPA SELEKTERAT PROGRAM	Anropa den senast valda filen med :%<>%	Sida 253
VÄLJ CYKEL	Välj NC-program med G: : som bearbetningscykel	Se bruksanvisningen Programme- ra bearbet- ningscykler

Arbetssätt

- 1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till dess att ett annat NC-program anropas med %
- 2 Efter detta utför styrsystemet det anropade NC-programmet fram till programslutet
- 3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen av det anropande NC-programmet från NC-blocket som befinner sig efter programanropet



Programmeringsanvisning

- Styrsystemet behöver inga Labels för att anropa ett NC-program.
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla anrop % tillbaka till det anropande NC-programmet (oändlig loop).
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla tilläggfunktionerna **M2** eller **M30**. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade NC-programmet kan M2 eller M30 ersättas med hoppfunktionen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.
- Man kan också anropa ett godtyckligt NC-program med cykel **G39**.
- Du kan även anropa ett valfritt NC-program via funktionen **Välj cykel (G: :)**.
- Vid ett Programanrop med % är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Observera därvid att ändringar av Q-parametrar i det anropade NC-programmet även inverkar på det anropande NC-programmet.



Medan styrsystemet exekverar det anropande NC-programmet är redigering av alla anropade NC-program spärrad.

Kontroll av det anropade NC-programmet**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Om du inte specifikt återställer koordinaträkningar i det anropade NC-programmet, kommer dessa transformationer även påverka det anropande NC-programmet. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Återställ koordinattransformationer i samma NC-program som de har använts i
- ▶ Kontrollera i förekommande fall förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Styrsystemet kontrollerar det anropade NC-programmet:

- Om det anropade NC-programmet innehåller tilläggsfunktionen **M2** eller **M30** avger styrsystemet en varning. Styrsystemet raderar automatiskt varningen så snart du väljer ett annat NC-program.
- Styrsystemet kontrollerar att det anropade NC-programmet är fullständigt före exekvering. Om NC-blocket **N99999999** saknas kommer styrsystemet att avbryta med ett felmeddelande.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Sökvägsinformation

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade NC-programmet finnas i samma katalog som det anropande NC-programmet.

Om det anropade NC-programmet inte finns i samma katalog som det anropande NC-programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt programmerar du en relativ sökväg:

- utgående från mappen för det anropande NC-programmet en mappnivå uppåt **..\PGM1.H**
- utgående från mappen för det anropande NC-programmet en mappnivå nedåt **DOWN\PGM2.H**
- utgående från mappen för det anropande NC-programmet en mappnivå uppåt och i en annan mapp **..\THERE\PGM3.H**

Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken. De dubbla citationstecknen definierar början och slutet på sökvägen. Det gör att styrsystemet tolkar eventuella specialtecken som en del av sökvägen.

Ytterligare information: "Filers namn", Sida 105

När hela sökvägen står inom dubbla citationstecken kan du använda både \ och / för att separera mappar och filer.

Anropa ett externt NC-program

Anrop med Programanrop

Med funktionen % anropar du ett externt NC-program. Styrsystemet exekverar det externa NC-programmet vid det ställe i NC-programmet där det anropas.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**



- ▶ Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**
- Styrsystemet startar dialogen för definition av det anropade NC-programmet.
- ▶ Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen

Alternativ



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det NC-program som skall anropas.
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

Anrop med VÄLJ PROGRAM och ANROPA VALT PROGRAM

Med funktionen **%:PGM:** väljer du ett externt NC-program som du anropar separat på ett annat ställe i NC-programmet. Styrsystemet exekverar det externa NC-programmet på det ställe där du anropade det med **CALL SELECTED PGM%<>%** i NC-programmet.

Funktionen **%:PGM:** är även tillåten med strängparametrar så att du kan styra programanrop dynamiskt.

Du väljer NC-programmet på följande sätt:

- 
 - ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **VÄLJ PROGRAM**
 - ▶ Styrsystemet startar dialogen för definition av det anropade NC-programmet.
- 
 - ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
 - ▶ Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det NC-program som skall anropas.
 - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

Du anropar det valda NC-programmet på följande sätt:

- 
 - ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM**
 - ▶ Med **%<>%** anropar styrsystemet det senast valda NC-programmet.



När ett med **%<>%** anropat NC-program saknas, avbryter styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande. För att undvika oönskade avbrott i programexekveringen, kan du med hjälp av **D18**-funktion (**ID10 NR110** och **NR111**) testa alla sökvägar i början av programmet.

Ytterligare information: "D18 – Läsa systemdata", Sida 306

8.5 Punkttabeller

Användningsområde

Med hjälp av en punkttabell kan du exekvera en eller flera cykler efter varandra på ett oregelbundet punktmönster.

Relaterade ämnen

Skapa punkttabell

Så här skapar du en punkttabell:



- ▶ Välj driftart **PROGRAMMERA**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.
- ▶ Välj önskad mapp i filstrukturen
- ▶ Ange namn och filtyp ***.pnt**



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**



- ▶ Tryck på softkey **MM** eller **INCH**.
- > Styrsystemet öppnar tabellredigeraren och visar en tom punkttabell.



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA RAD**
- > Styrsystemet infogar en ny rad i punkttabellen.
- ▶ Ange koordinater för den önskade bearbetningspunkten
- ▶ Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.



Namnet på punkttabellen måste vid tilldelning från SQL inledas med en bokstav.

Konfigurera visning av en punkttabell

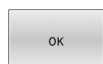
Så här konfigurerar du visningen av en punkttabell:

- Öppna den befintliga punkttabellen

Ytterligare information: "Skapa punkttabell", Sida 254



- Tryck på softkey **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ**
- Styrsystemet öppnar fönstret **Ordningsföljd kolumner**.
- Konfigurera tabellvisning
- Tryck på softkey **OK**
- Styrsystemet visar tabellen enligt den valda konfigurationen.



Om du anger kodnumret 555343 visar styrsystemet softkey **FORMAT EDITERA**. Med denna softkey kan du ändra tabellegenskaperna.

Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

I punkttabellen kan du med hjälp av kolumnen **FADE** känneteckna punkter så att de döljs för bearbetningen.

Du döljer punkter på följande sätt:

- Välj önskad punkt i tabellen
- Välj kolumnen **FADE**
- Aktivera döljning med knappen **ENT**



- Avaktivera döljning med knappen **NO ENT**

Välj punkttabell i NC-programmet

Så här väljer du en punkttabell i NC-programmet:

- ▶ I driftsättet **Programmering** väljer du det NC-program som punkttabellen ska aktiveras för.

PGM
CALL

- ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**

VÄLJ
PUNKT
TABELL

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ PUNKT TABELL**

VÄLJ
FIL

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**

- ▶ Välj punkttabell med hjälp av filstrukturen
- ▶ Tryck på softkey **OK**

Om punkttabellen inte finns lagrad i samma katalog som NC-programmet måste du ange den kompletta sökvägen.



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*

Använda punkttabeller

För att anropa en cykel för de i punkttabellen definierade punkterna programmerar du cykelanropet med **G79 PAT**.

Med **G79 PAT** exekverar styrsystemet punkttabellen som du definierat senast.

Så här använder du en punkttabell:



- Tryck på knappen **CYCL CALL**



- Tryck på softkey **CYCL CALL PAT**
- Ange matning, t.ex. **F MAX**



Med denna matning förflyttar sig styrsystemet mellan punkterna i punkttabellen. Om du inte definierar någon matning förflyttar sig styrsystemet med den senast definierade matningen.

- Ange tilläggfunktion i förekommande fall
- Tryck på knappen **END**

Anmärkning

- Om du vill förflytta med reducerad matning i verktygsaxeln vid förpositionering programmerar du tilläggfunktionen **M103**.
- Styrsystemet exekverar punkttabellen som du senast har definierat med funktionen **G79 PAT**, även om du definierat punkttabellen i ett med **%** nästlat NC-program.

Definition

Filtyp	Definition
*.pnt	Punkttabell

8.6 Länkning av underprogram

Länkningstyper

- Underprogramanrop i underprogram
- Programdelsupprepningar i programdelsupprepning
- Underprogramsanrop i programdelsupprepningar
- Programdelsupprepningar i underprogram



Underprogram och programdelsupprepningar kan dessutom anropa externa NC-program.

Länkingsdjup

Nästlingsdjupet definierar bland annat hur ofta programdelar eller underprogram får innehålla ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkingsdjup för underprogram: 19
- Maximalt nästlingsdjup för externa NC-program: 19, där ett **G79** har samma effekt som ett anrop av ett externt program
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

Underprogram i underprogram

Exempel

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0*	Underprogrammet vid G98 L1 anropas
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Sista programblocket i
	huvudprogrammet med M2
N36 G98 L "UP1"	Början på underprogram UP1
...	
N39 L2,0*	Underprogrammet vid G98 L2 anropas
...	
N45 G98 L0*	Slut på underprogram 1
N46 G98 L2*	Början på underprogram 2
...	
N62 G98 L0*	Slut på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till NC-block 17
- 2 Underprogram UP1 anropas och utförs fram till NC-block 39
- 3 Underprogram 2 anropas och utförs fram till NC-block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
- 4 Underprogram UP1 utförs från NC-block 40 fram till NC-block 45. Slut på underprogram UP1 och återhopp till huvudprogram UPGMS
- 5 Huvudprogram UPGMS utförs från NC-block 18 fram till NC-block 35. Återhopp till NC-block 1 och programslut

Upprepning av programdelsupprepning

Exempel

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Början på programdelsupprepning 1
...	
N20 G98 L2*	Början på programdelsupprepning 2
...	
N27 L2,2*	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
N35 L1,1*	Programdel mellan detta NC-block och G98 L1
...	(NC-block N15) upprepas 1 gång
N99999999 %REPS G71 *	

Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet REPS utförs fram till NC-block 27
- 2 Programdelen mellan NC-block 27 och NC-block 20 upprepas 2 gånger
- 3 Huvudprogram REPS utförs från NC-block 28 fram till NC-block 35
- 4 Programdelen mellan NC-block 35 och NC-block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan NC-block 20 och NC-block 27).
- 5 Huvudprogram REPS utförs från NC-block 36 fram till NC-block 50. Återhopp till NC-block 1 och programslut

Upprepning av underprogram

Exempel

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Början på programdelsupprepning 1
N11 L2,0*	Underprogramanrop
N12 L1,2*	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Huvudprogrammets sista NC-block med M2
N20 G98 L2*	Början på underprogrammet
...	
N28 G98 L0*	Slut på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programexekvering

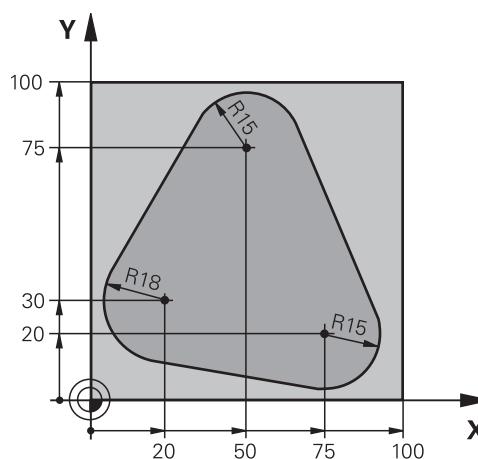
- 1 Huvudprogrammet UPGREP utförs fram till NC-block 11
- 2 Underprogram 2 anropas och utförs.
- 3 Programdelen mellan NC-block 12 och NC-block 10 upprepas 2 gånger: Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
- 4 Huvudprogram UPGREP utförs från NC-block 13 fram till NC-block 19. Återhopp till NC-block 1 och programslut

8.7 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programexekvering:

- Verktyget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementalt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning

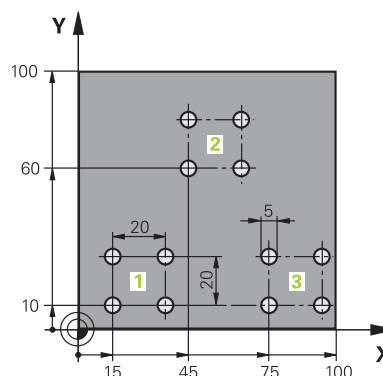


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktögsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50*	Sätt Pol
N60 G10 R+60 H+180*	Förpositionering i bearbetningsplanet
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
N80 G98 L1*	Märke för programdelsupprepning
N90 G91 Z-4*	Inkrementellt skärdjup (ansättning i luften)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Första konturpunkten
N110 G26 R5*	Förflyttning till konturen
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Förflyttning från konturen
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Frikörning
N200 L1,4*	Återhopp till Label 1; totalt fyra gånger
N200 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Exempel: Hålbilder

Programexekvering:

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1

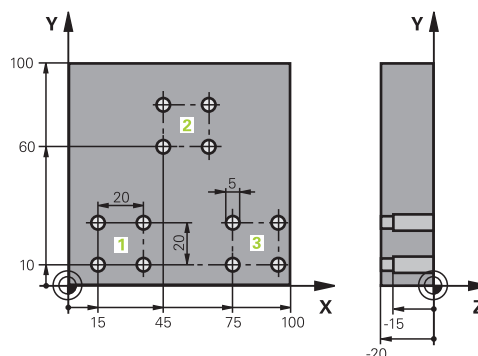


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktysanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition borring
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-30 ;DJUP	
Q206=300 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=2 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 X+15 Y+10 M3*	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N70 L1,0*	Anropa underprogram för hålbild
N80 X+45 Y+60*	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N90 L1,0*	Anropa underprogram för hålbild
N100 X+75 Y+10*	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N110 L1,0*	Anropa underprogram för hålbild
N120 G00 Z+250 M2*	Slut på huvudprogrammet
N130 G98 L1*	Början på underprogram 1: Hålbild
N140 G79*	Anropa cykel för hål 1
N150 G91 X+20 M99*	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N160 Y+20 M99*	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N170 X-20 G90 M99*	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N180 G98 L0*	Slut på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programexekvering:

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Förflyttning till hålgrupper (underprogram 2) i underprogram 1
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Verktogsanrop centrumborr
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition centrera
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=3 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 L1,0*	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N70 G00 Z+250 M6*	Verktygsväxling
N80 T2 G17 S4000*	Verktogsanrop borr
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nytt djup för borr
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nytt skärdjup för borr
N110 L1,0*	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N120 G00 Z+250 M6*	Verktygsväxling
N130 T3 G17 S500*	Verktogsanrop brotsch
N140 G201 BROTSCHNING	Cykeldefinition brotschning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE	
Q208=400 ;MATNING TILLBAKA	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
N150 L1,0*	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild

N160 G00 Z+250 M2*	Slut på huvudprogrammet
N170 G98 L1*	Början på underprogram 1: Komplette hålbild
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N190 L2,0*	Anropa underprogram 2 för hålbild
N200 X+45 Y+60*	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N210 L2,0*	Anropa underprogram 2 för hålbild
N220 X+75 Y+10*	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N230 L2,0*	Anropa underprogram 2 för hålbild
N240 G98 L0*	Slut på underprogram 1
N250 G98 L2*	Början på underprogram 2: Hålbild
N260 G79*	Anropa cykel för hål 1
N270 G91 X+20 M99*	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N280 Y+20 M99*	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N290 X-20 G90 M99*	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N300 G98 L0*	Slut på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

9

**Programmera
Q-parametrar**

9.1 Princip och funktionsöversikt

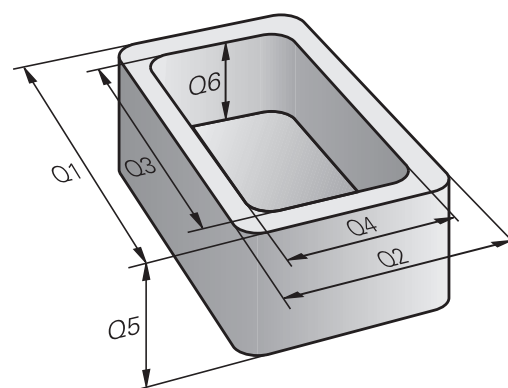
Med Q-parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt NC-program genom att istället för fasta siffervärden programmera variabla Q-parametrar.

Du har exempelvis följande möjligheter att använda Q-parametrar:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Styrsystemet erbjuder fler möjligheter att arbeta med Q-parametrar:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor



Q-parametertyper

Q-parametrar för siffervärden

Q-Parametrar består alltid av bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer Q-parametertypen och siffrorna Q-parameterområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

Q-parametertyp	Q-parameterområde	Betydelse
Q-parameter:		Parametrar är verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne
	0–99	Parametrar för användaren , när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
		 Dessa parametrar är endast giltiga inom så kallade makron och tillverkarcykler. Ändringar returneras alltså inte till NC-programmet. För tillverkarcykler ska man därför använda Q-parameterområdet 1200 – 1399!
	100–199	Parametrar för styrsystemets specialfunktioner som ska läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200–1199	Parametrar som företrädesvis används i HEIDENHAIN-cykler
	1200–1399	Parametrar som främst används för tillverkarcykler
	1400–1999	Parametrar för användaren
QL-parameter:		Parametrar endast verksamma lokalt inom ett NC-program
	0–499	Parametrar för användaren
QR-parameter:		Parametrar är permanent verksamma (remanent) i alla NC-program som finns i styrsystemets minne även efter ett strömavbrott
	0–99	Parametrar för användaren
	100–199	Parametrar för HEIDENHAIN-funktioner (t.ex. cykler)
	200–499	Parametrar för maskintillverkarens funktioner (t.ex. cykler)



QR-parametrarna säkerhetskopieras i samband med en backup.

Om din maskintillverkare inte definierar en avvikande sökväg sparar styrsystemet **QR**-parametervärdena under följande sökväg **SYS:\runtime\sys.cfg**. Denna partition säkerhetskopieras endast vid en komplett backup.

Maskintillverkaren kan använda följande alternativa maskinparametrar för att ange en sökväg:

- **pathNcQR** (nr 131201)
- **pathSimQR** (nr 131202)

Om din maskintillverkare anger en sökväg till TNC-partitionen i de alternativa maskinparametrarna, då kan en säkerhetskopiering genomföras med hjälp av funktionerna **NC/PLC Backup** utan att ett kodnummer behöver anges.

Q-parametrar för texter

Dessutom står **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i styrsystemet.

Q-parametertyp	Q-parameterområde	Betydelse
QS-parameter:		Parametrar är verksamma i alla NC-program i styrsystemets minne
	0–99	Parametrar för användaren , så länge inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar  Dessa parametrar är endast giltiga inom så kallade makron och tillverkarcykler. Ändringar returneras alltså inte till NC-programmet. För tillverkarcykler ska man därför använda QS-parameterområdet 200–499!
	100–199	Parametrar för styrsystemets specialfunktioner som ska läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200–1199	Parametrar som företrädesvis används i HEIDENHAIN-cykler
	1200–1399	Parametrar som främst används för tillverkarcykler
	1400–1999	Parametrar för användaren

Programmeringsanvisning

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder sig av Q-parametrar. Inne i NC-programmen kan du dessutom programmera Q-parametrar. Om du vid användning av Q-Parametern inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelvekan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionrisk!

- ▶ Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredje part
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Du får blanda inmatning av Q-parametrar och siffervärden i ett NC-program.

Du kan tilldela Q-parametrar numeriska värden mellan -999 999 999 och +999 999 999. Inmatningsområdet är begränsat till max. 16 tecken, därav upp till 9 tecken före komma (heltal). Internt kan styrsystemet beräkna siffervärden upp till en storlek på 10^{10} .

QS-parametrar parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.



Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av styrsystemet, exempelvis tilldelar styrsystemet Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien.

Ytterligare information: "Fasta Q-parametrar", Sida 325
Styrsystemet lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av det standardiserade formatet som används kan vissa decimaltal inte representeras 100% exakt binärt av styrsystemet (avrundningsfel). När du använder ett beräknat Q-parameterinnehåll i hoppkommandon eller positioneringar, behöver du ta hänsyn till detta.

Du kan återställa Q-parametrar till status **Undefined**. Om en position programmeras med en Q-parameter som är odefinierad, ignorerar styrsystemet denna förflyttning.

Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett NC-program matas in trycker man på knappen **Q** (i fältet för sifferinmatning och axelval under **+/-**-knappen). Då presenterar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Funktionsgrupp	Sida
	Matematiska grundfunktioner	274
	Vinkelfunktioner	277
	IF/THEN-bedömning, hopp	280
	Specialfunktioner	290
	Formel direkt programmerbar	283
	Funktion för bearbetning av komplexa konturer	Se bruksanvisningen Programmera bearbetningscykler



När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar styrsystemet softkey **Q**, **QL** och **QR**. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen. Därefter definierar du parameternumret.

Om du har en tangentbord som är anslutet via USB, kan du öppna dialogen för formelinmatning direkt med knappen **Q**.

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffrvärden

Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **D0: TILLDELNING** kan man tilldela Q-parametrar siffrvärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffrvärden i NC-programmet.

Exempel

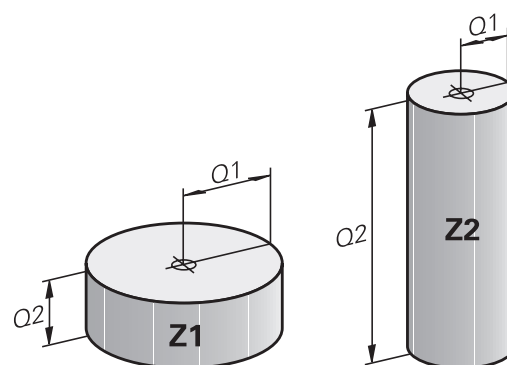
N150 D00 Q10 P01 +25*	Tilldelning
...	Q10 innehåller värdet 25
N250 G00 X +Q10*	motsvarar G00 X +25

För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska arbetsstyckesdimensioner som Q-parametrar.

För bearbetning av en specifik detalj behöver man då bara tilldela dessa parametrar lämpliga värden.

Exempel: Cylinder med Q-parametrar

Cylinderradie:	$R = Q1$
Cylinderhöjd:	$H = Q2$
Cylinder Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Cylinder Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$



9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

Användningsområde

Med Q-parametrar kan du programmera matematiska grundfunktioner i NC-programmet:

- 
 - Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q** från sifferinmatningen
 - > Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna.
- 
 - Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
 - > Styrsystemet visar softkeys för matematiska grundfunktioner.

Översikt

Softkey	Funktion
	D00: TILLDELNING t. ex. D00 Q5 P01 +60 * Tilldela ett värde direkt Återställ ett Q-parametervärde
	D01: ADDITION t. ex. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Summera två värden och tilldela resultatet
	D02: SUBTRAKTION t. ex. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Subtrahera två värden och tilldela resultatet
	D03: MULTIPLIKATION t. ex. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Multiplitera två värden och tilldela resultatet
	D04: DIVISION t.ex. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Dividera två värden och tilldela resultatet Förbjudet: Division med 0!
	D05: ROTEN UR t.ex. D05 Q50 P01 4 * Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet Förbjudet: Roten ur negativa tal!

Till höger om =-tecknet får du ange:

- två tal
- två Q-parametrar
- ett tal och en Q-parameter

Q-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med förtecken.

Programmering av matematiska grundfunktioner

Tilldelningsexempel

N16 D00 Q5 P01 +10*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
-  ▶ Välj Q-parameterfunktionen **TILLDELNING**: Tryck på softkey **D0 X=Y**
 - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparameteren.
 - ▶ Ange **5** (numret på Q-parameteren)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter värdet eller parameteren.
- ▶ Ange **10** (värdet)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Så snart styrsystemet läser NC-blocket tilldelas parameteren **Q5** värdet **10**.

Multiplikationsexempel

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
-  ▶ Välj Q-parameterfunktionen **MULTIPLIKATION**: Tryck på softkey **D3 X * Y**
 - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparameteren.
 - ▶ Ange **12** (numret på Q-parameteren)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter det första värdet eller parameteren.
- ▶ Ange **Q5** (parameteren)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter det andra värdet eller parameteren.
- ▶ Ange **7** som andra värde
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Återställ Q-parameter

Exempel

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*

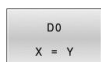
17 D00: Q1 = Q5*



- ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**



- ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.



- ▶ Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **D0 X = Y**

- > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.

- ▶ Ange **5** (numret på Q-parametern)



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter värdet eller parametern.



- ▶ Tryck på **SET UNDEFINED**



Funktionen **D00** har också stöd för att överföra värdet **Undefined**. Om du vill överföra den odefinierade Q-parametern utan **D00** kommer styrsystemet felmeddelandet **Ogiltigt värde**.

9.4 Vinkelfunktioner

Definitioner

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Cosinus: $\cos \alpha = b / c$

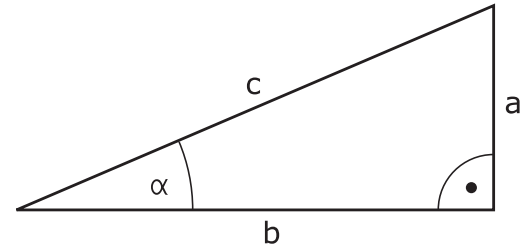
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mitt emot vinkeln α
- b är den tredje sidan

Med tangens kan styrsystemet beräkna vinkeln:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Exempel:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dessutom gäller:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Programmera vinkelfunktioner

Du kan även beräkna vinkelfunktioner med hjälp av Q-parametrar.



- Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q** från sifferinmatningen
- > Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna.
- Tryck på softkey **TRIGONOMETRI**
- > Styrsystemet visar softkeys för vinkelfunktioner.



Översikt

Softkey	Funktion
D6 SIN (X)	D06: SINUS t. ex. D06 Q20 P01 -Q5 * Beräkna sinus för in vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
D7 COS (X)	D07: COSINUS t. ex. D07 Q21 P01 -Q5 * Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
D8 X LEN Y	D08: ROTEN UR KVADRATSUMMA t. ex. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet
D13 X ANG Y	D13: VINKEL t. ex. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Beräkna vinkel med arctan för motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln ($0 < \text{vinkel} < 360^\circ$) och tilldela resultatet

9.5 Cirkelberäkningar

Användningsområde

Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta styrsystemet beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.

Användningsområde: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett håls eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

Softkey	Funktion
	D23: Räkna fram CIRKELDATA utifrån tre cirkelpunkter t. ex. D23 Q20 P01 Q30*

Koordinatparen från tre cirkelpunkter måste finnas sparade i parametern **Q30** och efterföljande fem parametrar – här alltså till och med **Q35**.

Styrsystemet sparar sedan cirkelmittpunkten på huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parametern **Q20**, cirkelmittpunkten på komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parametern **Q21** och cirkelradien i parametern **Q22**.

Softkey	Funktion
	D24: Räkna fram CIRKELDATA utifrån fyra cirkelpunkter t. ex. D24 Q20 P01 Q30*

Koordinatparen från fyra cirkelpunkter måste finnas sparade i parametern **Q30** och efterföljande sju parametrar – här alltså till och med **Q37**.

Styrsystemet sparar sedan cirkelmittpunkten på huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parametern **Q20**, cirkelmittpunkten på komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parametern **Q21** och cirkelradien i parametern **Q22**.



Beakta att **D23** och **D24** även automatiskt skriver över de två efterföljande parametrarna utöver resultatparametrarna.

9.6 IF/THEN-sats med Q-parametrar

Användningsområde

Vid en IF/THEN-sats jämför styrsystemet en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter styrsystemet NC-programmet vid den efter villkoret angivna Labeln.



Jämför de så kallade IF/THEN-satserna med programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar innan du skapar ditt NC-program.

Då undviker du eventuella missförstånd och programmeringsfel.

Ytterligare information: "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 244

Om villkoret inte är uppfyllt så fortsätter styrsystemet programexekveringen vid nästa NC-block.

Om du vill anropa ett externt NC-program, då programmerar du ett programanrop med % efter labeln.

Hoppvillkor

Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Villkora hopp med räknare

Hoppfunktioner kan användas för att upprepa bearbetningar valfritt många gånger. En Q-parameter används som en räknare och ökas med ett vid varje programdelsupprepning.

Med hoppfunktionen jämför du räknaren med det önskade antalet bearbetningar.



Hopp skiljer sig åt från programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar.

Å ena sidan kräver hopp exempelvis inga avslutade programområden som slutar med L0. Å andra sidan tar hopp inte hänsyn till dessa återhoppslabls!

Exempel

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Laddvärde: initiera räknare
N30 Q2 = 3	Laddvärde: antal hopp
;	
N50 G98 L99*	Label
N60 Q1 = Q1 + 1	Uppdatera räknare: nytt Q1-värde = tidigare Q1-värde + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Utför programhopp 1 och 2
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Utför programhopp 3
;	
N99999999 %COUNTER G71 *	

Programmera IF/THEN-satser

Möjligheter vid inmatning av hopp

I villkoret **IF** står följande uppgifter till förfogande:

- Siffror
- Texter
- Q, QL, QR
- **QS** (string-parameter)

Vid inmatning av hoppadress **GOTO** har du följande tre inmatningsmöjligheter:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

IF/THEN-satserna visas när du trycker på softkey **HOPP**.

Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktion
D9 IF X EQ Y GOTO	D09: OM LIKA MED, HOPP t. ex. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Om värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label
D9 IF X EQ Y GOTO	D09: OM ODEFINIERAT, HOPPA t. ex. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *
IS UNDEFINED	Om den angivna parametern är odefinierad, hoppa till angiven label
D9 IF X EQ Y GOTO	D09: OM DEFINIERAD, HOPPA t. ex. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *
IS DEFINED	Om den angivna parametern är definierad, hoppa till angiven label
D10 IF X NE Y GOTO	D10: OM EJ LIKA MED, HOPP t. ex. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Om värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven
D11 IF X GT Y GOTO	D11: OM STÖRRE ÄN, HOPP t. ex. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label
D12 IF X LT Y GOTO	D12: OM MINDER ÄN, HOPP t. ex. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label

9.7 Formel direkt programmerbar

Inmatning av formel

Du kan ange matematiska formler som innehåller flera räkneoperationer direkt i NC-programmet med hjälp av softkeys.



- Välj Q-parameterfunktioner



- Tryck på softkey **FORMEL**
- **Q**, **QL** eller **QR** väljs
- Styrsystemet visar möjliga räkneoperationer på softkeyraden.

Räkneregler

Ordningsföljd vid analys av en formel

När du anger en automatisk formel som innehåller mer än en räkneoperation analyserar styrsystemet alltid de olika operationerna i en definierad ordningsföljd. Ett känt exempel på det är punkt- före streckräkning.

Styrsystemet tar hänsyn till följande prioriteringsregler vid analysen av matematiska formler.

Prioritet	Beteckning	Aritmetisk symbol
1	Lös upp parenteser	()
2	Observera förtecknet, beräkna funktionen	Förtecken-minus, SIN , COS , LN osv.
3	Potens	^
4	Multiplitera och dividera (punkträkning)	*, /
5	Addera och subtrahera (streckräkning)	+, -

Analys vid operationer med samma prioritet

Som princip beräknar styrsystemet operationer med samma prioritet från vänster till höger.

$$2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$$

Undantag: vid sammanlänkade potenser sker analysen från höger till vänster.

$$2^3 \cdot 2 = 2^{(3 \cdot 2)} = 2^6 = 64$$

Exempel: punkt- före streckräkning

$$\text{N120 } Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1. Räknesteg $5 * 3 = 15$
- 2. Räknesteg $2 * 10 = 20$
- 3. Räknesteg $15 + 20 = 35$

Exempel: potens före streckräkning

N130 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1. Räknesteg 10 i kvadrat = 100
- 2. Räknesteg 3 med potens 3 = 27
- 3. Räknesteg 100 – 27 = 73

Exempel: funktion före potens

N140 Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25

- 1. Räknesteg: beräkna sinus av 30 = 0,5
- 2. Räknesteg: 0,5 i kvadrat = 0,25

Exempel: parentes före funktion

N150 Q5 = SIN (50 - 20) = 0,5

- 1. Räknesteg: räkna ut parentesen 50 - 20 = 30
- 2. Räknesteg: beräkna sinus av 30 = 0,5

Översikt

Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Kopplingsfunktion	Prioritet
	Addition t.ex. $Q10 = Q1 + Q5$	Streckräkning
	Subtraktion t.ex. $Q25 = Q7 - Q108$	Streckräkning
	Multiplikation t.ex. $Q12 = 5 * Q5$	Punkträkning
	Division t.ex. $Q25 = Q1/Q2$	Punkträkning
	Vänster parentes t.ex. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Klammer
	Höger parentes t.ex. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Klammer
	Värde i kvadrat (eng. square) t.ex. $Q15 = SQ\ 5$	Funktion
	Kvadratroten ur (eng. square root) t.ex. $Q22 = SQRT\ 25$	Funktion
	Sinus för en vinkel t.ex. $Q44 = SIN\ 45$	Funktion
	Cosinus för en vinkel t.ex. $Q45 = COS\ 45$	Funktion
	Tangens för en vinkel t.ex. $Q46 = TAN\ 45$	Funktion
	Arcus-Sinus Omvänd funktion till sinus; vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående katet/hypotenusa t.ex. $Q10 = ASIN\ (Q40/Q20)$	Funktion
	Arcus-Cosinus Omvänd funktion till cosinus; vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusa t.ex. $Q11 = ACOS\ Q40$	Funktion
	Arcus-Tangens Omvänd funktion till tangens; vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet t.ex. $Q12 = ATAN\ Q50$	Funktion
	Potens för ett värde t.ex. $Q15 = 3^3$	Potens
	Konstant PI $\pi = 3,14159$ t.ex. $Q15 = PI$	

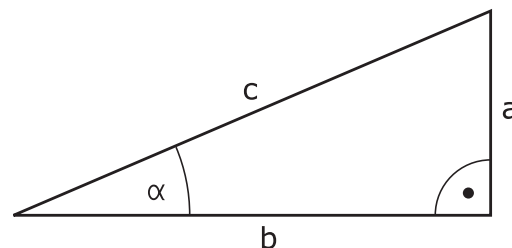
Softkey	Kopplingsfunktion	Prioritet
	Bilda en naturlig logaritm (LN) av ett tal Bastal = e = 2,7183 t.ex. Q15 = LN Q11	Funktion
	Bilda en logaritm av ett tal Bastal = 10 t.ex. Q33 = LOG Q22	Funktion
	Exponentialfunktion (e^n) Bastal = e = 2,7183 t.ex. Q1 = EXP Q12	Funktion
	Negera värden Multiplikation med -1 t.ex. Q2 = NEG Q1	Funktion
	Ta bort decimaler Skapa integer t.ex. Q3 = INT Q42	Funktion
 Funktionen INT avrundar inte, utan kapar istället decimalerna. Ytterligare information: "Exempel: Avrunda värden", Sida 331		
	Absolutvärde för ett tal t.ex. Q4 = ABS Q22	Funktion
	Kapa heltal Fraktion t.ex. Q5 = FRAC Q23	Funktion
	Kontrollera ett tals förtecken t.ex. Q12 = SGN Q50 Om Q50 = 0 , så är SGN Q50 = 0 Om Q50 < 0 , så är SGN Q50 = -1 Om Q50 > 0 , så är SGN Q50 = 1	Funktion
	Beräkna modulovärde (divisionsrest) t. ex. Q12 = 400 % 360 Resultat: Q12 = 40	Funktion

Exempel: vinkelfunktion

Det som är känt är längden på den motstående kateten a i parametern **Q12** och den närliggande kateten b i **Q13**.

Det som ska beräknas är vinkeln α .

Beräkna vinkeln α utifrån den motstående kateten a och den närliggande kateten med hjälp av arctan; tilldela **Q25** resultatet:



-  ▶ Tryck på knappen **Q**

-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.
- ▶ Ange **25**
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**

-  ▶ Växla softkeyrad

-  ▶ Tryck på softkey **Arcustangensfunktion**

-  ▶ Växla softkeyrad

-  ▶ Tryck på softkey **Vänsterparentes**

-  ▶ **12** ange (parameternummer)

-  ▶ Tryck på softkey division

-  ▶ **13** ange (parameternummer)

-  ▶ Tryck på softkey **Högerparentes**

-  ▶ Avsluta formelinmatningen med knappen **END**

Exempel

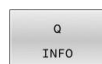
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.8 Kontrollera och ändra Q-parametrar

Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter.

- ▶ Stoppa vid behov programexekveringen (tryck t.ex. på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet



- ▶ Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** eller tryck på knappen **Q**
- ▶ Styrsystemet listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena.
- ▶ Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**
- ▶ Om man vill ändra värdet, trycker man på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**, anger ett nytt värde samt bekräftar med knappen **ENT**
- ▶ Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey **AKTUELLT VÄRDE** eller avslutar dialogen med knappen **END**



När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parametrar, trycker du på softkey **VISA PARAMETRAR Q QL QR QS**. Styrsystemet presenterar då de olika parametertyperna. De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.

När styrsystemet exekverar ett NC-program kan du inte ändra några variabler med hjälp av fönstret **Q-parameterlista**. Styrsystemet medger bara ändringar när programkörningen stoppats eller avslutats.

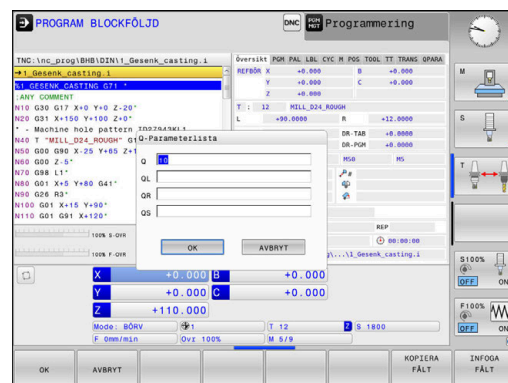
Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Styrsystemet visar nödvändig status när ett NC-block har exekverats klart t.ex. i **PROGRAM ENKELBLOCK**.

Följande Q- och QS-parametrar kan du inte redigera i fönstret **Q-parameterlista**:

- Parametrar med nummer mellan 100 och 199, då det finns risk för överlappningar med styrsystemets specialfunktioner
- Parametrar med nummer mellan 1200 och 1399, då det finns risk för överlappningar med maskintillverkarspecifika funktioner

Alla parametrar med presenterade kommentarer används av styrsystemet inom cykler eller som överföringsparametrar.



I alla driftarter (undantag driftart **Programmering**) kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- ▶ Stoppa vid behov programexekveringen (tryck t.ex. på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet



- ▶ Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning



- ▶ Välj bildskärmsuppdelning med utökad statuspresentation
- ▶ Styrsystemet presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmshalvan.



- ▶ Tryck på softkey **STATUS Q-PARAM.**.



- ▶ Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA**.
- ▶ Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- ▶ Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex. 1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp



Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av **Q1 = COS 89.999** presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora eller små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultatet av **Q1 = COS 89.999 * 0.001** presenterar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor 10^{-8} .

9.9 Diverse funktioner

Översikt

Extrafunktionerna visas genom tryckning på softkey

DIVERSE FUNKTION. Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
	D14 Utmatning av felmeddelanden	291
	D16 Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	297
	D18 Läsa systemdata	306
	D19 Överför värde till PLC	307
	D20 NC och PLC synkronisering	308
	D26 Öppna en fritt definierbar tabell	376
	D27 Skriv till en fritt definierbar tabell	376
	D28 Läs från en fritt definierbar tabell	378
	D29 Överför upp till åtta värden till PLC	309
	D37 exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar i ett anropande NC-program	309
	D38 Skicka information från NC-programmet	310

D14 – Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **D14** kan du kalla upp programstyrda felmeddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN:

När styrsystemet läser funktionen **D14** i programkörningen eller simuleringen avbryter det bearbetningen och visar det definierade meddelandet. Därefter måste NC-programmet startas på nytt.

Område Felnummer	Standarddialog
0 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	Interna felmeddelanden

Exempel

Styrsystemet skall presentera ett meddelande om spindeln inte har startats.

N180 D14 P01 1000 *

Nedan hittar du en fullständig lista över **D14**-felmeddelanden. Observera att inte alla felmeddelanden är tillgängliga beroende på vilken typ av styrsystem du har.

Av HEIDENHAIN förinställda felmeddelanden

Felnummer	Text
1000	Spindel?
1001	Verktogsaxel saknas
1002	Verktogsradie för liten
1003	Verktogsradie för stor
1004	Område överskridet
1005	Startposition ej korrekt
1006	VRIDNING ej tillåten
1007	SKALFAKTOR ej tillåten
1008	SPEGLING ej tillåten
1009	Förskjutning ej tillåten
1010	Matning saknas
1011	Inmatat värde fel
1012	Fel förtecken
1013	Vinkel ej tillåten
1014	Kan ej köra till beröringspunkt
1015	För många punkter
1016	Inmatning motsägelsefull
1017	CYKEL ofullständig
1018	Yta fel definierad
1019	Fel axel programmerad
1020	Fel varvtal
1021	Radiekompensering odefinierad

Felnummer	Text
1022	Rundning ej definierad
1023	Rundningsradie för stor
1024	Programstart odefinierad
1025	För stor sammanfogning
1026	Vinkelreferens saknas
1027	Ingen bearb.-cykel definierad
1028	Spårbredd för liten
1029	Ficka för liten
1030	Q202 ej definierad
1031	Q205 ej definierad
1032	Ange Q218 större än Q219
1033	CYKEL 210 ej tillåten
1034	CYKEL 211 ej tillåten
1035	Q220 för stor
1036	Ange Q222 större än Q223
1037	Ange Q244 större än 0
1038	Ange Q245 skild från Q246
1039	Ange vinkelområde < 360°
1040	Ange Q223 större än Q222
1041	Q214: 0 ej tillåtet
1042	Rörelseriktning ej definierad
1043	Ingen nollpunktstabell aktiv
1044	Lägesfel: Centrum i axel 1
1045	Lägesfel: Centrum i axel 2
1046	Håldiameter för liten
1047	Håldiameter för stor
1048	Öns diameter för liten
1049	Öns diameter för stor
1050	Ficka för liten: Efterarb. ax 1
1051	Ficka för liten: Efterarb. ax 2
1052	Ficka för stor: Defekt i axel 1
1053	Ficka för stor: Defekt i axel 2
1054	Tappen för liten: Defekt i axel 1
1055	Tappen för liten: Defekt i axel 2
1056	Ö för stor: Efterarb axel 1
1057	Ö för stor: Efterarb axel 2

Felnummer	Text
1058	TCHPROBE 425: Längd över max
1059	TCHPROBE 425: Längd under min
1060	TCHPROBE 426: Längd över max
1061	TCHPROBE 426: Längd under min
1062	TCHPROBE 430: Diameter för stor
1063	TCHPROBE 430: Diameter för liten
1064	Ingen mätaxel definierad
1065	Tol. verktygsbrott överskriden
1066	Q247 får ej vara 0
1067	Q247 måste vara större än 5
1068	Nollpunktstabel?
1069	Ange ej fräsmetod Q351 = 0
1070	Minska gängans djup
1071	Utför kalibrering
1072	Tolerans överskriden
1073	Blockläsning aktiv
1074	ORIENTERING ej tillåten
1075	3DROT ej tillåten
1076	Aktivera 3DROT
1077	Ange negativt djup
1078	Q303 ej definierad i mätcykeln!
1079	Verktygsaxel ej tillåten
1080	Beräknat värde felaktigt
1081	Motsägelsefull mätpunkt
1082	Säker höjd felaktigt angiven
1083	Nedmatningstyp motsägelsefull
1084	Bearbetningscykel ej tillåten
1085	Raden är skrivskyddad
1086	Arbetsmån större än djup
1087	Ingen spetsvinkel definierad
1088	Motsägelsefulla data
1089	Spårläge 0 ej tillåtet
1090	Ange ansättning som inte är 0
1091	Växling Q399 ej tillåten
1092	Verktyg ej definierat
1093	Verktygsnummer ej tillåtet

Felnummer	Text
1094	Verktygsnamn ej tillåtet
1095	Software-option ej aktiv
1096	Restore Kinematik ej möjlig
1097	Funktion ej tillåten
1098	Motsägelsefulla räämnesmått
1099	Mätposition ej tillåten
1100	Kinematik-åtkomst ej möjlig
1101	Mätposition ej i rörelseområdet
1102	Presetkompensering ej möjlig
1103	Verktygsradie för stor
1104	Nedmatningstyp ej möjlig
1105	Nedmatningsvinkel fel definierad
1106	Öppningsvinkel ej definierad
1107	Spårbredd för stor
1108	Skalfaktorer ej lika
1109	Verktygsdata inkonsekventa
1110	MOVE ej möjlig
1111	Preset-inställning ej tillåten!
1112	Gänglängd för kort!
1113	Status 3D-rot motsägelsefull!
1114	Konfiguration ofullständig
1115	Inget svarvverktyg aktivt
1116	Verktygsorientering inkonsekvent
1117	Vinkel ej möjlig!
1118	Cirkelradie för liten!
1119	Gängutlopp för kort!
1120	Motsägelsefull mätpunkt
1121	För många begränsningar
1122	Bearbetningsstrategi med begränsningar ej möjlig
1123	Bearbetningsriktning ej möjlig
1124	Kontrollera gängstigning!
1125	Vinkelberäkning ej möjlig
1126	Excentrisk svarvning ej möjlig
1127	Inget fräsverktyg aktivt
1128	Skärlängd ej tillräcklig
1129	Inkonsekvent eller ofullständig kugghjulsdefinition
1130	Ingen finarbetsmån angiven
1131	Rad existerar inte i tabell
1132	Avkänningsförlopp ej möjligt

Felnummer	Text
1133	Kopplingsfunktion ej möjlig
1134	Bearbetningscykeln stöds inte av denna NC-programvara
1135	Avkännarcykel stöds inte av denna NC-software
1136	NC-program avbrutet
1137	Avkännardata ofullständig
1138	Funktion LAC ej möjlig
1139	Värde för rundning eller fas för stort!
1140	Axelvinkel och tiltvinkel olika
1141	Teckenhöjd ej definierad
1142	Teckenhöjd för stor
1143	Toleransfel: Arbetsstycke efterbearbetning
1144	Toleransfel: Arbetsstycke skrot
1145	Måttdefinition felaktig
1146	Ej tillåten inmatning i kompenseringstabell
1147	Transformation ej möjlig
1148	Verktygspindeln är felaktigt konfigurerad
1149	Svarvspindelns offset okänd
1150	Globala programinställningar aktiva
1151	Konfiguration av OEM-makron ej korrekt
1152	Kombination av programmerade tilläggsmått ej möjlig
1153	Mätvärde ej registrerat
1154	Kontrollera toleransövervakning
1155	Hål mindre än avkännarkulan
1156	Inställning av utgångspunkt ej möjligt
1157	Uppriktning av en rotationsaxel ej möjligt
1158	Uppriktning av rotationsaxlar ej möjligt
1159	Ansättning begränsad till skärlängd
1160	0 definierat som bearbetningsdjup
1161	Olämplig verktygstyp
1162	Finarbetsmån ej definierad
1163	Maskinnollpunkt kunde inte skrivas
1164	Spindel för synkronisering kunde inte fastställas
1165	Funktion är inte möjlig i aktivt driftläge
1166	För stort tilläggsmått definierat
1167	Antal skär ej definierat
1168	Bearbetningsdjup ökar inte monotont
1169	Ansättning minskar inte monotont

Felnummer	Text
1170	Verktygsradie ej korrekt definierad
1171	Mode för retur till säker höjd ej möjlig
1172	Kugghjulsdefinition ej korrekt
1173	Avkänningsobjekt innehåller olika typer av dimensionsdefinitioner
1174	Dimensionsdefinitioner innehåller icke tillåtna tecken
1175	Felaktigt ärvärde i dimensionsdefinition
1176	Startpunkt för borring för djup
1177	Måttdefinition: Börvärde saknas vid manuell förpositionering
1178	Ett systerverktyg är inte tillgängligt
1179	OEM-makro är inte definierat
1180	Mätning med hjälpxaxel ej möjlig
1181	Startposition vid modulaxel ej möjlig
1182	Fungerar endast vid stängda dörrar
1183	Antal datauppsättningar har överskridits
1184	Inkonsekvent bearbetningsnivå genom axelvinkel vid grundvridning
1185	Överföringsparametern innehåller otillåtet värde
1186	Skärbredden RCUTS har angetts med för stort värde
1187	Brukslängd LU för verktyget för kort
1188	Definierad fas är för stor
1189	Fasvinkeln kan inte skapas med det aktiva verktyget
1190	Tilläggsmått definierar ingen materialskada
1191	Spindelvinkel inte entydig

D16 – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde

Grunder

Med funktionen **D16** kan man mata ut Q-parametrars värden och texter formaterat, exempelvis för att spara mätprotokoll.

Du mata ut värde på följande sätt:

- Spara i en fil i styrsystemet
- Visa i bildskärmen i ett inväxlat fönster
- Spara i en extern fil
- Skriva ut på en ansluten skrivare

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att kunna mata ut Q-parametervärden och texter:

- ▶ Skapa textfil som definierar utmatningsformatet och innehållet
- ▶ Använd funktion **D16** i NC-programmet för att mata ut protokollet

Om du anger värdena i en fil är utdatafilens maximala storlek 20 kB.

Skapa textfil

För att mata ut formaterade texter och Q-parametrars värden skapar man först en textfil med styrsystemets texteditor. I denna definierar man formatet och vilka Q-parametrar som skall matas ut.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**



- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Skapa en fil med extension **.A**

Tillgänglig funktioner

För att skapa en textfil använder man sig av följande formateringsfunktioner:



Var noga med användningen av versaler och gemener.

Specialtecken

Funktion

“.....“

Definiera utmatningsformat för texter och variabler mellan citationstecken



För utmatningstexter kan du använda UTF-8-teckenuppsättningen.

%F

Format för Q-parameter, QL och QR:

- %: Bestäm format
- F: Floating (decimaltal), format för Q, QL, QR

9.3

Format för Q-parameter, QL och QR:

- 9 Tecken totalt (inkl. decimalavskiljare)
- varav 3 decimaler

%S

Format för textvariabel QS

Specialtecknen	Funktion
%RS	Format för textvariabel QS Tar över följande text oförändrad, utan formatering
%D eller %I	Format för heltal (integer)
,	Skiljetecken mellan utmatningsformat och parameter
;	Tecken för blockslut, avslutar raden
*	Blockbörjan för en kommentarrad Kommentarer visas inte i protokollet
%"	Utmatning citationstecken
%%	Utmatning procenttecken
\\	Utmatning omvänt snedstreck
\n	Utmatning radbrytning
+	Q-parametervärde högerställt
-	Q-parametervärde vänsterställt

Exempel

Inmatning	Betydelse
"X1 = %+9.3F", Q31;	Format för Q-parameter: ■ "X1 =: Text X1 = utmatning ■ %: Bestäm format ■ +: Högerställt tal ■ 9.3: 9 tecken totalt, varav 3 decimaler ■ F: Floating (decimaltal) ■ , Q31: mata ut värde från Q31 ■ ;: Blockslut

Följande funktioner finns tillgängliga för att kunna medsända olika information i protokollfilen:

Nyckelord	Funktion
CALL_PATH	Skickar med sökvägen till NC-programmet i vilket D16-funktionen finns. Exempel: "Mätprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Stänger filen som man skriver till med D16. Exempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Lägger till protokollet till det befintliga protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Lägger till protokollet vid förnyad utmatning till det befintliga protokollet ända tills den maximala filstorleken i kilobytes överskrids. Exempel: M_APPEND_MAX20;

Nyckelord	Funktion
M_TRUNCATE	Skriver över protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Förhindrar tomma rader i protokollet om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller är tomma. Exempel: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Infogar tomma rader i protokollet om det finns QS-parametrar som inte har definierats. Återställer M_EMPTY_HIDE. Exempel: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk engelska
L_GERMAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk tyska
L_CZECH	Endast utmatning av text vid dialogspråk tjeckiska
L_FRENCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk franska
L_ITALIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk italienska
L_SPANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk spanska
L_PORTUGUE	Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska
L_SWEDISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk svenska
L_DANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk danska
L_FINNISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk finska
L_DUTCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk nederländska
L_POLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk polska
L_HUNGARIA	Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska
L_CHINESE	Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska
L_CHINESE_TRAD	Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska (traditionell)
L_SLOVENIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska
L_NORWEGIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk norska
L_ROMANIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk rumänska

Nyckelord	Funktion
L_SLOVAK	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovakiska
L_TURKISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk turkiska
L_ALL	Utmattning av text oberoende av dialogspråk
HOUR	Antal timmar från realtidsklockan
MIN	Antal minuter från realtidsklockan
SEC	Antal sekunder från realtidsklockan
DAY	Dag från realtidsklockan
MONTH	Månad som siffror från realtidsklockan
STR_MONTH	Månad som sträng-förkortning från realtidsklockan
YEAR2	Åtal tvåställt från realtidsklockan
YEAR4	Åtal fyrställt från realtidsklockan

Exempel

Exempel på en textfil som definierar utskriftsformatet:

```

"MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KOLCKSLAG: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTAL MAETVAERDEN: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

```


Exempel

Exempel för en textfil som matar ut en protokollfil med variabel längd:

```
"MÄTPROTOKOLL",
```

```
"%S",QS1;
```

```
M_EMPTY_HIDE;
```

```
"%S",QS2;
```

```
"%S",QS3;
```

```
M_EMPTY_SHOW;
```

```
"%S",QS4;
```

```
M_CLOSE;
```

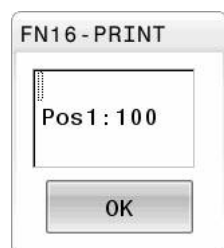
Exempel för ett NC-program som endast definierar **QS3**:

```
N70 Q1 = 100
```

```
N80 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )*
```

```
N90 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:
```

Exempel för skärmutdata med två tomma rader som uppstår på grund av **QS1** och **QS4**:



D16 Aktivera utmatning i NC-programmet

I funktionen **D16** definierar du utmatningsfilen som innehåller den aktuella texten.

Styrsystemet skapar utmatningsfilen i följande fall:

- Programslut **G71**
- Programavbrott med knappen **NC-STOPP**
- Kommando **M_CLOSE**

Ange i D16-funktionen sökvägen för den skapade textfilen och sökvägen för utmatningsfilen.

Gör på följande sätt:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Tryck på knappen Q |
|  | ▶ Tryck på softkey DIVERSE FUNKTION. |
|  | ▶ Tryck på softkey D16 F-PRINT |
|  | ▶ Tryck på softkey VÄLJ FIL |
| | ▶ Välj källa, d.v.s. den textfil som utmatningsformatet har definierats i |
|  | ▶ Bekräfta med knappen ENT . |
| | ▶ Välj mål, dvs. utmatningssökväg |

Du har två möjligheter att definiera utmatningssökvägen:

- Direkt i funktionen **D16**
- I maskinparametrarna under **CfgUserPath** (nr 102200)



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

Sökvägsangivelse i D16-funktionen

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer styrsystemet att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **D16**-funktionen befinner sig.

Som ett alternativ till en fullständig sökväg kan du programmera en relativ sökväg:

- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå nedåt
D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT
- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå uppåt
D16 P01 ../MASKE\MASKE1.A/ ../PROT1.TXT

Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken. De dubbla citationstecknen definierar början och slutet på sökvägen. Det gör att styrsystemet tolkar eventuella specialtecken som en del av sökvägen.

Ytterligare information: "Filers namn", Sida 105

När hela sökvägen står inom dubbla citationstecken kan du använda både \ och / för att separera mappar och filer.



Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Om du definierar en sökväg både i maskinparametrarna och i funktionen **D16**, gäller sökvägen från funktionen **D16**.
- Om du genererar samma fil flera gånger i NC-programmet tillfogar styrsystemet aktuella utdata efter tidigare angivet innehåll i utmatningsfilen.
- Programmera formatfilen och protokollfilen med respektive filtypsextension i **D16**-blocket.
- Protokollfilens filändelse bestämmer utmatningens filformat (t.ex. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Med hjälp av funktionen **D18** får du många relevanta och intressanta informationer, t.ex. numret på den senast använda avkännarcykeln.

Ytterligare information: "D18 – Läsa systemdata", Sida 306

Definiera utmatningssökväg i maskinparametrarna

Om du vill spara mätresultaten i en viss katalog kan du definiera protokollfilens utmatningssökväg i maskinparametrarna.

Gör på följande sätt för att ändra utmatningssökvägen:



- ▶ Tryck på knappen **MOD**

- ▶ Ange kodnummer 123



- ▶ Välj parametern **CfgUserPath** (nr 102200)



- ▶ Välj parametern **fn16DefaultPath** (nr 102202)

- > Styrsystemet visar ett nytt fönster

- ▶ Välj utmatningssökväg för maskindriftarter



- ▶ Välj **fn16DefaultPathSim** (nr 102203) i parametern

- > Styrsystemet visar ett nytt fönster.

- ▶ Välj utmatningssökväg för driftarterna

Programming och **PROGRAMTEST**

Ange källa eller mål med parametrar

Du kan ange källfilen och utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. För att göra detta definierar du först den önskade parametern i NC-programmet.

Ytterligare information: "Tilldela string-parameter", Sida 313

För att styrsystemet skall kunna detektera att du arbetar med Q-parameter, anger du detta i **D16**-funktionen med följande syntax:

Inmatning	Funktion
:'QS1'	Sätt QS-parameter inom citationstecken som föregås av kolon
:'QL3'.txt	Vid målfil anges i förekommande fall filens ändelse



När du vill mata ut en sökväg med QS-parameter i en protokollfil, använder du funktionen **%RS**. På detta sätt säkerställs att styrsystemet inte tolkar specialtecken som formateringsstecken.

Exempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styrsystemet skapar filen PROT1.TXT:

MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT

DATUM: 15.07.2015

KLOCKAN: 08:56:34

ANTAL MAETVAERDEN : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Mata ut meddelanden på bildskärmen

Du kan även använda funktionen **D16** för att visa meddelanden i ett extrafönster på styrsystemets bildskärm. På så sätt kan du enkelt visa hjälptexter så att användaren måste reagera på detta. Du kan fritt välja textens längd och plats i NC-programmet. Du kan även visa variabelinnehåll genom att definiera textfilen på motsvarande sätt.

För att meddelandet ska visas på styrsystemets bildskärm definierar du **SCREEN:** som utmatningssökväg.

Exempel

N110 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:

Om meddelandet består av fler rader än vad som ryms i det inväxlade fönstret kan man bläddra i fönstret med pilknapparna.



Om du skickar samma fil flera gånger i NC-programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.

Om du vill skriva över det tidigare extrafönstret programmerar du lösenorden **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

Stäng det inväxlade fönstret

Du har följande möjligheter att stänga det inväxlade fönstret:

- Knapp **CE**
- Definiera utmatningssökväg **SCLR:**

Exempel

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:

Du kan även stänga extrafönstret för en cykel med funktionen **D16**. För detta behöver du ingen textfil.

Exempel

N90 D16 P01 / SCLR:

Mata ut meddelanden externt

Med funktionen **D16** kan du även lagra protokollfilerna externt.

Du måste ange målfilens fullständiga namn och sökväg i **D16**-funktionen.

Exempel

N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Om du skickar samma fil flera gånger i NC-programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.

Skriva ut meddelanden

Du kan även använda funktionen **D16** för att skriva ut utmatningsfilerna på en ansluten skrivare.



Den anslutna skrivaren måste vara postscript-kompatibel.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

För att styrsystemet ska skriva ut protokollfilen måste källfilen för utmatningsformatet sluta med kodordet **M_CLOSE**.

För att meddelandet ska skickas till standardskrivaren anger du **Printer:** som målsökväg och ett filnamn.

Om du använder en annan skrivare som standardskrivare anger du skrivarens sökväg, t.ex. **Printer:\PR0739** och ett filnamn.

Styrsystemet sparar filen under det definierade filnamnet i den definierade sökvägen. Filnamnet skrivs inte ut.

Styrsystemet sparar bara filen tills den skrivs ut.

Exempel

N110 D16 P01 TNC:MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1

D18 – Läsa systemdata

Med funktionen **D18** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **D18** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.

Data från den aktiva verktygstabellen kan du alternativt läsa med hjälp av **TABDATA READ**. Styrsystemet räknar då automatiskt om tabellvärdena till NC-programmets måttenhet.

Ytterligare information: "Systemdata", Sida 500

Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*

D19 – Överför värde till PLC**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **D19** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

D20 – NC och PLC synkronisering

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **D20** kan du under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i **D20**-blocket, har uppfyllts.

Funktionen **SYNC** kan du alltid använda när du exempelvis läser systemdata via **D18** som kräver synkronisering i realtid. Styrsystemet stoppar då förberäkningen och utför nästa NC-block först när NC-programmet verkligen har kommit fram till detta NC-block.

Exempel: Stoppa den interna förberäkningen, läs aktuell position i X-axeln

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*

D29 – Överför värde till PLC

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **D29** kan du överföra upp till åtta siffrvärden eller Q-parametrar till PLC.

D37 - EXPORT

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Funktionen **D37** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i styrsystemet.

D38 – Skicka information från NC-programmet

Med funktionen **D38** kan man skriva texter och Q-parametervärden från NC-programmet till loggboken eller till en extern applikation, t.ex. StateMonitor.

Syntaxen består av två delar:

- **Format för textsändning:** Utmatningstext med valfria platshållare för variabelvärden, t.ex. **%f**



Inmatning som QS-parameter är möjlig.
Observera små och stora bokstäver när du anger platshållarna.

- **Datum för platshållare i text:** Lista med max. 7 Q-, QL eller QR-variabler, t.ex. **Q1**

Dataöverföringen sker via det konventionella TCP/IP-datanätverket.



Mer information finns i handboken RemoTools SDK.

Exempel

Dokumentera värdena från **Q1** och **Q23** i loggboken.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

Exempel

Definiera variabelvärdernas utmatningsformat .

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

- > Styrsystemet matar ut variabelvärdet med totalt fem siffror varav en decimal. Vid behov kompletteras utmatningen med så kallade inledande nollor.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

- > Styrsystemet matar ut variabelvärdet med totalt sju siffror varav tre decimaler. Vid behov kompletteras utmatningen med mellanslag.



För att utmatningstexten ska innehålla **%** måste du ange **%%** på det önskade textstället.

Exempel

Skicka information till StateMonitor.

Med hjälp av **D38**-funktionen kan du bland annat boka ordrar. En förutsättning för detta är att ordern är skapad i StateMonitor och att det finns en tilldelning till den använda verktygsmaskinen.



Orderhantering med hjälp av den så kallade JobTerminal (Option #4) är möjligt från och med version 1.2 av StateMonitor.

Input:

- Ordernummer 1234
- Arbetssteg 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Skapa order
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	Alternativ: Skapa order med delnamn, delnummer och målkvantitet
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Starta order
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Starta förberedelser
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Tillverkning / Produktion
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Stoppa order
D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*	Avsluta order

Även orderns arbetsstyckeskvantiteter kan returneras.

Med platshållarna **OK**, **S** och **R** anger man om antalet arbetsstycken som returneras har tillverkats korrekt eller inte.

Med platshållarna **A** och **I** definierar man hur StateMonitor skall tolka de returnerade värdena. När absoluta värden returneras skriver StateMonitor över de tidigare giltiga värdena. Vid inkrementella värden räknar StateMonitor upp kvantiteten.

D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*	Faktisk kvantitet (OK) absolut
D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*	Faktisk kvantitet (OK) inkrementell
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*	Skrot (S) absolut
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*	Skrot (S) inkrementell
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*	Omarbetning (R) absolut
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*	Omarbetning (R) inkrementell

9.10 Strängparameter

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du t.ex. mata ut via funktionen **D16** för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 255 tecken till en strängparameter. De tilldelade eller inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande.

Ytterligare information: "Princip och funktionsöversikt", Sida 268

I Q-parameterfunktionerna **STRING FORMEL** och **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

Softkey	Funktionerna i STRING FORMEL	Sida
	Tilldela String-parameter	313
	Avläsa maskinparameter	322
	Koppla ihop string-parametrar	314
	Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	315
	Kopiera en delsträng från en String-parameter	316
	Läsa systemdata	317

Softkey	Stängfunktioner i Formel-funktionen	Sida
	Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	318
	Kontrollera en string-parameter	319
	Kontrollera en string-parameters längd	320
	Jämför alfabetisk ordningsföljd	321



När du använder funktionen **STRING FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid en sträng. När du använder funktionen **FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid ett numeriskt värde.

Tilldela string-parameter

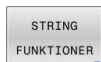
Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela variablerna. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

A rectangular button with the text "SPEC FCT" in a sans-serif font.

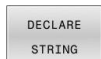
- Tryck på knappen **SPEC FCT**

A rectangular button with the text "PROGRAM-FUNKTIONER" in a sans-serif font and a small downward arrow on the right side.

- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

A rectangular button with the text "STRING FUNKTIONER" in a sans-serif font and a small downward arrow on the right side.

- Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**

A rectangular button with the text "DECLARE STRING" in a sans-serif font.

- Tryck på softkey **DECLARE STRING**

Exempel

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Arbetsstycke"
```

Sammankoppla string-parameter

Med kopplingsoperatoren (strängparameter | | strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

- SPEC
FCT

► Tryck på knappen **SPEC FCT**
- PROGRAM-
FUNKTIONER

► Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- STRING
FUNKTIONER

► Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**
- STRING-
FORMEL

► Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- ENT

► Ange numret på strängparametern som styrsystemet skall spara den sammankopplade strängen i, bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på strängparametern som den **första** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- Styrssystemet visar kopplingssymbolen | | .
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- Upprepa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen **END**

Exempel: QS10 skall innehålla den kompletta texten från QS12, QS13 och QS14

N370 QS10 = QS12 | | QS13 | | QS14*

Parameterinnehåll:

- **QS12: Arbetsstycke**
- **QS13: Status:**
- **QS14: Defekt**
- **QS10: Arbetsstycke status: Defekt**

Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar styrsystemet ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med en strängvariabel.

- | | |
|---|--|
|  | ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner |
|  | ► Öppna funktionsmenyn |
|  | ► Tryck på softkey String-funktioner |
|  | ► Tryck på softkey STRING FORMEL |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter ► Ange ett tal eller önskad Q-parameter som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen ENT ► Om så önskas kan antalet decimaler som styrsystemet skall omvandla anges, bekräfta med knappen ENT ► Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END |

Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler

```
N370 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )*
```

Kopiera en delsträng från en strängparameter

Med funktionen **SUBSTR** kan du kopiera ut ett definierbart område.

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Öppna funktionsmenyn |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på softkey String-funktioner |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Tryck på softkey STRING FORMEL ▶ Ange numret på parametern som styrsystemet ska spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Välj funktionen för att klippa ut en delsträng ▶ Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen ENT ▶ Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen ENT ▶ Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen ENT ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen ENT och avsluta inmatningen med knappen END |



Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).

```
N370 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```


Läsa systemdata

Med funktionen **SYSSTR** kan du läsa systemdata och spara dem i string-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.) och ett nummer.

Inmatning av IDX och DAT är inte nödvändig.

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
Programinformation, 10010	1	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palett-programmet
	2	Sökväg till det NC-program som visas i blockpresentationen
	3	Sökväg för den med CYCL DEF G39 PGM CALL selekterade cykeln
	10	Sökväg för det med %:PGM selekterade NC-programmet
Kanaldata, 10025	1	Kanalnamn
Värde programmerat i verktygsanropet, 10060	1	Verktygsnamn
Aktuell systemtid, 10321	1–16, 20	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 och 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 och 6: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7: YY-MM-DD hh:mm ■ 8 och 9: DD.MM.YYYY ■ 10: D.MM.YY ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13 och 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX Beteckningen XX står för en tvåsiffrig utmatning av aktuell kalendervecka som enligt ISO 8601 uppvisar följande egenskaper: ■ Har sju dagar ■ Börjar med måndag ■ Numreras löpande ■ Den första kalenderveckan innehåller årets första torsdag
Data för avkännarsystemet, 10350	50	Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TS
	70	Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TT
	73	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från MP activeTT
Data för palettbearbetning, 10510	1	Namnet på pallen som bearbetas för närvarande
	2	Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen

Gruppenamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
NC-programvarunivå, 10630	10	Versionsbeteckning för NC-programvarunivån
Verktygsdata, 10950	1	Verktygsnamn
	2	DOC-uppgift för verktyget
	4	Verktygshållarkinematik

Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffervärden.



Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffervärden, annars kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.



- Välj Q-parameterfunktioner



- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på parametern som styrsystemet skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen **ENT**



- Växla softkeyrad



- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82

```
N370 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )*
```

Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om eller var en strängparameter befinner sig i en annan strängparameter.

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ Ange Q-parameterns nummer för resultatet och bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet sparar den position som den sökta texten börjar på i parametern.
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
- ▶ Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall söka igenom, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange numret på stället från vilket styrsystemet skall söka delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

Om styrsystemet inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.

Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar styrsystemet tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

Kontrollera en string-parameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.

- 
 - ▶ Välj Q-parameterfunktioner
- 
 - ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
 - ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen **ENT**
- 
 - ▶ Växla softkeyrad
- 
 - ▶ Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
 - ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall fastställa längden i, bekräfta med knappen **ENT**
 - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Exempel: Fastställ längden i QS15

N370 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)*



När den valda string-parametern inte är definierad, levererar styrsystemet resultatet **-1**.

Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
-  ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
-  ▶ Ange numret på den första QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Ange numret på den andra QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Styrsystemet levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: De jämförda QS-parametrarna är identiska
- **-1**: Den första QS-parametern ligger **före** den andra QS-parametern alfabetiskt
- **+1**: Den första QS-parametern ligger **efter** den andra QS-parametern alfabetiskt

Exempel: Jämför den alfabetiska ordningsföljden mellan QS12 och QS14

```
N370 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

Läsa maskinparametrar

Med funktionen **CFGREAD** kan du läsa ut styrsystemets maskinparametrar som numeriska värden eller strängar. De värden som läses levereras alltid i metriskt.

För att läsa en maskinparameter, måste du fastställa parameternamnet, parameterobjektet och i förekommande fall gruppnamnet och index i styrsystemets konfigurationseditor:

Symbol	Typ	Betydelse	Exempel
	Key	Maskinparametrarnas gruppnamn (när det finns)	CH_NC
	Entity	Parameterobjekt (namnet börjar med Cfg...)	CfgGeoCycle
	Attribut	Maskinparametrarnas namn	displaySpindleErr
	Index	En maskinparameters listindex (när det finns)	[0]



När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Innan du kan avläsa en maskinparameter med funktionen **CFGREAD**, måste du definiera en QS-parameter med attribut, entity och Key.

Följande parametrar efterfrågas i dialogen för funktion CFGREAD:

- **KEY_QS:** Maskinparametrarnas gruppnamn (Key)
- **TAG_QS:** Maskinparametrarnas objektnamn (Entity)
- **ATR_QS:** Maskinparametrarnas namn (Attribut)
- **IDX:** Maskinparametrarnas index

Läsa en maskinparameters sträng

Lagra en maskinparameters innehåll som sträng i en QS-parameter:

-  ▶ Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- ▶ Ange numret på strängparametern som styrsystemet skall spara maskinparametern i
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Välj funktion **CFGREAD**
- ▶ Ange strängparameterns nummer för Key, Entity och Attribut
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- ▶ Stäng parenteserna med knappen **ENT**
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**

Exempel: Läs ut den fjärde axelns axelbeteckning som sträng

Parameterinställning i Konfig-editorn

```
DisplaySettings
CfgDisplayData
    axisDisplayOrder
        [0] till [5]
```

Exempel

N140 QS11 = ""	; tilldela QS-parametrar för nyckel
N150 QS12 = "CfgDisplaydata"	; tilldela QS-parametrar för entitet
N160 QS13 = "axisDisplay"	; tilldela QS-parametrar för parameternamn
N170 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)*	; läs av maskinparametrar

Läsa en maskinparameters siffervärde

Lagra en maskinparameters värde som numeriskt värde i en Q-parameter:



- Välj Q-parameterfunktioner



- Tryck på softkey **FORMEL**
- Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara maskinparametern i
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Välj funktion **CFGREAD**
- Ange strängparameterens nummer för Key, Entity och Attribut
- Bekräfta med knappen **ENT**
- Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- Stäng parenteserna med knappen **ENT**
- Bekräfta inmatningen med **END**

Exempel: Läsa ut överlappningsfaktor till Q-parameter

Parameterinställning i Konfig-editorn

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Exempel

N10 QS11 = "CH_NC"	; tilldela QS-parametrar för nyckel
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	; tilldela QS-parametrar för entitet
N30 QS13 = "pocketOverlap"	; tilldela QS-parametrar för parameternamn
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; läs av maskinparametrar

9.11 Fasta Q-parametrar

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q100** till **Q199** värden. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.

Styrsystemet lagrar de förinställda Q-parametrarna **Q108**, **Q114** till **Q117** med respektive måttenhet i det aktuella NC-programmet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder sig av Q-parametrar. Inne i NC-programmen kan du dessutom programmera Q-parametrar. Om du vid användning av Q-Parametern inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelverkan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredje part
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen



Fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**QS100** och **QS199**) får du inte använda i NC-programmet som räkneparametrar.

Värden från PLC: Q100 till Q107

Styrsystemet använder parametrarna **Q100** till **Q107** för att tillämpa värden från PLC:n i ett NC-program.

Aktiv verktygsradie: Q108

Det aktiva värdet för verktygsradien tilldelas **Q108**. **Q108** består av:

- Verktygsradie **R** från verktygstabellen
- Deltavärde **DR** från verktygstabellen
- Deltavärde **DR** från NC-programmet (kompenseringstabell eller verktygsanrop)



Styrsystemet sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.

Verktysaxel: Q109

Värdet på parametern **Q109** beror på den aktuella verktysaxeln:

Parametrar	Verktysaxel
Q109 = -1	Ingen verktysaxel definierad
Q109 = 0	X-axel
Q109 = 1	Y-axel
Q109 = 2	Z-axel
Q109 = 6	U-axel
Q109 = 7	V-axel
Q109 = 8	W-axel

Spindelstatus: Q110

Värdet på parametern **Q110** beror på den senast programmerade M-funktionen för spindeln:

Parametrar	M-funktion
Q110 = -1	Ingen spindelstatus definierad
Q110 = 0	M3: Spindel TILL, medurs
Q110 = 1	M4: Spindel TILL, moturs
Q110 = 2	M5 efter M3
Q110 = 3	M5 efter M4

Kylvätska till/från: Q111

Parametrar	M-funktion
Q111 = 1	M8: Kylvätska TILL
Q111 = 0	M9: Kylvätska FRÅN

Överlappningsfaktor: Q112

Styrsystemet tilldelar **Q112** överlappningsfaktorn vid fickfräsning.

Måttenhet i NC-programmet: Q113

Värdet på parametern **Q113** beror vid sammanfogningar med % på måttuppgifterna i NC-programmet som är först med att anropa andra NC-program.

Parametrar	Måttenhet i huvudprogrammet
Q113 = 0	Metriskt system (mm)
Q113 = 1	Tumsystem (inch)

Verktyslängd: Q114

Det aktuella värdet för verktyslängden tilldelas **Q114**.



Styrsystemet sparar även den aktiva verktyslängden vid strömbrott.

Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna **Q115** till **Q119** innehåller efter en programmerad mätning med 3D-avkännarsystemet koordinaterna för spindelpositionen vid tidpunkten för avkänningen. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart **MANUELL DRIFT**. Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Parametrar	Koordinataxel
Q115	X-axel
Q116	Y-axel
Q117	Z-axel
Q118	IV. Axel Maskinberoende
Q119	V. Axel Maskinberoende

Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning t.ex. med TT 160

Parametrar	Avvikelse mellan är- och börvärde
Q115	Verktygslängd
Q116	Verktygsradie

3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckesvinklar: av styrsystemet beräknade koordinater för rotationsaxlar

Parametrar	Koordinater
Q120	A-axel
Q121	B-axel
Q122	C-axel

Mätresultat från avkännarcykler

Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**

Parametrar	Uppmätt ärvärde
Q150	Vinkel för en rät linje
Q151	Centrum i huvudaxel
Q152	Centrum i komplementaxel
Q153	Diameter
Q154	Fickans längd
Q155	Fickans bredd
Q156	Längd i den i cykeln valda axeln
Q157	Centrumaxelns läge
Q158	Vinkel i A-axeln
Q159	Vinkel i B-axeln
Q160	Koordinat i den i cykeln valda axeln

Parametrar	Beräknad avvikelse
Q161	Centrum i huvudaxel
Q162	Centrum i komplementaxel
Q163	Diameter
Q164	Fickans längd
Q165	Fickans bredd
Q166	Uppmätt längd
Q167	Centrumaxelns läge

Parametrar	Beräknad rymdvinkel
Q170	Vridning runt A-axeln
Q171	Vridning runt B-axeln
Q172	Vridning runt C-axeln

Parametrar	Arbetsstyckestatus
Q180	Bra
Q181	Efterbearbetning
Q182	Skrot

Parametrar	Verktygsmätning med BLUM-Laser
Q190	Reserverad
Q191	Reserverad
Q192	Reserverad
Q193	Reserverad

Parametrar	Reserverad för intern användning
Q195	Merker för cykler
Q196	Merker för cykler
Q197	Merker för cykler (bearbetningsbilder)
Q198	Den senast aktiva mätcykelns nummer

Parameter- värde	Status verktygsmätning med TT
Q199 = 0,0	Verktyg inom tolerans
Q199 = 1,0	Verktyget är förslitet (LTOL/RTOL överskriden)
Q199 = 2,0	Verktyget är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden)

Mätresultat från avkännarcykler 14xx

Parametrar	Uppmätt ärvärde
Q950	1. Position i huvudaxeln
Q951	1. Position i komplementaxeln
Q952	1. Position i verktygsaxeln
Q953	2. Position i huvudaxeln
Q954	2. Position i komplementaxeln
Q955	2. Position i verktygsaxeln
Q956	3. Position i huvudaxeln
Q957	3. Position i komplementaxeln
Q958	3. Position i verktygsaxeln
Q961	Rymdvinkel SPA i WPL-CS
Q962	Rymdvinkel SPB i WPL-CS
Q963	Rymdvinkel SPC i WPL-CS
Q964	Vridningsvinkel i I-CS
Q965	Vridningsvinkel i rundbordets koordinatsystem
Q966	Första diameter
Q967	Andra diameter

Parametrar	Uppmätt avvikelse
Q980	1. Position i huvudaxeln
Q981	1. Position i komplementaxeln
Q982	1. Position i verktygsaxeln
Q983	2. Position i huvudaxeln
Q984	2. Position i komplementaxeln
Q985	2. Position i verktygsaxeln
Q986	3. Position i huvudaxeln
Q987	3. Position i komplementaxeln
Q988	3. Position i verktygsaxeln
Q994	Vinkel i I-CS
Q995	Vinkel i rundbordets koordinatsystem
Q996	Första diameter
Q997	Andra diameter

Parameter-värde	Arbetsstyckestatus
Q183 = -1	Ej definierad
Q183 = 0	Bra
Q183 = 1	Efterbearbetning
Q183 = 2	Skrot

9.12 Programmeringsexempel

Exempel: Avrunda värden

Funktionen **INT** kapar decimalerna.

För att styrsystemet inte bara skall kapa decimalerna utan istället avrunda korrekt, adderar du ett positivt tal med värdet 0,5. Vid negativa tal behöver du subtrahera 0,5.

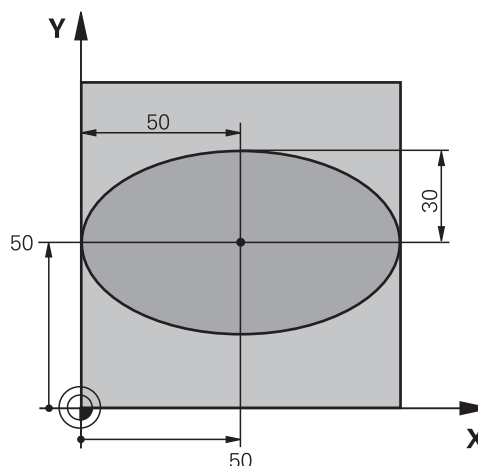
Med funktionen **SGN** kontrollerar styrsystemet automatiskt om det handlar om ett positivt eller negativt tal.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Första tal som skall avrundas
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Andra tal som skall avrundas
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Tredje tal som skall avrundas
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Addera värdet 0,5 till Q1, kapas sedan decimalerna
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Addera värdet 0,5 till Q2, kapa sedan decimalerna
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Subtrahera värdet 0,5 från Q3, kapa sedan decimalerna
N99999999 %ROUND G71 *	

Exempel: Ellips

Programexekvering

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via **Q7**). Ju fler beräkningssteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i planet:
Medurs bearbetningsriktning:
Startvinkel > Slutvinkel
Moturs bearbetningsriktning:
Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien



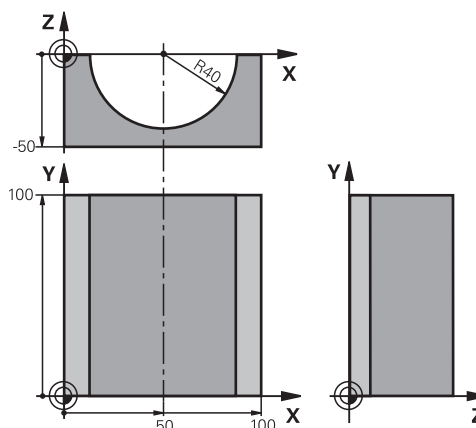
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +50*	Halvaxel X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Halvaxel Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360*	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40*	Antal beräkningssteg
N80 D00 Q8 P01 +30*	Vridningsposition för ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5*	Fräsdjup
N100 D00 Q10 P01 +100*	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q11 P01 +350*	Fräsmatning
N120 D00 Q12 P01 +2*	Säkerhetsavstånd för förpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N170 L10,0*	Anropa bearbetningen
N180 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N190 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbetning
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
N210 G73 G90 H+Q8*	Vridning till vridningsposition i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beräkna vinkelsteg
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopiera startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0*	Ställ in stegräknare
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna X-koordinat för startpunkt
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Förflyttning till startpunkt i planet

N280 Z+Q12*	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Uppdatera vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1	Uppdatera stegräknare
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Beräkna aktuell X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beräkna aktuell Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Förflyttning till nästa punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N370 G73 G90 H+0*	Återställ vridning
N380 G54 X+0 Y+0*	återställ nollpunktsförskjutning.
N390 G00 G40 Z+Q12*	Förflyttning till säkerhetsavstånd
N400 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Exempel: Konkav cylinder med Fullradiefräs

Programexekvering

- NC-programmet fungerar endast med Fullradiefräs, verktygslängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via **Q13**). Ju fler beräkningssteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i rummet:
Medurs bearbetningsriktning:
Startvinkel > Slutvinkel
Moturs bearbetningsriktning:
Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



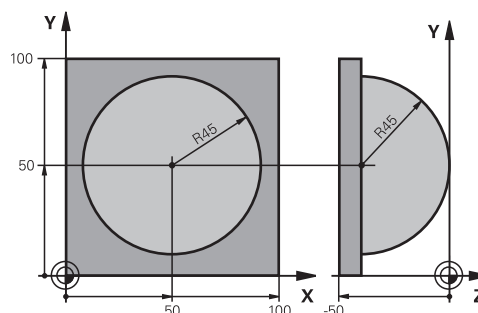
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +0*	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +0*	Centrum Z-axel
N40 D00 Q4 P01 +90*	Startvinkel i rummet (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Slutvinkel i rummet (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Cylinderradie
N70 D00 Q7 P01 +100*	Cylinderns längd
N80 D00 Q8 P01 +0*	Vridningsposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Arbetsmån cylinderradie
N100 D00 Q11 P01 +250*	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q12 P01 +400*	Matning fräsning
N120 D00 Q13 P01 +90*	Antal beräkningssteg
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N170 L10,0*	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0*	Återställ tilläggsnittet
N190 L10,0*	Anropa bearbetningen
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N210 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbetning
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Beräkna tilläggsnitt och verktyg i förhållande till cylinderradie
N230 D00 Q20 P01 +1*	Ställ in stegräknare
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopiera startvinkel i rummet (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beräkna vinkelsteg
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
N270 G73 G90 H+Q8*	Vridning till vridningsposition i planet

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Förpositionering i spindelaxeln
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Längsgående fräsning i riktning Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Uppdatera stegräknare
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Uppdatera rymdvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Förflyttning till approximerad båge för nästa längsgående bana
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Längsgående fräsning i riktning Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Uppdatera stegräknare
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Uppdatera rymdvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Återställ vridning
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	återställ nollpunktsförskjutning.
N450 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

Programexekvering

- NC-programmet fungerar endast med en cylindrisk fräs
- Kulans kontur approximeras med många korta räta linjer (Z-/X-planet, definierbart via **Q14**). Ju mindre vinkelsteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Antalet kontursnitt bestämmer du via vinkelsteget i planet (via **Q18**)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centrum Y-axel
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel i rumden (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Slutvinkel i rumden (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelsteg i rumden
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kulradie
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Matning fräsning
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000*	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikörning av verktyget
N170 L10,0*	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0*	Återställ tilläggsmåttet
N190 D00 Q18 P01 +5*	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
N200 L10,0*	Anropa bearbetningen
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rumden (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigerar kulradie för förpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopiera vridningsläge i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
N290 G73 G90 H+Q8*	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
N300 G98 L1*	Förpositionering i spindelaxeln

N310 I+0 J+0*	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Förpositionering i planet
N330 I+Q108 K+0*	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Förflyttning till djupet
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning uppåt på approximerad båge
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Uppdatera rymdvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Förflyttning till slutvinkel i rymden
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikörning i spindelaxeln
N410 G00 G40 X+Q26 *	Förpositionering för nästa båge
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Uppdatera vridningsläge i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Återställ rymdvinkel
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktivera nytt vridningsläge
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Återställ vridning
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Återställning av nollpunktsförskjutning
N490 G98 L0*	Underprogrammets slut
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Specialfunktioner

10.1 Översikt specialfunktioner

Styrsystemet erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

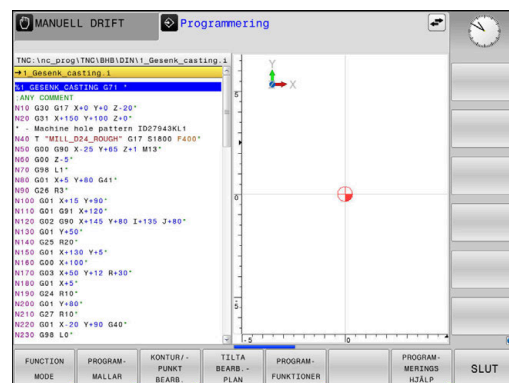
Funktion	Beskrivning
Vibrationsdämpning ACC (Option #145)	Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
Arbeta med textfiler	Sida 369
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 373

Via knappen **SPEC FCT** och respektive softkey har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i styrsystemet. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT ► Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**

Softkey	Funktion	Beskrivning
FUNCTION MODE	Välja bearbetningsläge eller kinematik	Sida 343
PROGRAM- MALLAR	Definiera programmallar	Sida 341
KONTUR / - PUNKT BEARB.	Funktioner för kontur- och punkt-bearbetning	Sida 341
TILTA BEARB. - PLAN	Definiera PLANE -funktion	Sida 394
PROGRAM- FUNKTIONER	Definiera olika DIN/ISO-funktioner	Sida 342
PROGRAM- MERINGS HJÄLP	Programmeringshjälp	Sida 189



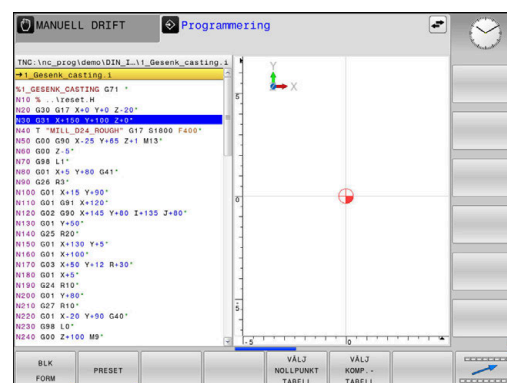
När du har tryckt på knappen **SPEC FCT** kan du via knappen **GOTO** öppna **smartSelect** selekteringsfönstret. Styrsystemet presenterar strukturöversikt med alla tillgängliga funktioner. Med markören eller musen kan du snabbt navigera och välja funktioner i trädstrukturen. I det högra fönstret visar styrsystemet Online-hjälpen för de olika funktionerna.

Meny programmallar

- Tryck på softkey programmallar

PROGRAM-
MALLAR

Softkey	Funktion	Beskrivning
BLK FORM	Definiera råämne	Sida 91
PRESET	Påverka utgångspunkten	Sida 351
VÄLJ NOLLPUNKT TABELL	Välj nollpunktstabell	Sida 357
VÄLJ KOMP. - TABELL	Välja kompenseringstabell	Sida 360



Meny definition DIN/ISO-funktioner



► Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

Softkey	Funktion	Beskrivning
	Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar	Sida 428
	Aktivera kompenseringsvärden	Sida 360
	Definiera räknare	Sida 367
	Definiera String-funktioner	Sida 312
	Definiera pulserande varvtal	Sida 379
	Definiera repetitiv väntetid	Sida 382
	Definiera väntetid i sekunder eller antal varv	Sida 384
	Lyfta verktyg vid NC-stopp	Sida 385
	Definiera DIN/ISO-funktioner	Sida 350
	Infoga kommentar	Sida 193
	Läsa och skriva tabellvärden	Sida 362
	Definiera polär kinematik	Sida 344
	Aktivera komponentövervakning	Sida 366
	Välja tolkning av banor	Sida 435

10.2 Function Mode

Programmera Function Mode



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare friger denna funktion.

När din maskintillverkare har frigivit möjligheten att välja olika kinematiker, då kan du växla mellan dessa med softkey **FUNCTION MODE**.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att byta kinematik:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**
-  ▶ Tryck på softkey **MILL**
-  ▶ Tryck på softkey **KINEMATIK VÄLJ**
▶ Välja kinematik

Function Mode Set



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.
Maskintillverkaren definierar de tillgängliga valmöjligheterna i maskinparametern **CfgModeSelect** (nr 132200).

Med funktionen **FUNCTION MODE SET** kan du utifrån NC-programmet aktivera inställningar som maskintillverkaren definierat, t.ex. ändringar i rörelseområdet.

Gör på följande sätt för att välja en inställning:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**
-  ▶ Tryck på softkey **SET**
-  ▶ Tryck ev. på softkey **VÄLJ**
▶ Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.
▶ Välj inställning

10.3 Bearbetning med polär kinematik

Översikt

Vid polär kinematik genomförs banrörelser i bearbetningsplanet inte av två linjära huvudaxlar, utan av en linjärsaxel och en rotationsaxel. Den linjära huvudaxeln samt rotationsaxeln definierar då bearbetningsplanet, och tillsammans med inställningsaxeln definierar de bearbetningsutrymmet.

På svarv- och slipmaskiner med endast två linjära huvudaxlar är fräsbearbetningar på framsidan möjliga tack vare polär kinematik.

På fräsmaskiner kan lämpliga rotationsaxlar ersätta olika linjära huvudaxlar. Polär kinematik gör det t.ex. möjligt att på en stor maskin bearbeta större ytor än enbart med huvudaxlarna.



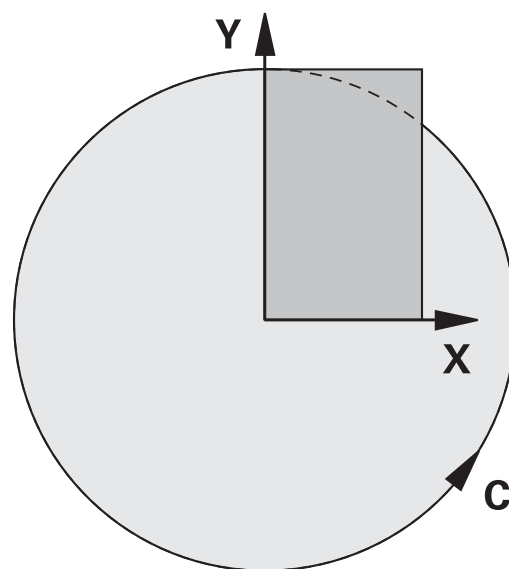
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren måste ha konfigurerat din maskin för att du ska kunna använda polär kinematik.

En polär kinematik består av två linjärsaxlar och en rotationsaxel. De programmerbara axlarna beror på maskinen.

Den polära rotationsaxeln måste vara en modulaxel som är monterad mittemot de valda linjärsaxlarna på bordssidan. Linjärsaxlarna får alltså inte befinna sig mellan rotationsaxeln och bordet. Rotationsaxelns maximala rörelseområde begränsas ev. av softwaregränslägesbrytarna.

Både huvudaxlarna X, Y och Z och möjliga parallellaxlar U, V och W kan fungera som radiella axlar eller inställningsaxlar.



Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner i kombination med den polära kinematiken:

Softkey	Funktion	Betydelse	Sida
	POLARKIN AXES	Definiera och aktivera polär kinematik	345
	POLARKIN OFF	Avaktivera polär kinematik	347

Aktivera FUNCTION POLARKIN

Med funktionen **POLARKIN AXES** aktiverar du polär kinematik. Axeluppgifterna definierar den radiella axeln, inställningsaxeln och den polära axeln. **MODE**-uppgifterna påverkar positioneringsbeteendet, medan **POLE**-uppgifterna bestämmer över bearbetningen i polen. Polen är rotationsaxelns rotationscentrum.

Kommentarer om axelval:

- Den första linjärsaxeln måste stå radiellt mot rotationsaxeln.
- Den andra linjärsaxeln definierar inställningsaxeln och måste vara parallell med rotationsaxeln.
- Rotationsaxeln definierar den polära axeln och definieras sist.
- Alla tillgängliga modulaxlar som är monterade mittemot de valda linjärsaxlarna på bordssidan kan användas som rotationsaxel.
- De båda linjärsaxlarna spänner på så sätt över en yta som även inbegriper rotationsaxeln.

MODE-optioner:

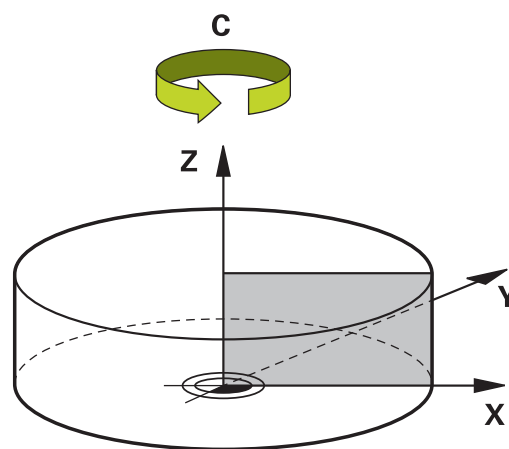
Syntax	Funktion
POS	Styrsystemet arbetar från rotationscentrum i den radiella axelns positiva riktning. Den radiella axeln måste ha förpositionerats i enlighet med detta.
NEG	Styrsystemet arbetar från rotationscentrum i den radiella axelns negativa riktning. Den radiella axeln måste ha förpositionerats i enlighet med detta.
KEEP	Styrsystemet håller kvar den radiella axeln på den sida av rotationscentrum där axeln befinner sig när funktionen aktiveras. Om den radiella axeln befinner sig i rotationscentrum när den aktiveras gäller POS .
ANG	Styrsystemet håller kvar den radiella axeln på den sida av rotationscentrum där axeln befinner sig när funktionen aktiveras. Med POLE -valet ALLOWED är positioneringar genom polen möjliga. Då sker ett byte av polsida och en 180°-rotation av rotationsaxeln undviks.

POLE-optioner:

Syntax	Funktion
ALLOWED	Styrsystemet tillåter bearbetning vid polen
SKIPPED	Styrsystemet förhindrar bearbetning vid polen



Det spärrade området motsvarar en cirkelyta med radien 0,001 mm (1 µm) runt polen.



Gör på följande sätt vid programmering:

- 
 - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
 - ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **POLARKIN**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **POLARKIN AXES**
 - ▶ Definiera axlar för polär kinematik
 - ▶ Välj **MODE**-optionen
 - ▶ Välj **POLE**-optionen

Exempel

N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED*

När polär kinematik är aktivt visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

Symbol	Bearbetningsläge
	Polär kinematik aktivt POLARKIN-ikonen döljer den aktiva PARAXCOMP DISPLAY-ikonen. Som komplement visar styrsystemet valda Principal axes på fliken POS i den utökade statuspresentationen.
Ingen symbol	Standardkinematik aktiv

Anmärkning

Programmeringsanvisning:

- Innan du aktiverar polär kinematik måste du ovillkorligen programmera funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** minst med huvudaxlarna X, Y och Z.



Inom ett DIN/ISO-program är direkt inmatning av **PARAXCOMP**-funktioner inte möjlig. Du programmerar nödvändiga funktioner genom att öppna ett externt klartextprogram.

HEIDENHAIN rekommenderar att du anger alla tillgängliga axlar inom **PARAXCOMP DISPLAY**-funktionen.

- Positionera linjärxeln som inte ingår i den polära kinematiken före **POLARKIN**-funktionen vid polens koordinat. I annat fall uppstår ett icke-bearbetningsbart område med radien som minst motsvarar axelvärde för den bortvalda linjärxeln.
- Undvik bearbetningar både i och i närheten av polen eftersom matningsvariationer kan förekomma i det här området. Använd därför hellre **POLE**-optionen **SKIPPED**.
- En kombination av aktiv polär kinematik och följande funktioner är inte möjlig:
 - Förflyttningar med **M91**
 - 3D-vridning av bearbetningsplanet
 - **FUNCTION TCPM** eller **M128**

Bearbetningsanvisning:

Sammanhängande rörelser i den polära kinematiken kan kräva delförflyttningar, t.ex. åstadkoms en linjär förflyttning mot och bort från polen med två delsträckor. Det gör att presentationen av restväg kan avvika i förhållande till standardkinematiken.

Avaktivera FUNCTION POLARKIN

Med funktionen **POLARKIN OFF** avaktiverar du polär kinematik.

Gör på följande sätt vid programmering:



- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Tryck på softkey **POLARKIN**



- ▶ Tryck på softkey **POLARKIN OFF**

Exempel**N60 POLARKIN OFF***

När polär kinematik är inaktivt visar styrsystemet ingen symbol och inga inmatningar på fliken **POS**.

Hänvisning

Följande förhållanden avaktiverar polär kinematik:

- Exekvering av funktionen **POLARKIN OFF**
- Selektion av ett NC-program
- Uppnående av NC-programmets slut
- Avbrott av NC-programmet
- Val av kinematik
- Omstart av styrsystemet

Exempel: SL-cykler i polär kinematik

%POLARKIN_SL G71 *	
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T2 G17 S2000 F750*	
N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H	; Aktivera PARAXCOMP DISPLAY
N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*	; Förposition utanför det spärrade polområdet
N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; Aktivera POLARKIN
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*	; Nollpunktsförskjutning i polär kinematik
N80 G37 P01 2*	
N90 G120 KONTURDATA	
Q1=-10 ;FRAES DJUP	
Q2=+1 ;BANOEVLAPP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q7=+50 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q8=+0 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING*	
N100 G122 URFRAESN. GROV	
Q10=-5 ;SKAERDJUP	
Q11=+150 ;MATNING DJUP	
Q12=+500 ;MATNING FRAESNING	
Q18=+0 ;FOERBEARB. VERKTYG	
Q19=+0 ;MATNING PENDLING	
Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA	
Q401=+100 ;MATNINGSFAKTOR	
Q404=+0 ;EFTERBEARB. STRATEGI*	
N110 M99	
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*	
N130 POLARKIN OFF*	; Avaktivera POLARKIN
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H	; Avaktivera PARAXCOMP DISPLAY
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*	
N160 M30*	
N170 G98 L2*	
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*	
N190 G01 X+0 Y+20*	
N200 G01 X+20 Y-20*	
N210 G01 X-20 Y-20*	
N220 G98 L0*	
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *	

10.4 Definition av DIN/ISO-funktioner

Översikt



När ett tangentbord är ansluten via USB, kan du även mata in DIN/ISO-funktioner direkt via knappsatsen.

För att skapa DIN/ISO-program erbjuder styrsystemet softkeys med följande funktioner:

Softkey	Funktion
	Välj DIN/ISO-funktioner
	Matning
	Verktögsförflyttningar, cykler och programfunktioner
	X-koordinat för cirkelcentrum eller pol
	Y-koordinat för cirkelcentrum eller pol
	Labelanrop för underprogram och programdelsupprepning
	Tilläggfunktion
	Blocknr.
	Verktögsanrop
	Polär koordinatvinkel
	Z-koordinat för cirkelcentrum eller Pol
	Polär koordinatradie
	Spindelvarvtal

10.5 Påverka utgångspunkter

Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner för att påverka en redan inställd utgångspunkt i utgångspunktstabellen direkt i NC-programmet:

- Aktivera utgångspunkt
- Kopiera utgångspunkt
- Korrigera utgångspunkt

Aktivera utgångspunkt

Med funktionen **PRESET SELECT** kan du aktivera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Du kan aktivera utgångspunkten antingen via utgångspunktsnumret eller via uppgiften i kolumnen **Doc**. Om uppgiften i kolumnen **Doc** inte är entydig aktiverar styrsystemet utgångspunkten med lägst utgångspunktsnummer.



Om du programmerar **PRESET SELECT** utan valbara parametrar är beteendet identiskt med cykeln **G247 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.**

Med de valbara parametrarna bestämmer du följande:

- **KEEP TRANS**: bibehåll enkla transformationer
 - Cykel **G53/G54 NOLLPUNKT**
 - Cykel **G28 SPEGLING**
 - Cykel **G73 VRIDNING**
 - Cykel **G72 SKALFAKTOR**
- **WP**: ändringar baseras på arbetsstyckets utgångspunkt
- **PAL**: ändringar baseras på pallutgångspunkten (option 22)

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:



- Tryck på knappen **SPEC FCT**



- Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**



- Tryck på softkey **PRESET**



- Tryck på softkey **PRESET SELECT**
- Ange önskat utgångspunktsnummer
- Ange alternativt uppgiften från kolumnen **Doc**
- Bibehåll ev. transformationer
- Välj ev. vilken utgångspunkt ändringen ska baseras på

Exempel

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*

Välj utgångspunkt 3 som arbetsstyckets utgångspunkt och bibehåll transformationer

Kopiera utgångspunkt

Med funktionen **PRESET COPY** kan du kopiera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen och aktivera den kopierade utgångspunkten.

Du väljer utgångspunkten som ska kopieras antingen via utgångspunktsnumret eller via uppgiften i kolumnen **Doc**. Om uppgiften i kolumnen **Doc** inte är entydig väljer styrsystemet utgångspunkten med lägst utgångspunktsnummer.

Med de valbara parametrarna kan du bestämma följande:

- **SELECT TARGET**: aktivera kopierad utgångspunkt
- **KEEP TRANS**: bibehåll enkla transformationer

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET COPY**
- ▶ Ange utgångspunktsnumret som ska kopieras
- ▶ Ange alternativt uppgiften från kolumnen **Doc**
- ▶ Ange nytt utgångspunktsnummer
- ▶ Aktivera ev. kopierad utgångspunkt
- ▶ Bibehåll ev. transformationer

Exempel

N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS*

Kopiera utgångspunkt 1 till rad 3, aktivera utgångspunkt 3 och bibehåll transformationer

Korrigerar utgångspunkt

Med funktionen **PRESET CORR** kan du korrigerar den aktiva utgångspunkten.

Om både en grundvridning och en translation korrigeras i ett NC-block, korrigerar styrsystemet först translationen och därefter grundvridningen.

Kompenseringsvärdena baseras på det aktiva referenssystemet.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ► Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ► Tryck på softkey **PRESET**
-  ► Tryck på softkey **PRESET CORR**
- Ange önskade kompenseringar

Exempel

N30 PRESET CORR X+10 SPC+45*

Den aktiva utgångspunkten korrigeras i X med +10 mm och i SPC med +45°

10.6 Nollpunktstabell

Användningsområde

I en nollpunktstabell sparar du arbetsstyckesrelaterade nollpunkter. För att kunna använda en nollpunktstabell måste du aktivera den.

Funktionsbeskrivning

Nollpunkterna i nollpunktstabellen utgår från den aktuella utgångspunkten. Koordinatvärdena i nollpunktstabeller är uteslutande absolut verksamma.

Nollpunktstabeller använder du vid följande tillfällen:

- När samma nollpunktsförskjutning används ofta
- När bearbetningar återkommer på olika arbetsstycken
- När bearbetningar återkommer vid olika positioner på ett arbetsstycke

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Nollpunktstabellen innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse	Inmatning
D	Löpande nummer för nollpunkter	0-99999999
X	X-koordinat för nollpunkt	-99999.99999-99999.99999
Y	Y-koordinat för nollpunkt	-99999.99999-99999.99999
Z	Z-koordinat för nollpunkt	-99999.99999-99999.99999
A		-360.0000000-360.0000000
B		-360.0000000-360.0000000
C		-360.0000000-360.0000000
U	U-koordinat för nollpunkt	-99999.99999-99999.99999
V	V-koordinat för nollpunkt	-99999.99999-99999.99999
W	W-koordinat för nollpunkt	-99999.99999-99999.99999
DOC	Kommentarkolumn	max. 16 tecken

Skapa nollpunktstabell

Du skapar en ny nollpunktstabell på följande sätt:

-  ► Växla till driftart **Programmering**
-  ► Tryck på knappen **PGM MGT**
-  ► Tryck på softkey **NY FIL**
 - > Styrsystemet öppnar fönstret **Ny fil** för inmatning av filnamn.
 - Ange ett filnamn med filtyp ***.d**
-  ► Bekräfta med knappen **ENT**.
 - > Styrsystemet öppnar fönstret **Ny fil** med val av måttssystem.
-  ► Tryck på softkey **MM**
 - > Styrsystemet öppnar nollpunktstabellen.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +.

Öppna och redigera nollpunktstabell



Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett NC-program.

Du öppnar och redigerar en nollpunktstabell på följande sätt:

-  ► Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj önskad nollpunktstabell
- > Styrsystemet öppnar nollpunktstabellen.
- Välj önskad rad att redigera
-  ► Spara inmatningar, tryck t.ex. på knappen **ENT**



Med knappen **CE** raderar du siffervärdet från det valda inmatningsfältet.

Styrsystemet visar följande funktioner i softkeyraden:

Softkey	Funktion
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Bläddra en sida uppåt

Softkey	Funktion
	Bläddra en sida nedåt
	Söka Styrsystemet öppnar ett fönster där du kan skriva in text eller värde som du vill söka.
	Återställ tabellen
	Markören till radens början
	Markören till radens slut
	Kopiera aktuellt värde
	Infoga kopierat värde
	Infoga valbart antal i rader Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.
	Infoga rad Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.
	Radera rad
	Sortera eller dölj kolumner Styrsystemet öppnar fönstret Ordningsföljd kolumner med följande möjligheter: ■ Använd standardformat ■ Visa eller dölj kolumner ■ Arrangera kolumner ■ Fixera kolumner, max. 3
	Ytterligare funktioner, t.ex. radering
	Återställ kolumn
	Editera aktuellt fält
	Sortera nollpunktstabel Styrsystemet öppnar ett fönster för val av sortering.



Om du anger kodnumret 555343 visar styrsystemet softkey **FORMAT EDITERA**. Med denna softkey kan du ändra tabellegenskaperna.

Aktivera nollpunktstabell i NC-programmet

Så här aktiverar du en nollpunktstabell i NC-programmet:



- ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ NOLLPUNKT TABELL**



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster för filval.
- ▶ Välj önskad nollpunktstabell



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.



Observera följande om du anger nollpunktstabellens namn manuellt:

- Om nollpunktstabellen finns i samma katalog som NC-programmet ska du bara ange filnamn.
- Om nollpunktstabellen inte finns i samma katalog som NC-programmet måste du ange hela sökvägen.



Programmera **%;TAB:** före cykeln **G54**.

Aktivera nollpunktstabell manuellt



Om du arbetar utan **%;TAB:** måste du aktivera önskad nollpunktstabell före programtestet.

Du aktiverar en nollpunktstabell för programtestet på följande sätt:



- ▶ Växla till driftart **Programtest**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Välj önskad nollpunktstabell
- > Styrsystemet aktiverar nollpunktstabellen för programtestet och markerar filen med statusen **S**.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

10.7 Kompenseringstabell

Användning

Med kompenseringstabeller kan du spara kompenseringar i verktygskoordinatsystemet (T-CS) eller i bearbetningsplanets koordinatsystem (WPL-CS).

Kompenseringstabellen **.tco** är ett alternativ till kompensering med **DL**, **DR** och **DR2** i T-blocket. När en kompenseringstabell aktiveras skriver styrsystemet över kompenseringsvärdena från T-blocket.

Kompenseringstabellerna erbjuder följande fördelar:

- Värden kan ändras utan att NC-programmet behöver anpassas
- Värden kan ändras under NC-programexekveringen

När ett värde ändras aktiveras denna ändring först när kompenseringen anropas på nytt.

Typer av kompenseringstabeller

Med tabellens filändelse bestämmer du i vilket koordinatsystem styrsystemet skall utföra kompenseringen.

Styrsystemet erbjuder följande kompenseringstabeller:

- **tco** (tool correction): kompensering i verktygskoordinatsystemet **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): kompensering i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**

Kompensering via tabell är ett alternativ till kompensering i T-block. Kompenseringen från tabellen skriver över en redan programmerad kompensering i T-block.

Kompensering i verktygskoordinatsystemet T-CS

Kompenseringar i kompenseringstabeller med ändelsen ***.tco** kompenserar det aktiva verktyget. Tabellen gäller för alla verktygstyper. Därför ser du även kolumner som du eventuellt inte behöver för din verktygstyp.



Ange endast värden som är meningsfylla för ditt verktyg. Styrsystemet visar ett felmeddelande när värden kompenseras som inte finns i det aktiva verktyget.

Kompenseringarna har följande effekt:

- På fräsverktyg som alternativ till deltavärdena i **TOOL CALL**

Styrsystemet visar en aktiv förskjutning med hjälp av kompenseringstabellen ***.tco** i fliken **TOOL** i den utökade statuspresentationen.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Kompensering i bearbetningsplanskoordinatsystemet WPL-CS

Värden från kompenseringstabellen med ändelsen ***.wco** verkar som förskjutningar i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**.

Styrsystemet visar en aktiv förskjutning med hjälp av kompenseringstabellen ***.wco** inkl. tabellens sökväg i fliken **TRANS** i den utökade statuspresentationen.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Skapa kompenseringstabell

Innan du kan arbeta med en kompenseringstabell måste du skapa den.

Gör på följande sätt för att skapa en kompenseringstabell:



- ▶ Växla till driftart **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**



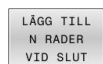
- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Ange ett filnamn med önskad filändelse, t.ex. Corr.tco



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Måttenhet, välj



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.



- ▶ Tryck på softkey **LÄGG TILL N RADER VID SLUT**
- ▶ Ange kompenseringsvärde

Aktivera kompenseringstabell

Välja kompenseringstabell

Man aktiverar den önskade kompenseringstabellen med funktionen **SEL CORR-TABLE** i NC-programmet.

Gör på följande sätt för att infoga en kompenseringstabell i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ KOMP.TABELL**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabelltyp, t.ex. **TCS**
▶ Välj tabell

Om man arbetar utan funktionen **SEL CORR-TABLE** så måste man själv aktivera den önskade tabellen före programtestet eller programexekveringen.

Gör på följande sätt i varje driftart:

- ▶ Välj önskad driftart
- ▶ Välj önskad tabell i filhanteringen
- I driftarten **Programtest** får tabellen status S, i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** status M.

Aktivera kompenseringsvärde

Gör på följande sätt för att aktivera ett kompenseringsvärde i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad kompensering, t.ex. **TCS**
▶ Ange radnummer

Kompenseringens verkanstid

En aktiverad kompensering är endast verksam fram till programslutet eller till nästa verktygsbyte.

Med **FUNCTION CORRDATA RESET** kan man återställa kompenseringarna programmeringsmässigt.

Redigera kompenseringstabeller under pågående programexekvering

Värdena i den aktiva kompenseringstabellen kan ändras medan programmet körs. Så länge som kompenseringstabellen inte har aktiverats visar styrsystemet alla softkeys som inaktiva.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **ÖPPNA KOMP.TABELLER**



- ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **KOMP.TABELL T-CS**



- ▶ Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**
- ▶ Bläddra till det önskade stället med pilknapparna
- ▶ Ändra värde



Ändrade data blir inte verksamma förrän kompenseringen har aktiverats på nytt.

10.8 Åtkomst till tabellvärden

Applikation

Med **TABDATA**-funktionerna kan du komma åt tabellvärden.

Med de här funktionerna kan du t.ex. ändra korrigeringsdata automatiserat från NC-programmet.

Åtkomst till följande tabeller är möjlig:

- Verktygstabellen ***.t**, endast läsåtkomst
- Kompenseringstabellen ***.tco**, läs- och skrivåtkomst
- Kompenseringstabellen ***.wco**, läs- och skrivåtkomst

Åtkomsten sker till aktiv tabell. Läsåtkomst är då alltid möjlig, medan skrivåtkomst endast är möjlig under exekvering. Skrivåtkomst under simulering eller blockframläsning är inte verksam.

Om NC-programmet och tabellen visar olika måttenheter omvandlar styrsystemet värdena från **MM** till **INCH** och omvänt.

Läsa tabellvärde

Med funktionen **TABDATA READ** läser du av ett värde från en tabell och sparar värdet i en Q-parameter.

Beroende på vilken typ av kolumn du läser av kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** för att spara värdet. Styrsystemet räknar automatiskt om tabellvärdena till NC-programmets måttenhet.

Styrsystemet läser från den verktygstabell som för närvarande är aktiv. För att kunna läsa av ett värde från en kompenseringstabell måste du först aktivera tabellen.

Funktionen **TABDATA READ** kan du t.ex. använda till att kontrollera verktygsdata för det använda verktyget i förväg och förhindra ett felmeddelande under programkörningen.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA READ**
- ▶ Ange Q-parametrar för resultatet
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
- ▶ Ange kolumnnamn
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Ange tabellens radnummer
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Exempel

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivera kompenseringstabell
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*	Spara värdet på rad 5, kolumn DR från kompenseringstabellen i Q1

Skriva tabellvärde

Med funktionen **TABDATA WRITE** skriver du ett värde från en Q-parameter i en tabell.

Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som överföringsparameter.

För att kunna skriva i en kompenseringstabell måste du aktivera tabellen.

Efter en avkännarcykel kan du t.ex. använda funktionen **TABDATA WRITE** för att ange nödvändig verktygskompensering i kompenseringstabellen.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA WRITE**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
-  ▶ Ange kolumnnamn
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Ange tabellens radnummer
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Ange Q-parameter
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Exempel

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivera kompenseringstabell
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Skriv värdet från Q1 på rad 3, kolumn DR i kompenseringstabellen

Addera tabellvärde

Med funktionen **TABDATA ADD** adderar du ett värde från en Q-parameter till ett befintligt tabellvärde.

Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL** eller **QR** som överföringsparameter.

För att kunna skriva i en kompenseringstabell måste du aktivera tabellen.

Du kan t.ex. använda funktionen **TABDATA ADD** för att uppdatera en verktygskompensering vid upprepad mätning.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

- 
 - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **TABDATA ADDITION**
- 
 - ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
 - ▶ Ange kolumnnamn
- 
 - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
 - ▶ Ange tabellens radnummer
- 
 - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
 - ▶ Ange Q-parameter
- 
 - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Exempel

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivera kompenseringstabell
N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Addera värdet från Q1 till rad 3, kolumn DR i kompenseringstabellen

10.9 Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option #155)

Användningsområde



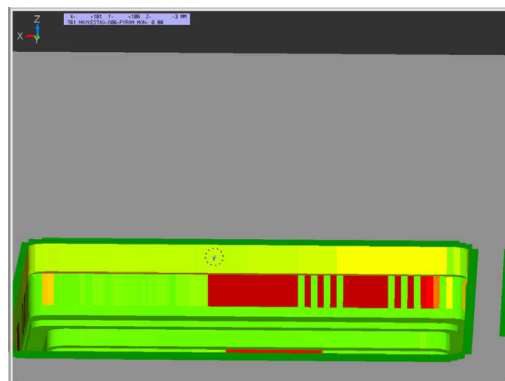
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Med **MONITORING HEATMAP**-funktionen kan du starta och stoppa arbetsstyckevisning som komponentfärgdiagram från NC-programmet.

Styrsystemet övervakar den valda komponenten och illustrerar resultatet i ett färgdiagram på arbetsstycket.

Komponentfärgdiagrammet fungerar på liknande sätt som bilden från en värmekamera.

- Grön: Komponent i det definierade säkra området
- Gul: Komponent i varningszonen
- Röd: Komponent är överbelastad



Starta övervakningen

Gör på följande sätt för att starta övervakningen av en komponent:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">PROGRAM-
FUNKTIONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">MONITORING</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">MONITORING
HEATMAP
START</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VÄLJ</div> | <p>► Välj specialfunktioner</p> <p>► Välj programfunktioner</p> <p>► Välj Monitoring</p> <p>► Tryck på softkey MONITORING HEATMAP START</p> <p>► Välj en komponent som maskintillverkaren aktiverat</p> |
|---|--|

Du kan alltid bara se status för en komponent med hjälp av färgdiagrammet. Om du startar färgdiagrammet flera gånger efter varandra stoppas övervakningen av den föregående komponenten.

Avsluta övervakningen

Med funktionen **MONITORING HEATMAP STOP** avslutar du övervakningen.

10.10 Definiera räknare

Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare friger denna funktion.

Med funktionen **FUNCTION COUNT** kan du styra en enkel räknare från NC-programmet. Med denna räknare kan du t.ex. räkna antalet tillverkade arbetsstycken.

Gör på följande sätt vid definitionen:



- Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- Tryck på softkey **FUNCTION COUNT**

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet hanterar bara en enda räknare. När du exekverar ett NC-program, i vilket du återställer räknaren, kommer räknarvärdet att raderas för andra NC-program.

- Kontrollera om en räknare är aktiv före exekveringen.
- Notera i förekommande fall räknarvärdet och skriv in det igen i MOD-menyn efter bearbetningen



Du kan gravera det aktuella räknarvärdet med cykel **G225**.
Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

Inverkan i driftart Programtest

I driftart **Programtest** kan du simulera räknaren. Då används bara den räknarnivå som du har definierat direkt i NC-programmet. Räknarnivån i MOD-menyn förblir oförändrad.

Inverkan i driftarterna PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD

Räknarnivån från MOD-menyn är används bara i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
Räknarvärdet bibehålls även efter en omstart av styrsystemet.

Definiera FUNCTION COUNT

Funktionen **FUNCTION COUNT** erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Funktion
FUNCTION COUNT INC	Öka räknare med 1
FUNCTION COUNT RESET	Återställ räknare
FUNCTION COUNT TARGET	Börantal (målvärde) sätts till ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Sätt räknaren till ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Öka räknaren med ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Upprepa NC-programmet från och med etiketten om det finns delar kvar att tillverka

Exempel

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Återställ räknarvärde
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Ange bearbetningarnas börantal
N70 G98 L11*	Ange hoppmärke
N80 G ...	Bearbetning
N510 FUNCTION COUNT INC*	Öka räknarvärde
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Upprepa bearbetningen om det finns delar kvar att tillverka
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.11 Skapa textfiler

Användningsområde

I styrsystemet kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

Öppna och lämna textfil

- Driftart: Tryck på knappen **Programmering**
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på softkey **VISA ALLA**
- Välj fil och öppna den med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen **ENT**

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett NC-program.

Softkey	Förflyttning av markören
	Flytta markören ett ord till höger
	Flytta markören ett ord till vänster
	Flytta markören till nästa sida
	Flytta markören till föregående sida
	Flytta markören till filens början
	Flytta markören till filens slut

Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

Fil: Textfilens namn
Rad: Markörens aktuella radposition
Spalt: Markörens aktuella kolumnposition

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Du kan radbryta med knappen **RETURN** eller **ENT**.

Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- ▶ Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- ▶ Tryck på softkey **RADERA ORD** alt. **RADERA RAD**: Texten tas bort och sparas temporärt
- ▶ Förflytta markören till den position som texten skall återinfogas i och tryck på softkey **INFOGA RAD / ORD**

Softkey	Funktion
	Radera rad och lagra temporärt
	Radera ord och lagra temporärt
	Radera tecken och lagra temporärt
	Återinfoga rad eller ord efter radering

Bearbeta textblock

Man kan kopiera, radera och återinfoga textblock av godtycklig storlek. För att göra detta markerar man alltid först det önskade textblocket:

- Markera textblock: Flytta markören till tecknet som textmarkeringen skall börja vid



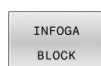
- Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**
- Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

Softkey	Funktion
	Radera markerat block och lagra temporärt
	Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera)

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

- Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas

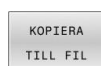


- Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

Överför markerat block till en annan fil

- Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt



- Tryck på softkey **KOPIERA TILL FIL**.
- Styrsystemet visar dialogen **MÅL-FIL =**.
- Ange målfilens sökväg och namn.
- Styrsystemet infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer styrsystemet att skriva in den markerade texten i en ny fil.

Infoga en annan fil vid markörpositionen

- Förflytta markören till positionen, vid vilken den andra filen skall infogas



- Tryck på softkey **INFOGA FRÅN FIL**.
- Styrsystemet visar dialogen **FILNAMN =**
- Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

Söka text

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckensträngar. Styrsystemet erbjuder två möjligheter.

Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- ▶ Förflytta markören till önskat ord
- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Tryck på softkey **SÖK AKTUELLT ORD**
- ▶ Sök ord: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Söka godtycklig text

- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**. Styrsystemet visar dialogen **SÖK TEXT:**
- ▶ Skriv in den sökta texten
- ▶ Sök text: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Lämna sökfunktionen, tryck på softkey **SLUT**

10.12 Fritt definierbara tabeller

Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **D26** till **D28** till förfogande.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktureditorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	100.001	49.999	0			PAT 1
2	99.999	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.999	0			PAT 3
4	99.999	50.003				PAT 4
5						PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +.

Lägga upp fritt definierbara tabeller

Gör på följande sätt:

PGM
MGT

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Ange ett valfritt filnamn med extension .TAB
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet visar ett fönster med fast upplagda tabellformat.
- ▶ Välj t.ex. tabellformatet **example.tab** med pilknapparna
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet.
- ▶ Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov

ENT

Ytterligare information: "Ändra tabellformat", Sida 374



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i styrsystemet. När du skapar en ny tabell öppnar styrsystemet ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.



Du kan även lägga upp egna tabellmallar i styrsystemet. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen **TNC:\system\proto**. När du sedan skapar en ny tabell, erbjuder styrsystemet din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

Ändra tabellformat

Gör på följande sätt:

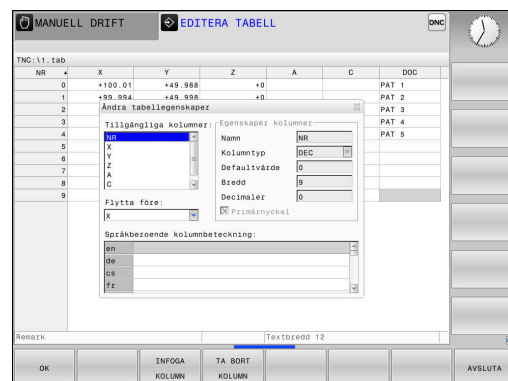
- ▶ Tryck på softkey **FORMAT EDITERA**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket tabellstrukturen presenteras.
- ▶ Anpassa format

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Strukturkommando	Betydelse
Tillgängliga kolumner:	Lista med alla kolumner som existerar i tabellen
Flytta framför:	Den i Tillgängliga kolumner markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn
Namn	Kolumnnamn: visas i den översta raden
Kolumntyp	TEXT: Textinmatning SIGN: Förtecken + eller - BIN: Binärtal DEC: Decimal, positiv, heltal (kardinaltal) HEX: Hexadecimaltal INT: Heltal LENGTH: Längd (omräknas i inch-program) FEED: Matning (mm/min eller 0.1 inch/min) IFEED: Matning (mm/min eller inch/min) FLOAT: Flyttal BOOL: Sanningsvärde INDEX: Index TSTAMP: Fast definierat format för datum och tid UPTTEXT: Textinmatning med versaler PATHNAME: Sökväg
Defaultvärde	Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med
Bredd	Kolumnens bredd (antal tecken)
Primärnyckel	Första tabellkolumnen
Språkberoende kolumnbeteckning	Språkberoende dialog



Kolumner med kolumntyper som tillåter bokstäver, t.ex. **TEXT**, kan bara läsas ut eller skrivas till med QS-parametrar, även om innehåller i cellen bara är siffror.



Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med navigeringsknapparna.

Gör på följande sätt:



- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet



- Öppna urvalsmenyer med knappen **GOTO**



- Navigera med pilknapparna inuti ett inmatningsfält

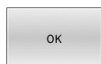


I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna **Namn** och **Kolumntyp**. Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopior av tabellen.

Med knappkombinationen **CE** och därefter **ENT** återställer du ogiltiga värden i fält med kolumntyp **TSTAMP**.

Avsluta struktureditorn

Gör på följande sätt:



- Tryck på softkey **OK**
- Styrsystemet stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna.



- Alternativt tryck på softkey **AVSLUTA**
- Styrsystemet ignorerar alla ändringar som har gjorts.

Växla mellan tabell- och formulärpresentation

Du kan välja att presentera alla tabeller med extension **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.

Växla vy på följande sätt:



- Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**



- Välj softkey med den önskade vyn

I formulärpresentationen visar styrsystemet radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I formelpresentationen kan du ändra data på följande sätt:



- Tryck på knappen **ENT** för att växla till nästa inmatningsfält på den högra sidan

Välj en annan rad för redigering:



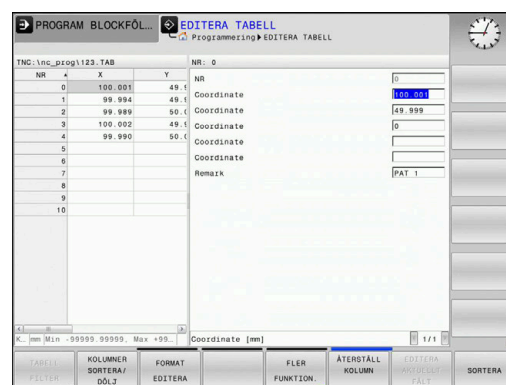
- Tryck på knappen **Nästa flik**
- Markören växlar till det vänstra fönstret.



- Välj den önskade raden med pilknapparna



- Med knappen **nästa flik** växlar du tillbaka till inmatningsfönstret



D26 – Öppna fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D26** öppnar du en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med **D27** respektive kunna läsa från denna tabell med **D28**.



I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppnad. Ett nytt NC-block med **D26** stänger automatiskt den senast öppnade tabellen. Tabellen som skall öppnas måste ha extension **.TAB**.

Exempel: Öppna tabell TAB1.TAB som finns lagrad i katalog TNC:
\DIR1

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken. De dubbla citationstecknen definierar början och slutet på sökvägen. Det gör att styrsystemet tolkar eventuella specialtecken som en del av sökvägen.

Ytterligare information: "Filers namn", Sida 105

När hela sökvägen står inom dubbla citationstecken kan du använda både \ och / för att separera mappar och filer.

D27 – Skriv i fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D27** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **D26**.

Du kan definiera flera kolumnnamn i ett **D27**-block, dvs. skriva till. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. Värdet som styrsystemet skall skriva till respektive kolumn, definierar man i Q-parametrar.



Funktionen **D27** kan endast användas i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

Med funktionen **D18 ID992 NR16** kan du fråga i vilken driftart NC-programmet exekveras.

Om du skriver till flera kolumner i ett NC-block måste du lagra värdena som skall skrivas i Q-parameternummer som följer på varandra.

Styrsystemet visar ett felmeddelande om du försöker skriva till en spärrad eller icke tillgänglig tabellcell.

Arbeta med QS-parametrar när du vill skriva till ett textfält (t.ex. kolumntyp **UPTTEXT**). Du skriver med Q, QL eller QR-parametrar till sifferfält.

Exempel

Skriv till kolumnerna Radie, Djup och D i rad 5 i den för tillfället öppnade tabellen. Värdena som skall skrivas till tabellen måste finnas lagrade i Q-parametrarna **Q5**, **Q6** och **Q7**

N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

D28 – Läsa från fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D28** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **D26**.

Du kan definiera flera kolumnnamn i ett **D28**-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. I **D28**-blocket definierar man det Q-parameternummer som styrsystemet skall lagra det första lästa värdet i.



Om man läser flera kolumner i ett NC-block kommer styrsystemet att lagra de lästa värdena i Q-parametrar av samma typ som följer varandra, t.ex. **QL1**, **QL2** och **QL3**.

Arbeta med QS-parametrar när du läser ut ett textfält. Du läser ut från sifferfält med Q, QL eller QR-parametrar.

Exempel

Från rad 6 i den för tillfället öppnade tabellen läses värden från kolumnerna **X**, **Y** och **D**. Spara det första värdet i Q-parameter **Q10**, det andra värdet i **Q11** det tredje värdet i **Q12**.

Från samma rad sparas kolumnen **DOC** i **QS1**.

N50 D28	Q10 = 6/"X,Y,D"
N60 D28	QS1 = 6/"DOC"

Anpassa tabellformat

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ANPASSA TABELL / NC-PGM** ändrar alla tabellers format slutgiltigt. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filer före formatändringen. Därmed blir filer permanent ändrade och i förekommande fall inte längre användbara.

► Använd bara funktionen efter samråd maskintillverkaren

Softkey	Funktion
ANPASSA TABELL / NC - PGM	Anpassa befintliga tabellers format efter ändring styrsystemets softwareversion



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**.

10.13 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

Programmera pulserande varvtal

Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Läs och beakta din maskintillverkares
funktionsbeskrivning.
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att undvika maskinens resonansvibrationer.

Med inmatningsvärdet **P-TIME** definierar du tiden för en svängning (periodlängd), med inmatningsvärdet **SCALE** varvtalsändringen i procent. Spindelvarvtalet ändras sinusformat runt börvärdet.

Med **FROM-SPEED** och **TO-SPEED** definierar du med hjälp av en övre och undre varvtalsgräns området där det pulserande varvtalet verkar. Båda inmatningsvärdena är valfria. Om du inte definierar någon parameter verkar funktionen i hela varvtalsområdet.

Inmatning

**N30 FUNCTION S-PULSE P-
TIME10 SCALE5 FROM-
SPEED4800 TO-SPEED5200***

; inom 10 sekunder låta varvtalet
svänga 5 % runt börvärdet med
begränsningar

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION S-PULSE	Syntaxöppnare för pulserande varvtal
PTIME eller RESET	Definiera tid för en svängning i sekunder eller återställa pulserande varvtal
SCALE	Varvtalsändring i % Endast vid valet P-TIME
FROM-SPEED	Undre varvtalsgräns från vilken det pulserande varvtalet verkar Endast vid valet P-TIME Syntaxelement valfritt
TO-SPEED	Övre varvtalsgräns upp till vilken det pulserande varvtalet verkar Endast vid valet P-TIME Syntaxelement valfritt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Tryck på softkey **SPINDLE-PULSE**
- ▶ Definiera periodlängden **P-TIME**
- ▶ Definiera varvtalsändringen **SCALE**

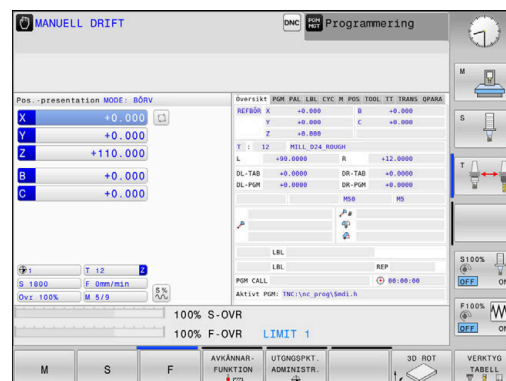


Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

Symboler

I statuspresentationen visar symbolen statusen för det pulserande varvtalet:

Symbol	Funktion
	Pulserande varvtal aktivt



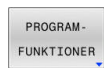
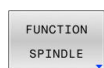
Återställ pulserande varvtal

Exempel

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

Gör på följande sätt vid definitionen:

- ▶  Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- ▶  Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- ▶  Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**
- ▶  Välj softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

10.14 Väntetid FUNCTION FEED

Programmera väntetid

Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Läs och beakta din maskintillverkares
funktionsbeskrivning.
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en
cyklisk väntetid i sekunder, t.ex. för att framtvinga en spånbrytning .

Du programmerar **FUNCTION FEED DWELL** omedelbart före den
bearbetning som du vill utföra med spånbrytning.

Funktionen **FUNCTION FEED DWELL** påverkar inte vid rörelser med
snabbtransport eller avkänningsrörelser.

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **FUNCTION FEED DWELL** är aktiv, avbryter
styrsystemet matningen upprepade gånger. Under
matningsavbrottet väntar verktyget på den aktuella positionen,
spindeln fortsätter att rotera. Detta beteende resulterar i att
arbetsstycket kasseras vid tillverkning av gängor. Dessutom finns
det risk för verktygsbrott vid exekveringen!

- Deaktivera funktionen **FUNCTION FEED DWELL** före gängning

Tillvägagångssätt

Exempel

N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*

Gör på följande sätt vid definitionen:



- Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- Tryck på softkey **FUNCTION FEED**



- Tryck på softkey **FEED DWELL**
- Definiera intervalltid väntan **D-TIME**
- Definiera intervalltid bearbetning **F-TIME**

Återställa väntetid



Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrytningen har slutförts.

Exempel

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC
FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-
FUNKTIONER

- tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION
FEED

- Tryck på softkey **FUNCTION FEED**

RESET
FEED
DWELL

- Välj softkey **RESET FEED DWELL**



Du kan även återställa väntetiden med inmatningen **D-TIME 0**.

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION FEED DWELL** vid programslut.

10.15 Väntetid FUNCTION DWELL

Programmera väntetid

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en väntetid i sekunder eller så definierar du det antal spindelvarv som fördröjningen skall pågå.

Tillvägagångssätt

Exempel

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Exempel

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Gör på följande sätt vid definitionen:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner |
|  | ▶ tryck på softkey PROGRAMFUNKTIONER |
|  | ▶ Tryck på softkey FUNCTION DWELL |
|  | ▶ Tryck på softkey DWELL TIME |
|  | ▶ Definiera tidsrymd i sekunder |
| | ▶ Tryck på softkey DWELL REVOLUTIONS |
| | ▶ Definiera antal spindelvarv |

10.16 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF

Förutsättning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion konfigureras och frigges av maskintillverkaren. Med maskinparametern **CfgLiftOff** (nr 201400) definierar maskintillverkaren styrsystemets förflyttningssträcka vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparametern **CfgLiftOff** kan funktionen även avaktiveras.

I kolumn **LIFTOFF** i verktygstabellen sätter du parametern **Y** för det aktiva verktyget.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Användningsområde

Funktionen **LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid strömbrott

Verktyget lyfts med upp till 2 mm från konturen. Styrsystemet beräknar lyftningsriktningen med ledning av informationen i **FUNCTION LIFTOFF**-blocket.

Du har följande möjligheter att programmera funktionen **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Lyftning i verktygskoordinatsystemet **T-CS** i från **X**, **Y** och **Z** resulterande vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Lyftning i verktygskoordinatsystemet **T-CS** med definierad rymdvinkel
- Lyftning i verktygsaxelns riktning med **M148**

Ytterligare information: "Lyfta verktyg automatiskt från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 240

Programmera lyftning med definierad vektor

Exempel

N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definierar du lyftningsriktningen som vektor i arbetsstyckeskoordinatsystemet. Styrsystemet beräknar utifrån den av maskintillverkaren definierade totala sträckan, lyftningssträckan i de individuella axlarna.

Gör på följande sätt vid definitionen:

- 
 - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
 - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF TCS**
 - ▶ Ange vektorkomponenter i X, Y och Z

Programmera lyftning med definierad vinkel

Exempel

N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definierar du lyftningsriktningen som rymdvinkel i arbetsstyckeskoordinatsystemet.

Den angivna vinkeln SPB beskriver vinkeln mellan Z och X. Om du anger 0° kommer verktyget att lyftas i verktygaxelns riktning Z.

Gör på följande sätt vid definitionen:

- 
 - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
 - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
- 
 - ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**
 - ▶ Ange vinkel SPB

Återställ funktion Liftoff

Exempel

N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*

Med funktionen **FUNCTION LIFTOFF RESET** återställer du lyftningen.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ► Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ► Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
-  ► Tryck på softkey **LIFTOFF RESET**



Med funktionen **M149** avaktiverar styrsystemet funktionen **FUNCTION LIFTOFF** utan återställning av lyftriktningen. När du programmerar **M148** aktiverar styrsystemet automatisk lyftning med den via **FUNCTION LIFTOFF** definierade lyftriktningen.

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION LIFTOFF** vid programslut.

11

Fleraxligbearbetning

11.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns styrsystemsfunktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

Styrsystemsfunktion	Beskrivning	Sida
PLANE	Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet	391
M116	Matning för rotationsaxlar	420
PLANE/M128	Fräsning med vinklat verktyg	419
FUNCTION TCPM	Bestäm styrsystemets beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128)	428
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	421
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	422
M128	Bestäm styrsystemets beteende vid positionering av rotationsaxlar	423
M138	Val av rotationsaxlar	426
M144	Ta hänsyn till maskinkinematik	427

11.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)

Introduktion



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

En **PLANE**-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bordsaxlar, huvudaxlar eller kombination). Funktionen **PLANE AXIAL** utgör ett undantag. **PLANE AXIAL** kan du även använda i maskiner som bara har en programmerbar rotationsaxel.

Med **PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) får du tillgång till kraftfulla funktioner, med vilka du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Parameterdefinitionen för **PLANE**-funktionen är uppdelad i två delar:

- De geometriska definitionerna av planet, skiljer sig åt mellan de olika varianterna av **PLANE**-funktionerna
- Positioneringsbeteendet för **PLANE**-funktionen, vilket skall ses som separerad från plandefinitionen är identiskt för alla **PLANE**-funktioner

Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid uppstart av maskinen försöker styrsystemet att återställa det tiltade plan som var aktivt vid avstängningen. I vissa lägen är detta inte möjligt. Detta gäller t.ex. när du tiltar med axelvinkel och maskinen är konfigurerad för rymdvinkel eller när du har ändrat kinematiken.

- ▶ Återställ tiltning före avstängningen om det är möjligt
- ▶ Kontrollera tiltningen då tiltstatus återställs

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Cykel **28 SPEGLING** kan i kombination med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** fungera på olika sätt. Programmeringens ordningsföljd, de speglade axlarna och den använda tiltfunktionen är avgörande. Under tiltförloppet och den efterföljande bearbetningen finns det kollisionrisk!

- ▶ Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Exempel

- 1 Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen utan rotationsaxel:
 - Tiltningen i den använda **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**) speglas
 - Speglingen är verksam efter tiltningen med **PLANE AXIAL** eller cykel **G80**
- 2 Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
 - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas



Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.
- När du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120** kommer styrsystemet att upphäva radiekompenseringen och därmed också funktionen **M120** automatiskt.
- **PLANE**-funktioner återställs alltid med **PLANE RESET**. Inmatning av värdet 0 i alla **PLANE**-parametrar (t.ex. Alla tre rymdvinklar) återställer enbart vinkeln, inte funktionen.
- När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tilmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.
- Styrsystemet stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

Översikt

Vid de flesta **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**) beskriver du det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

Softkey	Funktion	Erforderliga parametrar	Sida
	SPATIAL	Tre rymdvinklar SPA , SPB , SPC	396
	PROJECTED	Två projektionsvinklar PROPR och PROMIN samt rotationsvinkel ROT	398
	EULER	Tre Eulervinklar Precession (EULPR), Nutation (EULNU) och Rotation (EULROT)	400
	VECTOR	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning	402
	POINTS	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas	404
	RELATIV	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel	406
	AXIAL	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar A , B , C	407
	RESET	Återställa PLANE-funktion	395

Starta animering

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna i de olika **PLANE**-funktionerna, kan du starta en animering via en softkey. För att göra detta startar du först animeringsmoden och väljer sedan den önskade **PLANE**-funktionen. Under animeringen indikerar styrsystemet den valda **PLANE**-funktionens softkey med blå bakgrund.

Softkey	Funktion
	Starta animeringsmode
	Välj animering (blå bakgrund)

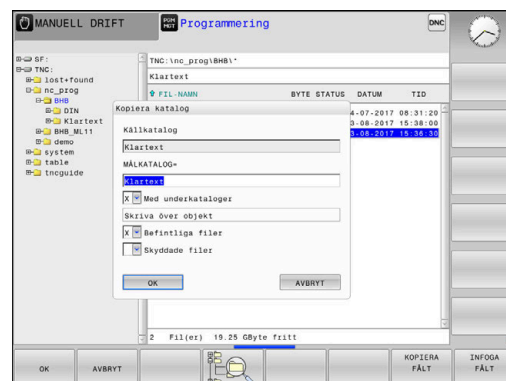
Definiera PLANE-funktion

SPEC
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA
BEARB. -
PLAN

- ▶ Tryck på softkey **TILTA BEARB. PLAN**
- ▶ Styrssystemet presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.
- ▶ Välj **PLANE**-funktion



Välj funktion

- ▶ Välj den önskade funktionen via softkey
- ▶ Styrssystemet fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar.

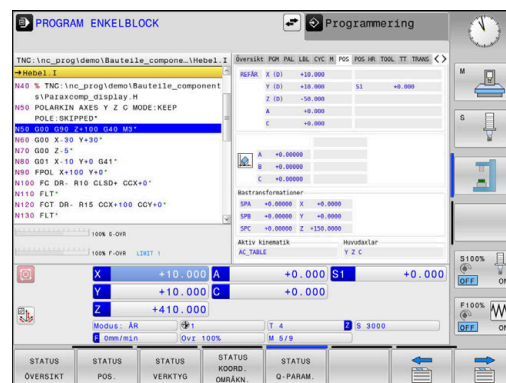
Välj funktion vid aktiv animering

- ▶ Välj den önskade funktionen via softkey
- ▶ Styrssystemet visar animeringen.
- ▶ För att använda den momentant aktiva funktionen: Tryck på softkeyn igen eller tryck på knappen **ENT**

Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, förutom **PLANE AXIAL**, presenterar styrssystemet den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen.

I presentation av restväg (**ÄRDST** och **REFDST**) visar styrssystemet vid vridningen av rotationsaxeln (mode **MOVE** eller **TURN**) vägen till den beräknade slutpositionen för rotationsaxeln.



PLANE-funktion återställa

Exempel

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*

- 
 - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
 - ▶ Tryck på softkey **TILTA BEARB. PLAN**
 - ▶ Styrsystem presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.
- 
 - ▶ Välj funktionen för återställning:
- 
 - ▶ Bestämmer om styrsystemet automatiskt positionerar rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**)
 - Ytterligare information:** "Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY", Sida 410
- 
 - ▶ Tryck på knappen **END**



Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva tiltningen och vinkeln (**PLANE**-funktion eller cykel **G80**) (vinkel = 0 och funktion inaktiv). En dubblad definition behövs inte. Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via 3D-ROT-menyn.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det icke tiltade arbetsstyckeskoordinatsystemet (**tiltningens ordningsföljd A-B-C**).

De flesta användare utgår här från tre på varandra följande rotationer i omvänd ordningsföljd (**tiltningens ordningsföljd C-B-A**).

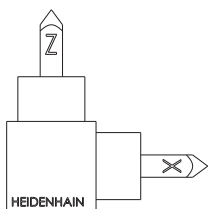
Resultatet av de båda synsätten är identiskt, vilket visas av följande jämförelse.

Exempel

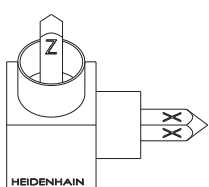
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

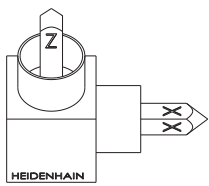
Grundläge A0° B0° C0°



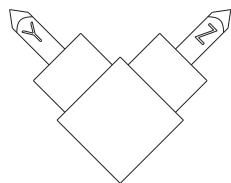
A+45°



B+0°

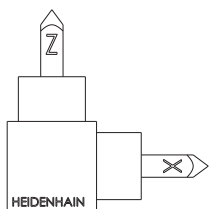


C+90°

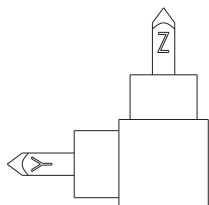


C-B-A

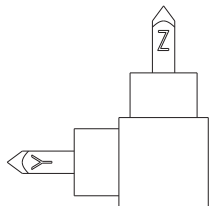
Grundläge A0° B0° C0°



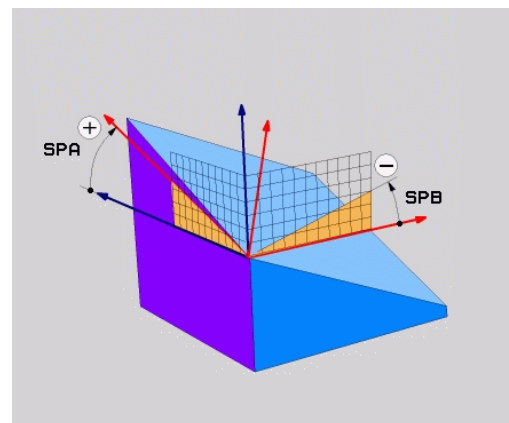
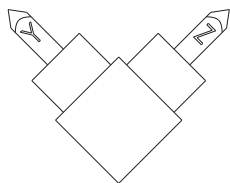
C+90°



B+0°



A+45°



Jämförelse tiltningens ordningsföljd:

■ **Tiltningens ordningsföljd A-B-C:**

- 1 Tiltning runt den icke tiltade X-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- 2 Tiltning runt den icke tiltade Y-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- 3 Tiltning runt den icke tiltade Z-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet

■ **Tiltningens ordningsföljd C-B-A:**

- 1 Tiltning runt den icke tiltade Z-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- 2 Tiltning runt den redan tiltade Y-axeln
- 3 Tiltning runt den redan tiltade X-axeln



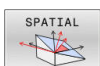
Programmeringsanvisning:

- Du måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om en eller flera vinklar har värdet 0.
- Cykel **G80** använder beroende på maskinen inmatning av rymdvinkel eller axelvinkel. Om konfigurationen (inställning i maskinparametrar) tillåter inmatning av rymdvinkel, är vinkeldefinitionen i cykel **G80** och i funktionen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409

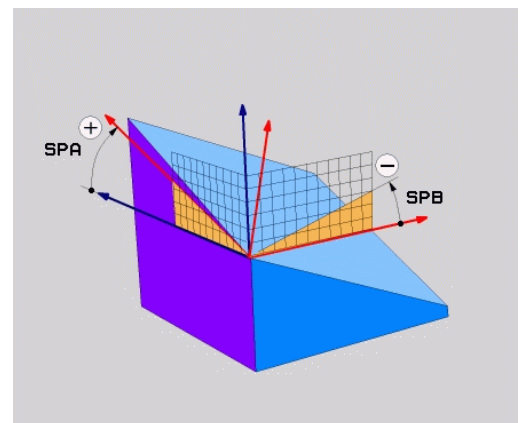
Inmatningsparametrar

Exempel

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45*

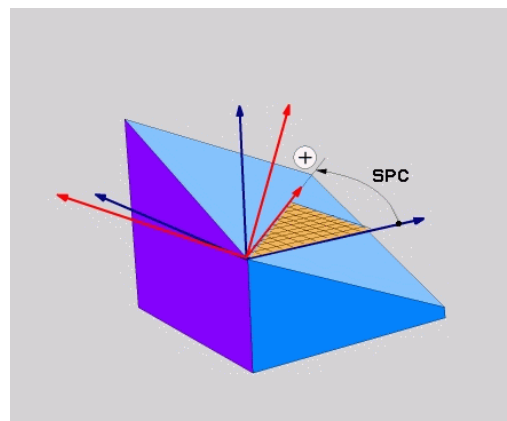


- ▶ **Rymdvinkel A?:** Vridningsvinkel **SPA** runt den (icke tiltade) axeln X. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- ▶ **Rymdvinkel B?:** Vridningsvinkel **SPB** runt den (icke tiltade) axeln Y. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- ▶ **Rymdvinkel C?:** Vridningsvinkel **SPC** runt den (icke tiltade) axeln Z. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
SPATIAL	Eng. spatial = rymd
SPA	spatial A : Vridning runt (icke tiltade) X-axeln
SPB	spatial B : Vridning runt (icke tiltade) Y-axeln
SPC	spatial C : Vridning runt (icke tiltade) Z-axeln



Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

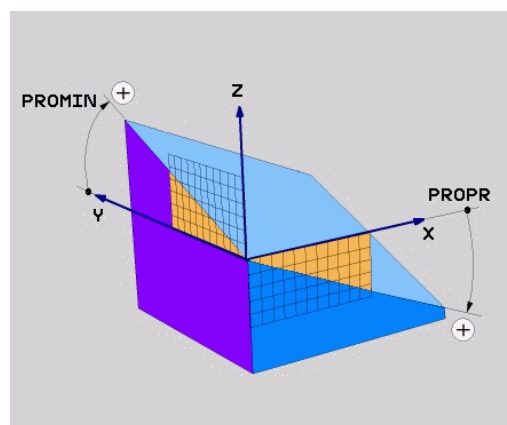
Användningsområde

Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).



Programmeringsanvisning:

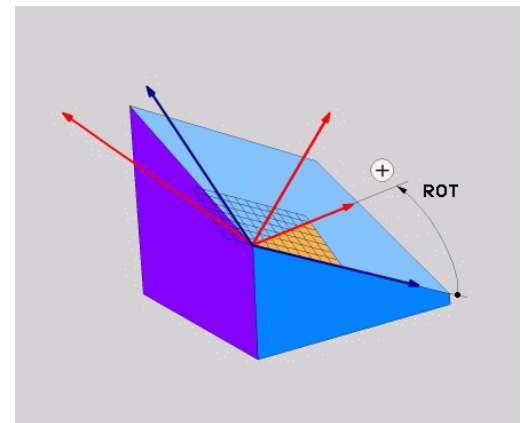
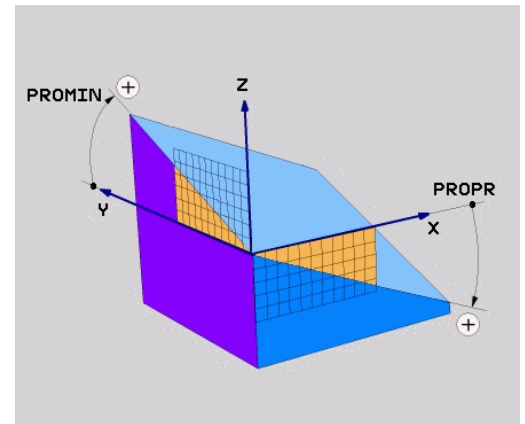
- Projektionsvinkelen motsvarar vinkelprojektion i ett rätvinkligt koordinatsystems plan. Endast vid rätvinkliga arbetsstycken är vinkeln vid arbetsstyckets ytterkanter identiska med projektionsvinklarna. Därför avviker vinkeluppgifterna från den tekniska ritningen ofta från de faktiska projektionsvinklarna vid icke rätvinkliga arbetsstycken.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Inmatningsparametrar



- **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?:** Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till $+89.9999^\circ$. 0° -axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning)
 - **Proj.-vinkel 2. Koordinatplan?:** Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till $+89.9999^\circ$. 0° -axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)
 - **ROT-vinkel för tiltade plan?:** Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar en rotation med cykel **G73**). Med rotationsvinkeln kan du på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y). Inmatningsområde från -360° till $+360^\circ$
 - Fortsättning med positioneringsegenskaperna
- Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Exempel

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30*

Använda förkortningar:

PROJECTED	Eng. projected = projicerad
PROPR	prinzipal plane: Huvudplan
PROMIN	minor plane: Komplementplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

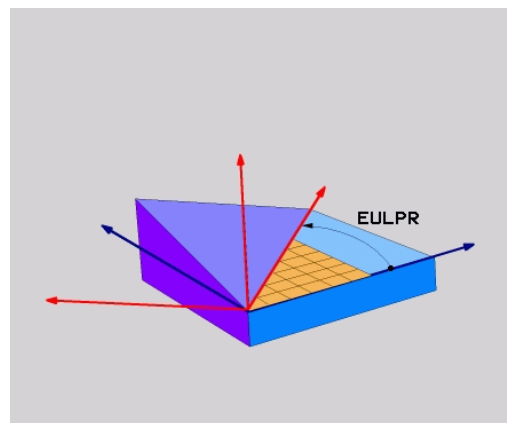
Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler.

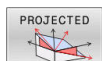


Positioneringsbeteendet kan väljas.

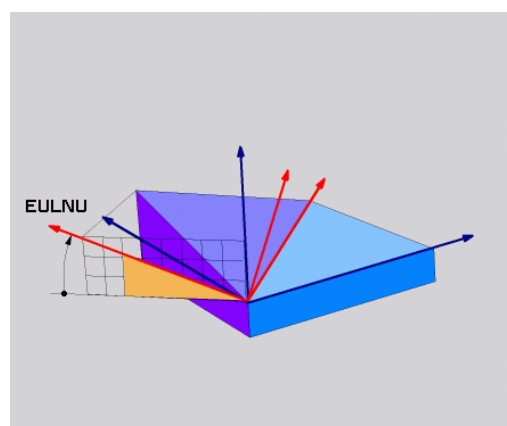
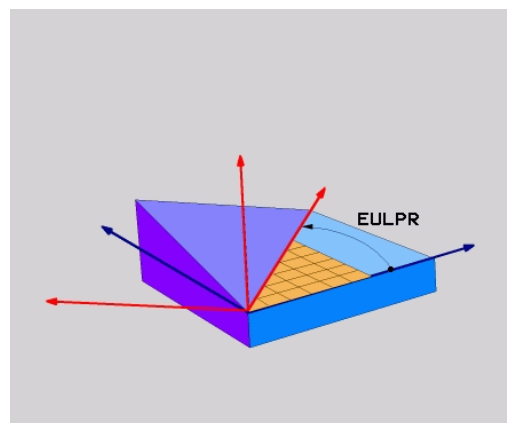
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Inmatningsparametrar



- ▶ **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?:**
Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln. Beakta:
 - Inmatningsområde är -180.0000° till 180.0000°
 - 0°-axeln är X-axeln
- ▶ **Tiltvinkel verktygsaxel?:** Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln. Beakta:
 - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
 - 0°-axeln är Z-axeln
- ▶ **ROT-vinkel för tiltade plan?:** Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar en rotation med cykel **G73**). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet.
Beakta:
 - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
 - 0°-axeln är X-axeln
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409

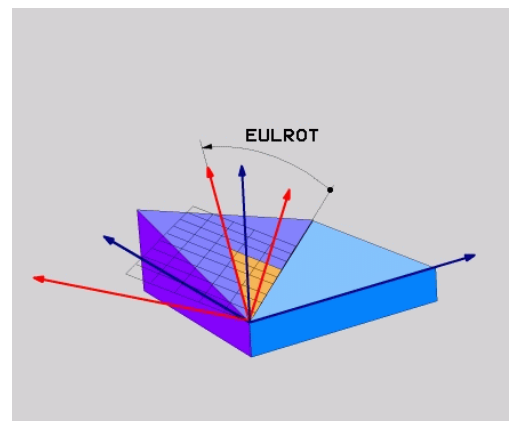


Exempel

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
EULER	Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna
EULPR	P recessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln
EULNU	N utationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
EULROT	R otationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av det tiltade bearbetningsplanet runt den tiltade Z-axeln

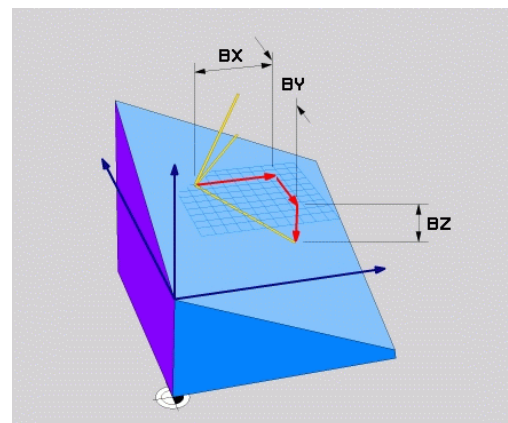


Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

Användningsområde

Definitionen av ett bearbetningsplan via **två vektorer** kan du använda om ditt CAD-system kan beräkna det tiltade bearbetningsplanets basvektor och normalvektor. En normaliserad inmatning behövs inte. Styrsystemet beräknar normaliseringen internt, därför kan du ange värden mellan -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ**. Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.



Programmeringsanvisning:

- Styrsystemet räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.
- Normalvektorn definierar bearbetningsplanets lutning och orientering. Basvektorn bestämmer orienteringen av huvudaxeln X i det definierade bearbetningsplanet. För att definitionen av bearbetningsplanet skall vara entydig, måste vektorerna programmeras vinkelrätt i förhållande till varandra. Styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer bestäms av maskintillverkaren.
- Normalvektorn får inte programmeras för kort, t.ex. alla riktningsskomponenter med värde 0 eller även 0.0000001. I detta fall kan styrsystemet inte fastställa lutningen. Bearbetningen avbryts med ett felmeddelande. Beteendet är oberoende av konfigurationen i maskinparametrarna.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren konfigurerar styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer.

Alternativt till det normala felmeddelandet kommer styrsystemet att korrigera (eller ersätta) den icke vinkelräta basvektorn. Styrsystemet förändrar inte normalvektorn då.

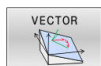
Styrsystemets standardbeteende vid icke vinkelrät basvektor:

- Basvektorn projiceras längs normalvektorn på bearbetningsplanet (definierad av normalvektorn)

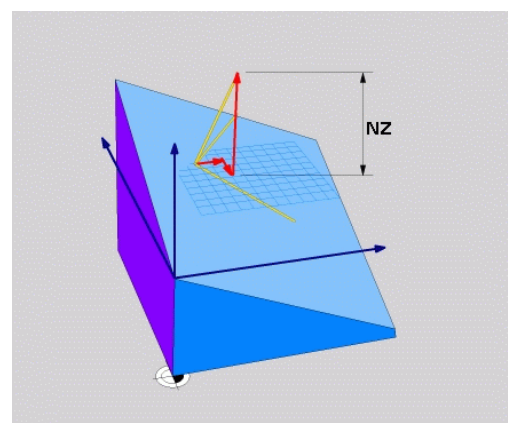
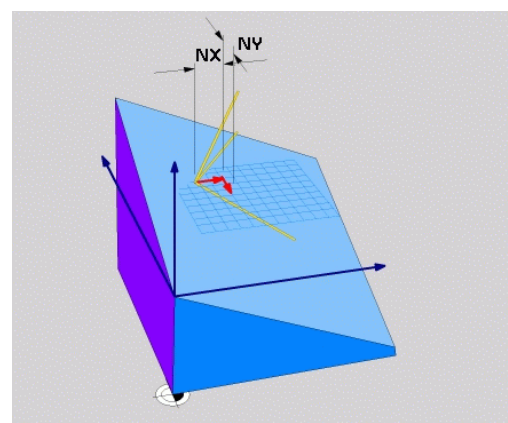
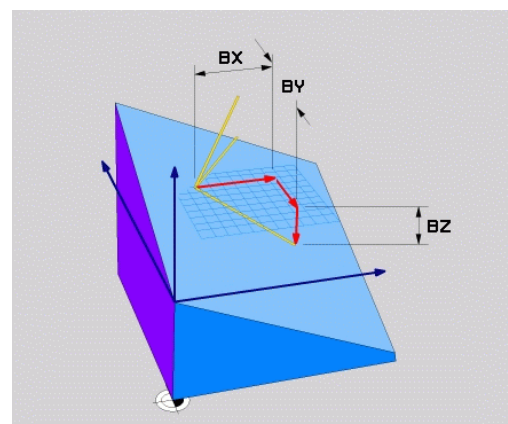
Styrsystemets justeringsbeteende vid icke vinkelrät basvektor, som dessutom är för kort, parallell eller antiparallell mot normalvektorn:

- När normalvektorn inge har någon X-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga X-axeln
- När normalvektorn inge har någon Y-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga Y-axeln

Inmatningsparametrar



- ▶ **X-komponent basvektor?:** X-komponent **BX** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Y-komponent basvektor?:** Y-komponent **BY** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Z-komponent basvektor?:** Z-komponent **BZ** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **X-komponent normalvektor?:** X-komponent **NX** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Y-komponent normalvektor?:** Y-komponent **NY** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Z-komponent normalvektor?:** Z-komponent **NZ** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Exempel

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2
NT0.92 ..*
```

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
VECTOR	Engelska vector = vektor
BX, BY, BZ	B asvektor : X -, Y - och Z -komponent
NX, NY, NZ	N ormalvektor : X -, Y - och Z -komponent

Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

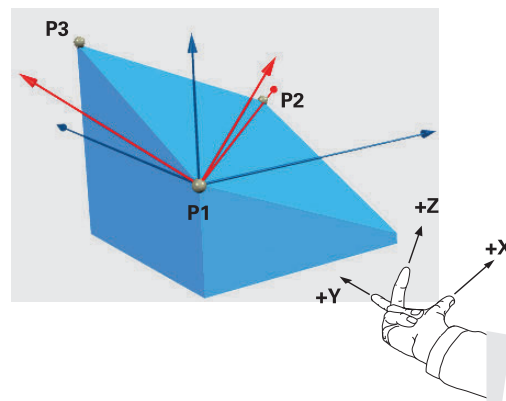
Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.

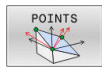


Programmeringsanvisning:

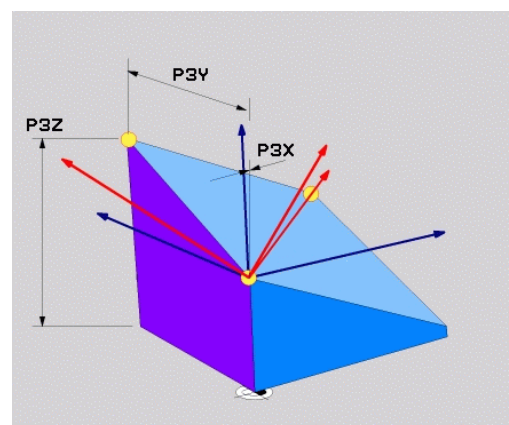
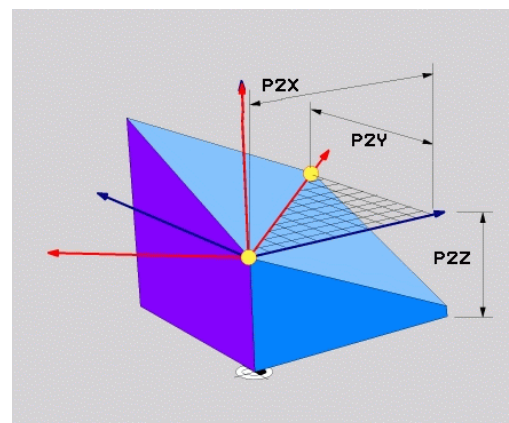
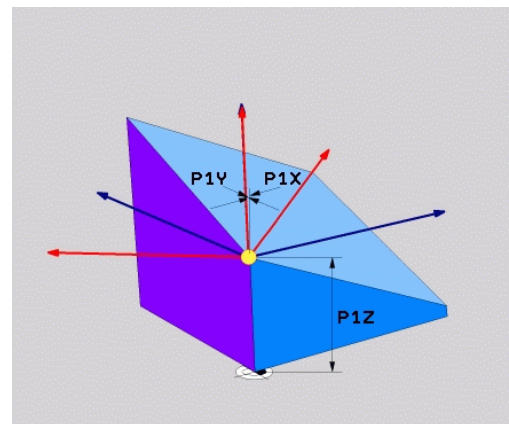
- De tre punkterna definierar planets lutning och orientering. Styrsystemet förändrar inte den aktiva nollpunktens läge vid **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 och punkt 2 bestämmer orienteringen på den tiltade huvudaxeln X (vid verktygsaxel Z).
- Punkt 3 definierar det tiltade bearbetningsplanets lutning. I det definierade bearbetningsplanet orienteras Y-axeln med ledning av att den är vinkelrät mot huvudaxeln X. Läget på punkt 3 bestämmer därigenom också verktygsaxelns orientering och därmed bearbetningsplanets orientering. För att den positiva verktygsaxeln skall peka bort från arbetsstycket, måste punkt 3 befinna sig ovanför förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2 (högerhandsregeln).
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Inmatningsparametrar



- ▶ **X-koordinat 1. planpunkt?:** X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten
 - ▶ **Y-koordinat 1. planpunkt?:** Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten
 - ▶ **Z-koordinat 1. planpunkt?:** Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten
 - ▶ **X-koordinat 2. planpunkt?:** X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten
 - ▶ **Y-koordinat 2. planpunkt?:** Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten
 - ▶ **Z-koordinat 2. planpunkt?:** Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten
 - ▶ **X-koordinat 3. planpunkt?:** X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten
 - ▶ **Y-koordinat 3. planpunkt?:** Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten
 - ▶ **Z-koordinat 3. planpunkt?:** Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten
 - ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna
- Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Exempel

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z
+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
POINTS	Engelska points = punkter

Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV

Användningsområde

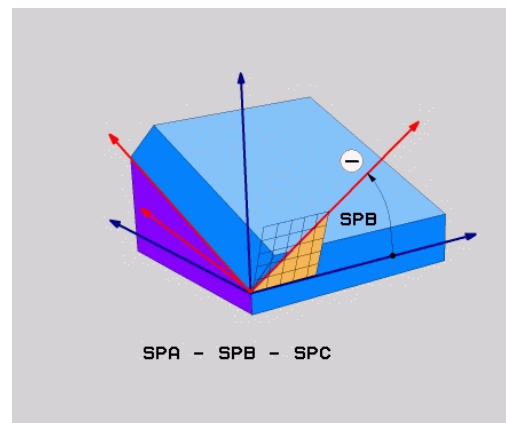
Den relativa rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**.

Exempelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.



Programmeringsanvisning:

- Den definierade vinkeln utgår alltid från det aktiva bearbetningsplanet, oberoende av tidigare använda tiltfunktioner.
- Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIV**-funktioner efter varandra.
- När du efter en **PLANE RELATIV**-funktion vill tiltat tillbaka till det tidigare aktiva bearbetningsplanet, definierar du en likadan **PLANE RELATIV**-funktion med motsatt förtecken.
- När du använder **PLANE RELATIV** utan föregående vridningar, påverkar **PLANE RELATIV** direkt i arbetstyckets koordinatsystemet. Du tiltar i detta fall det ursprungliga bearbetningsplanet med den rymdvinkel som du har definierat i **PLANE RELATIV**-funktionen.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Inmatningsparametrar



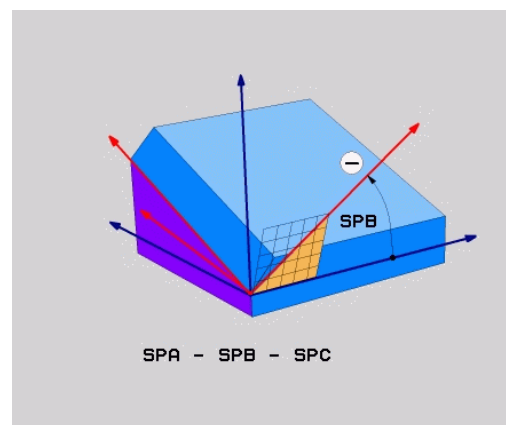
- **Inkremental vinkel?** Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare. Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409

Exempel

N50 PLANE RELATIV SPB-45*

Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska relative = relativ



Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL

Användningsområde

Funktion **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets lutning och orientering samt även rotationsaxlarnas börkoordinater.



PLANE AXIAL kan även användas med enbart en rotationsaxel.

Inmatningen av börkoordinater (uppgift om axelvinkel) ger fördelen att entydigt definiera en tiltsituation förutbestämda axelpositioner. Inmatning av rymdvinkel resulterar ofta i flera matematiska lösningar om inget annat definieras. Utan användning av ett CAM-system är inmatning av axelvinkel oftast bara komfortabel vid rotationsaxlar som är rätvinkligt placerad.



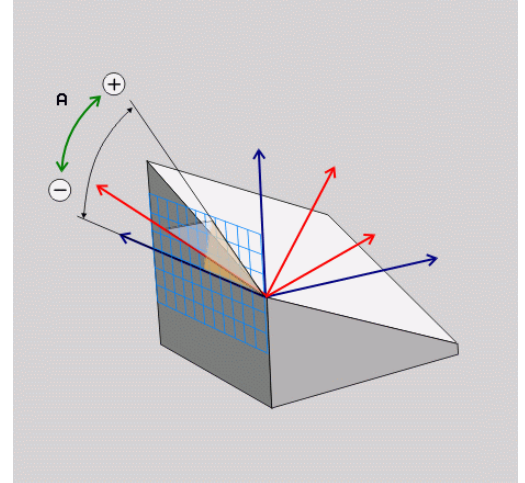
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om din maskin tillåter definition av rymdvinkel, kan du efter **PLANE AXIAL** även fortsätta att programmera med **PLANE RELATIV**.



Programmeringsanvisning:

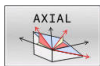
- Axelvinklarna måste motsvara de axlar som finns i maskinen. Om du försöker att programmera en axelvinkel för en icke existerande rotationsaxel, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.
- Återställ funktionen **PLANE AXIAL** med hjälp av funktionen **PLANE RESET**. Inmatning 0 återställer axelvinkeln men deaktiverar inte tiltfunktionen.
- Axelvinkel i **PLANE AXIAL**-funktionen är modalt verksam. När du programmerar en inkrementell axelvinkel, adderar styrsystemet detta värde till den för tillfället aktiva axelvinkeln. Om du programmerar två efterföljande **PLANE AXIAL**-funktioner med två olika rotationsaxlar, kommer det nya bearbetningsplanet att bygga på de båda axelvinklarna som har definierats.
- Funktionen **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har ingen inverkan i kombination med **PLANE AXIAL**.
- Funktionen **PLANE AXIAL** tar inte hänsyn till en grundvridning.



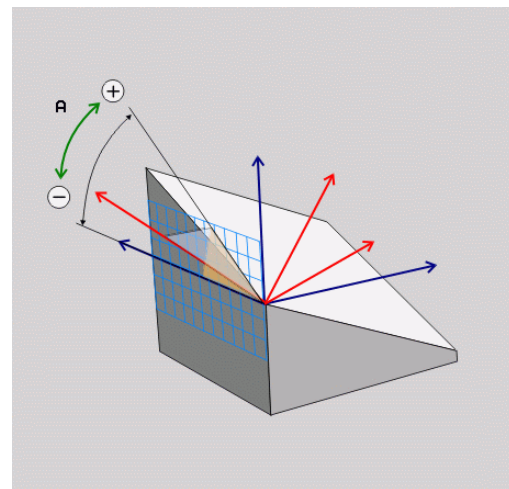
Inmatningsparametrar

Exempel

N50 PLANE AXIAL B-45*



- ▶ **Axelvinkel A?:** Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel A-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- ▶ **Axelvinkel B?:** Axelvinkel, **till vilken** B-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel B-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- ▶ **Axelvinkel C?:** Axelvinkel, **till vilken** C-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 409



Använda förkortningar

Förkortning

Betydelse

AXIAL

Engelska **axial** = axelformad

Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

Översikt

Oberoende av vilken PLANE-funktion du använder för att definiera det tiltade bearbetningsplanet, står följande funktioner för positioneringsbeteende alltid till förfogande:

- Automatisk vridning
- Selektion av alternativa tilmöjligheter (ej vid **PLANE AXIAL**)
- Selektion av transformationstyp (ej vid **PLANE AXIAL**)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykel **28 SPEGLING** kan i kombination med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** fungera på olika sätt. Programmeringens ordningsföljd, de speglade axlarna och den använda tiltfunktionen är avgörande. Under tiltförloppet och den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Exempel

- 1 Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen utan rotationsaxel:
 - Tiltningen i den använda **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**) speglas
 - Speglingen är verksam efter tiltningen med **PLANE AXIAL** eller cykel **G80**
- 2 Cykel **28 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
 - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas

Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur styrsystemet skall vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena. Inmatningen är obligatorisk.

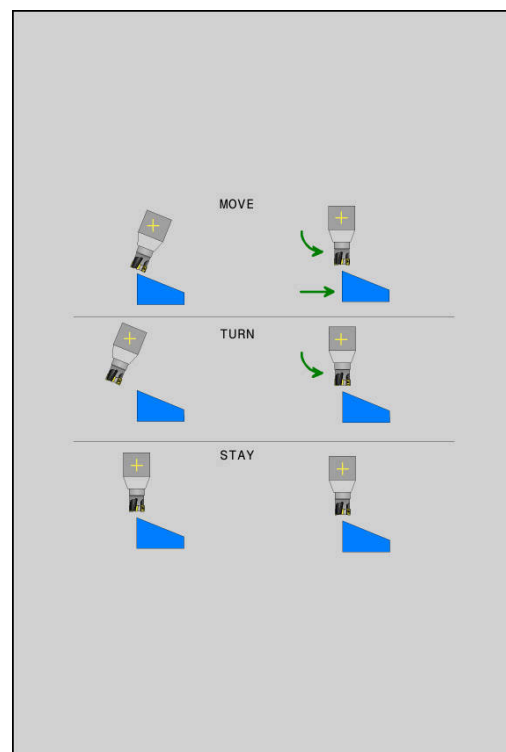
Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras. ▶ Styrsystemet genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna. ▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras. ▶ Styrsystemet genomför inte någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna. ▶ Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock |
|---|--|

När du har valt optionen **MOVE** (PLANE-funktionen skall vridas automatiskt med utjämningsrörelse) skall ytterligare två parametrar (som förklaras nedan), **Avstånd rotationspunkt från verktygsspets** och **Matning? F=**, definieras.

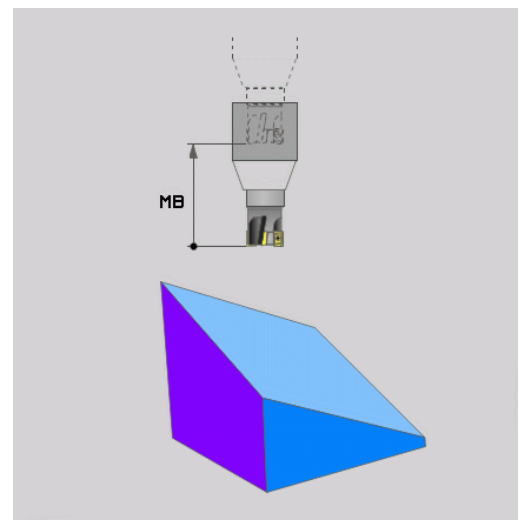
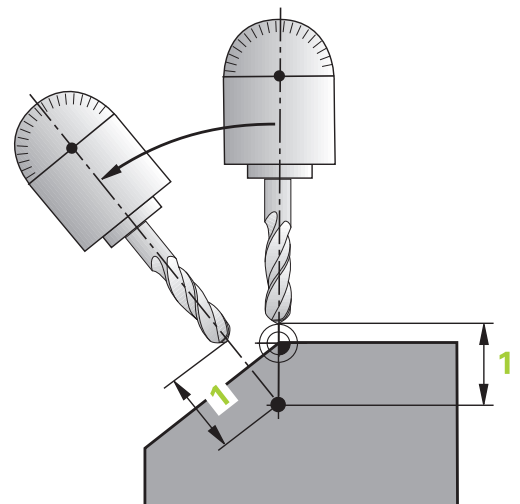
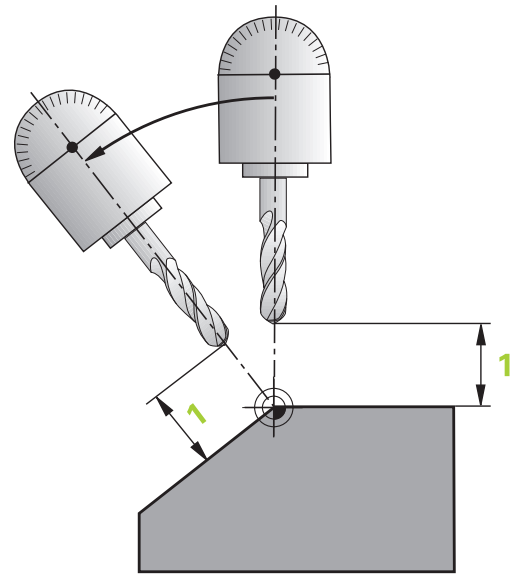
När du har valt optionen **TURN** (PLANE-funktionen skall vridas automatiskt utan utjämningsrörelse) skall ytterligare en parameter (som förklaras nedan), **Matning? F=**, definieras.

Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från T-blocket).



Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

- ▶ **Avstånd vridpunkt från VKT-spets** (inkrementellt): Via parameter **DIST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.
 - Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, **1** = DIST)
 - Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, **1** = DIST)
- ▶ Styrsystemet tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen.
- ▶ **Matning? F=**: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- ▶ **Returlängd i VKT-axeln?**: Returlängd **MB**, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som styrsystemet kör fram till **innan tiltningen**. **MB MAX** kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget



Positionera rotationsaxlarna med ett separat NC-block

Om man önskar positionera rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock (Option **STAY** vald), gör man på följande sätt:

HÄNVISNING**Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga eller saknade förpositioneringar före tiltningen finns kollisionsrisk vid tiltrörelsen!

- ▶ Programmera en säker position före tiltningen
 - ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet
-
- ▶ Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar styrsystemet positionsvärdena för befintliga rotationsaxlar på din maskin och lagrar dessa i systemparametrarna **Q120** (A-axel), **Q121** (B-axel) och **Q122** (C-axel)
 - ▶ Definiera positioneringsblock med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena

Exempel: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Positionering till säker höjd
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definiera och aktivera PLANE-funktion
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Positionera rotationsaxlar med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

Val av tiltningmöjligheter SYM (SEQ) +/-

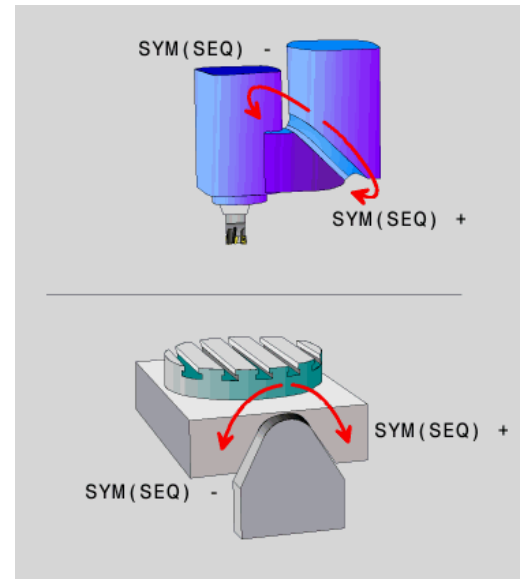
Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar.

Styrsystemet erbjuder två sätt att välja möjliga lösningar: **SYM** och **SEQ**. Varianterna väljer du med hjälp av softkeys. **SYM** är standardvarianten.

Inmatningen av **SYM** eller **SEQ** är valfri.

SEQ utgår från masteraxelns grundläge (0°). Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen). När båda lösningsmöjligheterna ligger i det positiva eller negativa området, använder styrsystemet automatiskt den närmaste lösningen (kortaste sträckan). Om du vill använda den andra lösningsmöjligheten måste du antingen förpositionera masteraxeln före tiltningen av bearbetningsplanet (till den andra lösningsmöjlighetens område) eller arbeta med **SYM**.

SYM använder till skillnad från **SEQ** masteraxelns symmetripunkt som referens. Varje masteraxel har två symmetrilägen som ligger 180° från varandra (i vissa fall endast ett symmetriläge i rörelseområdet).

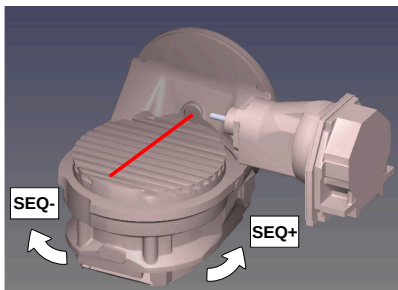


Bestäm symmetripunkten på följande sätt:

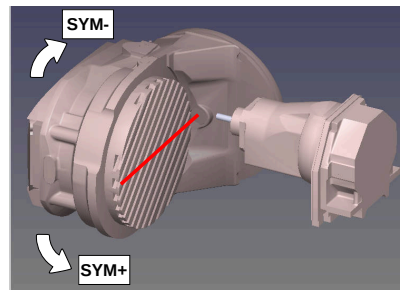
- ▶ **PLANE SPATIAL** utförs med en godtycklig rymdvinkel och **SYM+**
- ▶ Spara masteraxelns axelvinkel i en Q-parameter, t.ex. -80
- ▶ **PLANE SPATIAL**-funktion upprepas med **SYM-**
- ▶ Spara masteraxelns axelvinkel i en Q-parameter, t.ex. -100
- ▶ Skapa medelvärde, t.ex. -90

Medelvärdet motsvarar symmetripunkten.

Referens för SEQ



Referens för SYM



Med hjälp av funktionen **SYM** väljer du en av lösningsmöjligheterna i förhållande till masteraxelns symmetripunkt:

- **SYM+** positionerar masteraxeln i den positiva halvan i förhållande till symmetripunkten
- **SYM-** positionerar masteraxeln i den negativa halvan i förhållande till symmetripunkten

Med hjälp av funktionen **SEQ** väljer du en av lösningsmöjligheterna i förhållande till masteraxelns grundläge:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln i det positiva tiltområdet i förhållande till grundläget
- **SEQ-** positionerar masteraxeln i det negativa tiltområdet i förhållande till grundläget

Om den lösning som du har valt via **SYM (SEQ)** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer styrsystemet att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.



Vid användning av **PLANE AXIAL** har funktionen **SYM (SEQ)** inte någon inverkan.

När du inte definierar **SYM (SEQ)** bestämmer styrsystemet lösningen enligt följande:

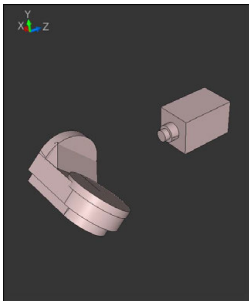
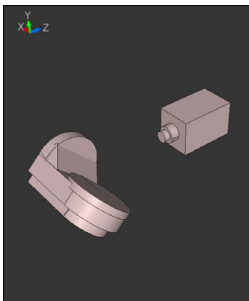
- 1 Styrsystemet beräknar om de båda lösningsmöjligheterna ligger inom rotationsaxelns rörelseområde
- 2 Två lösningsmöjligheter: Utgående från rotationsaxelns aktuella position väljs den lösningsvariant som innebär den kortaste sträckan
- 3 En lösningsmöjlighet: Den enda lösningen väljs
- 4 Ingen lösningsmöjlighet: Felmeddelande **Vinkel ej tillåten** presenteras

Exempel

Maskin med C-rundbord och A-tiltbord. Programmerad funktion:
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Ändläge	Startposition	SYM = SEQ	Resultande axelpositioner
Ingen	A+0, C+0	ej progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	ej progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ej progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Felmeddelande
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Maskin med B-rundbord och A-tiltbord (gränslägesbrytare A +180 och -100). Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultande axelpositioner	Kinematikvy
+		A-45, B+0	
-		Felmeddelande	Ingen lösning i det begränsade området
	+	Felmeddelande	Ingen lösning i det begränsade området
	-	A-45, B+0	



Symmetripunktens läge beror på kinematiken. När du förändrar kinematiken (t.ex. växling av huvud), ändra sig symmetripunktens läge.

Beroende på kinematiken motsvarar positiv rotationsriktning för **SYM** inte positiv rotationsriktning för **SEQ**. Fastställ därför alltid symmetripunktens läge och i rotationsriktningen för **SYM** i varje maskin före programmeringen.

Val av transformationstyp

Transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** påverkar orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem genom axelpositionen av en så kallad fri rotationsaxel.

Inmatningen av **COORD ROT** eller **TABLE ROT** är valfri.

En godtycklig rotationsaxel blir en fri rotationsaxel vid följande konstellation:

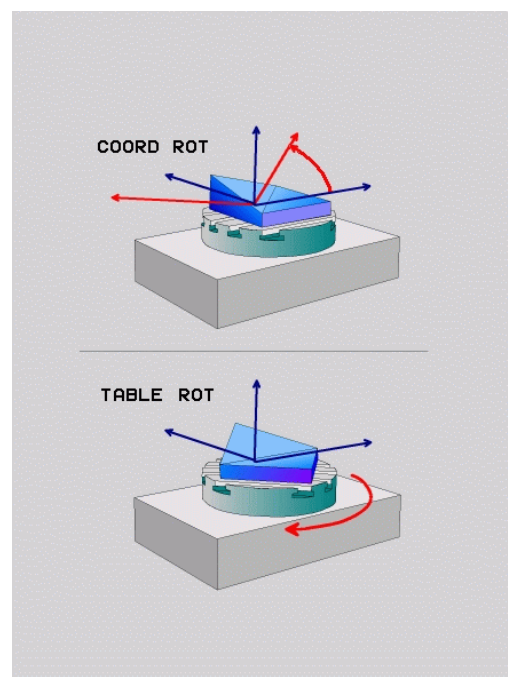
- Rotationsaxeln har inte någon inverkan på verktygslutningen eftersom rotationsaxeln och verktygsaxeln är parallella med varandra i tiltläget
- Rotationsaxeln är den första rotationsaxeln utgående från arbetsstycket i den kinematiska kedjan

Inverkan av transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är därmed beroende av den programmerade rymdvinkeln och maskinens kinematik.



Programmeringsanvisning:

- Om det inte finns någon fri rotationsaxel i ett visst tiltläge har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.
- Vid funktionen **PLANE AXIAL** har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.



Inverkan med en fri rotationsaxel



Programmeringsanvisning

- För positionsbeteendet vid transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är det irrelevant om den fria rotationsaxeln befinner sig i bordet eller i huvudet.
- Den resulterande axelpositionen för den fria rotationsaxeln är bland annat beroende av en aktiv grundvridning.
- Orienteringen hos bearbetningsplanets koordinatsystem är dessutom beroende av en programmerad rotation, t.ex. med hjälp av cykel **G73 VRIDNING**.

Softkey	Funktion
	COORD ROT: > Styrsystemet positionerar den fria rotationsaxeln till 0 > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln
	TABLE ROT med: ■ SPA och SPB lika med 0 ■ SPC lika med eller ej lika med 0 > Styrsystemet orienterar den fria rotationsaxeln enligt den programmerade rymdvinkeln > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den baskoordinatsystemet TABLE ROT med: ■ minst SPA eller SPB ej lika med 0 ■ SPC lika med eller ej lika med 0 > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, positionen före tiltningen av bearbetningsplanet behålls > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln

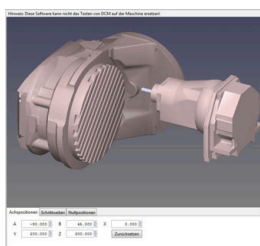
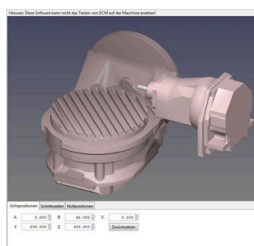
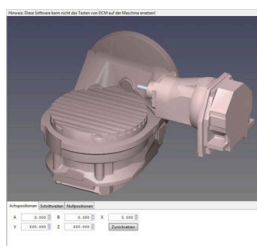


När ingen transformationstyp har valts, använder styrsystemet för **PLANE**-funktionen transformationstypen **COORD ROT**

Exempel

Följande exempel visar inverkan av transformationstypen **TABLE ROT** i kombination med en fri rotationsaxel.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Förpositionera rotationsaxel
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	3D-vridning av bearbetningsplanet
...	

Ursprung**A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Styrsystemet positionerar B-axeln till axelvinkeln B+45
- > Vid det programmerade tiltläget med SPA-90 blir B-axeln fri rotationsaxel
- > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, B-axelns position före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln SPB+20

Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren måste ta hänsyn till den exakta vinkeln, t.ex. ett monterat vinkelhuvud, i kinematikbeskrivningen.

Du kan även justera in programmerade bearbetningsplan vinkelrätt mot verktyget utan rotationsaxlar, t.ex. för att anpassa bearbetningsplanet efter ett monterat vinkelhuvud.

Med funktionen **PLANE SPATIAL** och positioneringsbeteendet **STAY** tiltar du bearbetningsplanet till den av maskintillverkaren angivna vinkeln.

Exempel monterat vinkelhuvud med fast verktygsriktning **Y**:

Exempel**N110 T 5 G17 S4500*****N120 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY***

Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar styrsystemet ett felmeddelande.

11.3 Tiltad bearbetning (option #9)

Funktion

I samband med **PLANE**-funktioner och **M128** kan du utföra tiltad bearbetning i ett tiltat bearbetningsplan.

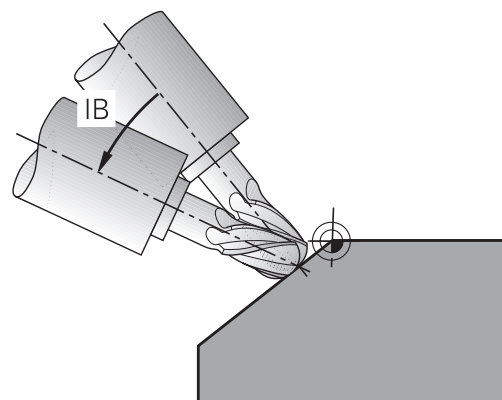
Tiltad bearbetning är möjlig med hjälp av följande funktioner:

- Tiltad bearbetning med hjälp av inkrementell förflyttning av en rotationsaxel



Tiltad bearbetning i ett tiltat bearbetningsplan är bara möjlig med radiefräsar.

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 428



Tiltad bearbetning med hjälp av inkrementell förflyttning av en rotationsaxel

- ▶ Frikörning av verktyget
- ▶ Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- ▶ Aktivera M128
- ▶ Inkrementell förflyttning av önskad ingreppsvinkel i motsvarande axel via ett rätlinjeblock

Exempel

* - ...	
N12 G00 G40 Z+50*	; Positionera på säker höjd
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	; Definiera och aktivera PLANE-funktion
N14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivera TCPM
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Tilta verktyg
* - ...	

11.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)

Standardbeteende

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som grader/minut för en rotationsaxel (i MM-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.



Programmeringsanvisning:

- Funktionen **M116** kan användas med rotationsaxlar i bordet och i huvudet.
- Funktionen **M116** är också verksam vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**.
- En kombination av funktionerna **M128** eller **TCPM** med **M116** är inte möjlig. När du vid aktiv funktion **M128** eller **TCPM** vill aktivera **M116** för en axel, måste du med hjälp av funktionen **M138** deaktivera utjämningsrörelsen för denna axel indirekt. Indirekt för att du med **M138** anger axlar som funktionen **M128** eller **TCPM** skall påverka. Därmed påverkar **M116** automatiskt de axlar som inte har valts med **M138**.
Ytterligare information: "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 426
- Utan funktionen **M128** eller **TCPM** kan **M116** även påverka två rotationsaxlar samtidigt.

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (eller 1/10 tum/min). Därvid beräknar styrsystemet matningen för det aktuella NC-blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett NC-block även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

Verkan

M116 verkar i bearbetningsplanet. Med **M117** upphäver du **M116**. Vid programslutet upphävs alltid **M116**.

M116 aktiveras i blockets början.

Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

Standardbeteende



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Rotationsaxlarnas positioneringsbeteende är en maskinberoende funktion.

M126 har endast effekt på modulo-axlar.

På modulo-axlar vars modulo-längd på 0°-360° har överskridits börjar axelpositionen åter på startvärdet 0°. Detta gäller oändligt roterbara mekaniska axlar.

På icke modulo-axlar är den maximala rotationen mekaniskt begränsad. Visningen av rotationsaxelns positionsvärde återställs inte till startvärdet, t.ex. 0°-540°.

Maskinparametern **shortestDistance** (nr 300401) fastställer standardbeteendet vid positionering av rotationsaxlarna. Den påverkar bara rotationsaxlar vars positionsvisning är begränsad till ett rörelseområde under 360°. Om parametern är inaktiv kör styrsystemet den programmerade sträckan från ärpositionen till börpositionen. Om parametern är aktiv kör styrsystemet fram till börpositionen längs den kortaste sträckan (även utan **M126**).

Beteende utan M126:

Utan **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvisning har minskats till ett värde under 360°, längs en lång sträcka.

Exempel:

Är-position	Bör-position	Rörelsesträcka
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Med **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvisning har minskats till ett värde under 360°, längs en kort sträcka.

Exempel:

Är-position	Bör-position	Rörelsesträcka
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Verkan

M126 har effekt i början av ett block.

M127 och ett programslut återställer **M126**.

Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

Exempel:

Aktuellt vinkelvärde:	538°
Programmerat vinkelvärde:	180°
Faktisk väg:	-358°

Beteende med M94

Vid blockets början reducerar styrsystemet det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar **M94** positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter **M94**. Styrsystemet reducerar då bara positionsvärdet i denna axel.

När du har angivit en förflyttningsbegränsning eller ett mjukvarugränsläge är aktivt, är **M94** utan funktion för den aktuella axeln.

N210 M94*	; Minska visningsvärden för alla aktiva rotationsaxlar
N210 M94 C*	; Minska visningsvärde för C-axeln
M110 G00 C+180 M94*	; Minska visningsvärden för alla aktiva rotationsaxlar och sedan köra med C-axeln på det programmerade värdet

Verkan

M94 är bara verksam i de NC-block som **M94** har programmerats i. **M94** aktiveras i blockets början.

Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)

Standardbeteende

Om verktygets lutningsvinkel ändras, uppstår en förskjutning av verktygsspetsen i förhållande till börpositionen. Styrsystemet kompenserar inte denna förskjutning. Om användaren inte tar hänsyn till avvikelserna i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

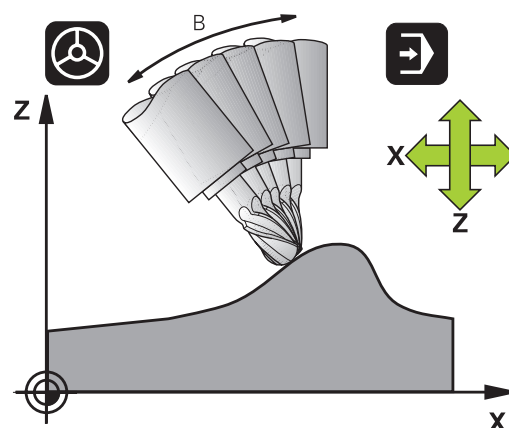
Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i NC-programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.

HÄNVISNING

Varning kollideringsrisk!

Rotationsaxlar med Hirth-koppling måste köras ut ur kuggkopplingen för att kunna vridas. Under utkörning och tiltrörelsen finns det kollideringsrisk!

- Frikör verktyget innan tiltaxlarnas positioner förändras



Efter **M128** kan man även ange en maximal matningshastighet för styrsystemets utjämningsrörelser i de linjära axlarna.

Om du vill förändra rotationsaxlarnas vinklar med handratten under programkörningen, använder du **M128** i kombination med **M118**. Överlagring av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128**, beroende på inställningarna i 3D-ROT-menyn i driftart **MANUELL DRIFT**, i det aktiva koordinatsystemet eller i det icke tiltade koordinatsystemet.



Programmeringsanvisning:

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **T-block** ska **M128** återställas
- För att undvika konturavvikelser får man endast använda kulfräsar tillsammans med **M128**
- Verktygslängden måste utgå från Fullradiefräs kulcentrum
- När **M128** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i statuspresentationen

M128 vid tippningsbord

När man programmerar en förflyttning av tiltbord vid aktiv **M128** vrider styrsystemet med koordinatsystemet. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer styrsystemet att utföra förflyttningen i maskinaxel Y. Styrsystemet transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbordsrörelsen.

M128 vid tredimensionell verktygskompensering

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering **G41/G42**, positionerar styrsystemet rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral Milling).

Verkan

M128 aktiveras i blockets början, **M129** vid blockets slut. **M128** är även verksam i de manuella driftarterna och förblir aktiv efter en växling av driftart. Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller **M128** upphävs med **M129**.

Man upphäver **M128** med **M129**. När du väljer ett nytt NC-program i en programkörningsdriftart, återställer styrsystemet också **M128**.

Exempel: Utför utjämningsrörelser med en matning på maximalt 1000 mm/min

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

Tiltfräsning med icke styrda rotationsaxlar

När din maskin är utrustad med icke styrda rotationsaxlar (så kallade räknaraxlar), kan du även med dessa axlar utföra tiltade bearbetningar i kombination med **M128**.

Gör då på följande sätt:

- 1 Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen.
M128 får då inte vara aktiv
- 2 Aktivera **M128**: Styrsystemet läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
- 3 De erforderliga kompenseringsrörelserna utför styrsystemet vid nästa positioneringsblock
- 4 Utför bearbetningen
- 5 Upphäv **M128** med **M129** vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen



Så länge **M128** är aktiv, övervakar styrsystemet de icke styrda rotationsaxlarnas ärpositioner. Om ärpositionen avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

Val av rotationsaxlar: M138

Standardbeteende

Styrsystemet tar vid funktionerna **M128** och **VRID**

BEARBETNINGSPLAN hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

Beteende med M138

Styrsystemet tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med **M138**.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tilmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.

Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

M138 återställs genom att **M138** programmeras utan inmatning av rotationsaxlar.

Exempel

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna.

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9)

Standardbeteende

När kinematiken ändras, t.ex. genom att växla in en tilläggsspindel eller inmatning av en lutningsvinkel, kompenserar inte styrsystemet ändringen. Om användaren inte tar hänsyn till kinematikändringen i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

Beteende med M144



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Med funktionen **M144** tar hänsyn till ändringen av maskinkinematiken i positionspresentationen och kompenserar förskjutningen av verktygsspetsen i förhållande till arbetsstycket.



- Programmerings- och handhanvandeansvisning:
- Positionering med **M91** eller **M92** är tillåtet vid aktiv **M144**.
 - Visningen av positionsvärdet i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK** ändrar sig först efter att rotationsaxlarna har nått sina slutpositioner.

Verkan

M144 aktiveras i blockets början. **M144** fungerar inte i kombination med **M128** eller Tiltning av bearbetningsplanet.

M144 upphävs genom att **M145** programmeras.

11.5 Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)

Funktion



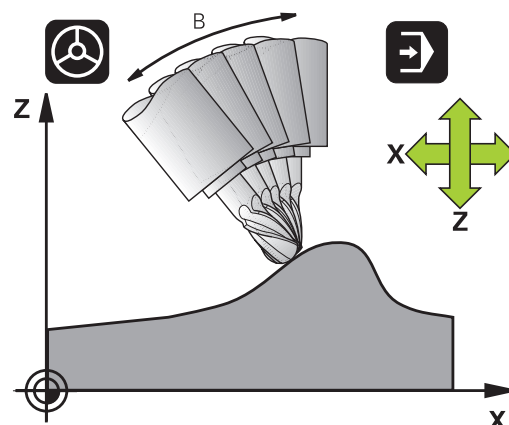
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

FUNCTION TCPM är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma styrsystemets beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna.

Med **FUNCTION TCPM** kan du själv definiera olika funktioners verkningssätt:

- Verkningssätt för den programmerade matningen: **F TCP / F CONT**
- Tolkningen av de i NC-programmet programmerade rotationsaxelkoordinaterna: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Orienteringsinterpoleringstyp mellan start- och målposition: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**
- Valfri selektering av verktygets utgångspunkt och rotationscentrum: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- Valfri matningsbegränsning för kompenseringsrörelser i linjärsaxlarna vid rörelser med rotationsaxeldel: **F**

När function **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i positionspresentationen



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Rotationsaxlar med Hirth-koppling måste köras ut ur kuggkopplingen för att kunna vridas. Under utkörning och tiltrörelsen finns det kollisionsrisk!

- Frikör verktyget innan tiltaxlarnas positioner förändras



Programmeringsanvisning:

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block skall **FUNCTION TCPM** återställas.
- Vid ytfräsning ska enbart Fullradiefräs användas för att undvika konturskador. I kombination med andra verktygsformer ska NC-programmet kontrolleras med hjälp av den grafiska simuleringen beträffande potentiella konturskador.

Definiera FUNCTION TCPM

SPEC
FCT

- Välj specialfunktioner

PROGRAM-
FUNKTIONER

- Välj programmeringshjälp

FUNCTION
TCPM

- Välj funktion **FUNCTION TCPM**

Verkningssätt för den programmerade matningen

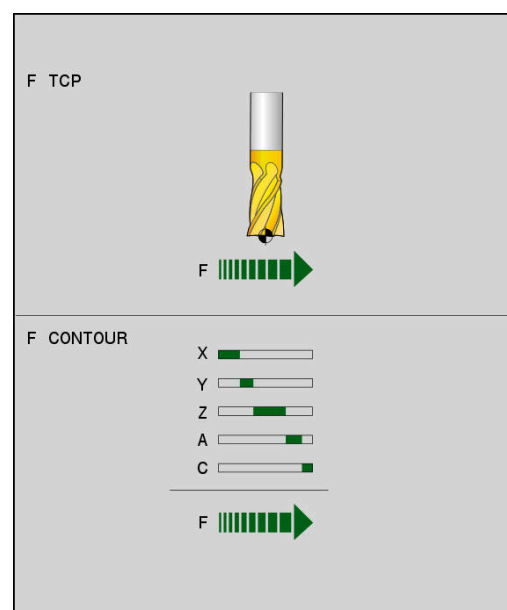
För definition av den programmerade matningens verkningssätt erbjuder styrsystemet två funktioner:

F
TCP

- **F TCP** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som den faktiska relativa hastigheten mellan verktygets spets (**tool center point**) och arbetsstycket

F
CONTOUR

- **F CONT** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som banhastighet för de axlar som är programmerade i respektive NC-block



Exempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Matningen avser verktygsspetsen
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Matningen tolkas som banhastighet
...	

Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna

Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel eller en verktygsorientering i förhållande till det för tillfället aktiva koordinatsystemet (rymdvinkel). Denna funktionalitet kunde endast realiserats via externt genererade NC-program med ytnormalvektorer (LN-block).

Styrsystemet erbjuder följande funktionalitet:

AXIS
POSITION

- **AXIS POS** bestämmer att styrsystemet skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som börpositioner för respektive fysisk axel

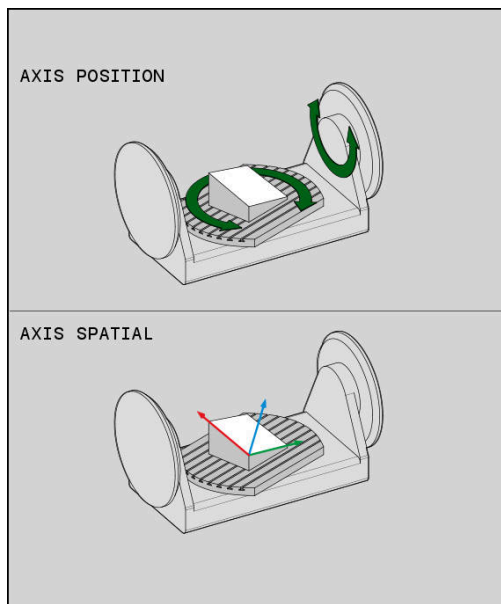
AXIS
SPATIAL

- **AXIS SPAT** bestämmer att styrsystemet skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som rymdvinkel



Programmeringsanvisning:

- Funktionen **AXIS POS** är i huvudsak lämplig i kombination med rätvinkligt placerade rotationsaxlar. Bara när de programmerade rotationsaxelkoordinaterna är korrekt definierade i förhållande till bearbetningsplanets önskade orientering (t.ex. programmerat med hjälp av ett CAM-system), kan du även använda **AXIS POS** vid avvikande maskinkoncept (t.ex. 45°-spindelhuvuden).
- Med hjälp av funktionen **AXIS SPAT** definierar du rymdvinkel, vilken utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet. Den definierade vinkeln verkar då som en inkrementell rymdvinkel. I det första förflyttningsblocket efter **AXIS SPAT**-funktionen skall du alltid programmera alla tre rymdvinklar, även vid rymdvinkel som är 0°.

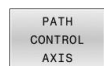


Exempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotationsaxel-koordinater är axelvinkel
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotationsaxel-koordinater är rymdvinkel
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Inställning av verktygsorientering till B+45 grader (rymdvinkel). Rymdvinkel A och C definieras till 0
...	

Orienteringsinterpolering mellan start- och slutposition

Med dessa funktioner definierar man hur verktygsorienteringen ska interpolera mellan de programmerade start- och slutpositionerna:



- **PATHCTRL AXIS** definierar att rotationsaxlarna skall interpoleras linjärt mellan start- och slutpositionen. Ytan som erhålls genom fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**) är inte alltid jämn och beror på maskinkinetiken.



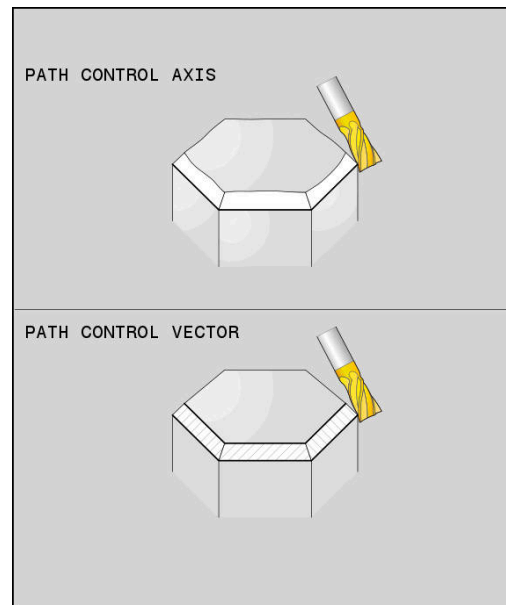
- **PATHCTRL VECTOR** definierar att verktygsorienteringen inom NC-blocket alltid skall ligga i samma plan som anges av start- och slutorienteringen. Om vektorn mellan start- och slutpositionen ligger i detta plan erhålls en jämnt yta vid fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**).

I båda fallen förflyttas verktygets programmerade utgångspunkt på en rät linje mellan start- och slutpositionen.



För att få en kontinuerlig fleraxlad rörelse kan du definiera cykel **G62** med en **tolerans för rotationsaxlar**.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**



PATHCTRL AXIS

Varianten **PATHCTRL AXIS** används i NC-program som har små orienteringsändringar per NC-block. Vinkeln **TA** i cykel **G62** får vara stor.

PATHCTRL AXIS kan användas både vid Face Milling och Peripheral Milling.

Ytterligare information: "Exekvera CAM-program", Sida 436



HEIDENHAIN rekommenderar varianten **PATHCTRL AXIS**. Denna möjliggör en jämnare rörelse, vilket har en positiv effekt på ytkvaliteten.

PATHCTRL VECTOR

Varianten **PATHCTRL VECTOR** används vid periferifräsning med stora orienteringsändringar per NC-block.

Exempel

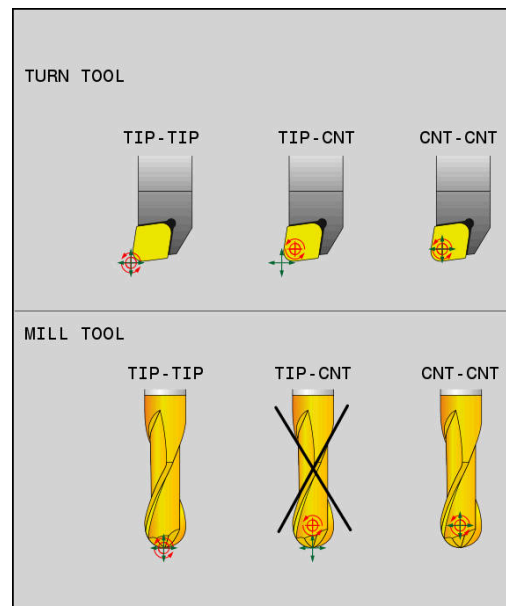
...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Rotationsaxlarna interpoleras linjärt mellan NC-blockets start- och slutposition.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Rotationsaxlarna interpoleras så att verktygsvektorn inom NC-blocket alltid ligger i samma plan som anges av start- och slutorienteringen.
...	

Selektering av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum

För definition av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum erbjuder styrsystemet följande funktioner:

- | | |
|----------------------|--|
| REF POINT
TIP-TIP | ► REFPNT TIP-TIP placerad vid (teoretisk) verktygsspetsen. Vridningscentrum ligger också i verktygsspetsen |
| REF POINT
TIP-CNT | ► REFPNT TIP-CENTER placerad vid verktygsspetsen. Vridningscentrum ligger i nosradiens mittpunkt. |
| REF POINT
CNT-CNT | ► REFPNT CENTER-CENTER placerad vid nosradiens mittpunkt. Vridningscentrum ligger också i nosradiens mittpunkt. |

Inmatning av utgångspunkten är valfri. När du inte anger den, använder styrsystemet **REFPNT TIP-TIP**.



REFPNT TIP-TIP

Varianten **REFPNT TIP-TIP** motsvarar standardbeteendet för **FUNCTION TCPM**. Du kan använda alla cykler och funktioner som också var tillåtna innan.

REFPNT TIP-CENTER

Varianten **REFPNT TIP-CENTER** är huvudsakligen utformad för användning med svarvverktyg. Här sammanfaller vridningspunkten och positioneringspunkten inte. Vid ett NC-block hålls vridningspunkten (nosradiens mittpunkt) kvar på plats, verktygsspetsen finner sig i blockets slut inte längre i sin utgångsposition.

Huvudmålet med valet av denna utgångspunkt är att vid svarvdrift kunna svarva komplexa konturer med aktiv radiekompensering och simultana tiltrörelser (simultansvarvning). Denna funktion är bara meningsfull när du använder styrsystemet i svarvdrift (Option #50). Denna software-option stöds för närvarande bara av TNC 640.

REFPNT CENTER-CENTER

Varianten **REFPNT CENTER-CENTER** kan du använda för att kunna köra CAD-CAM genererade NC-program som har skapats i förhållande till skärradiens mittpunktsbana med verktyg som har mätts upp i förhållande till verktygsspetsen.

Funktionaliteten kunde tidigare bara uppnås genom att förkorta verktyget med **DL**. Varianten **REFPNT CENTER-CENTER** har fördelen, att styrsystemet känner till verktygets verkliga längd.

Om du programmerar fickfräsningscykler med **REFPNT CENTER-CENTER** kommer styrsystemet att generera ett felmeddelande.

Exempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Verktygets utgångspunkt och vridningscentrum ligger i verktygspetsen
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	Verktygets utgångspunkt och vridningscentrum ligger i nosradiens mittpunkt
...	

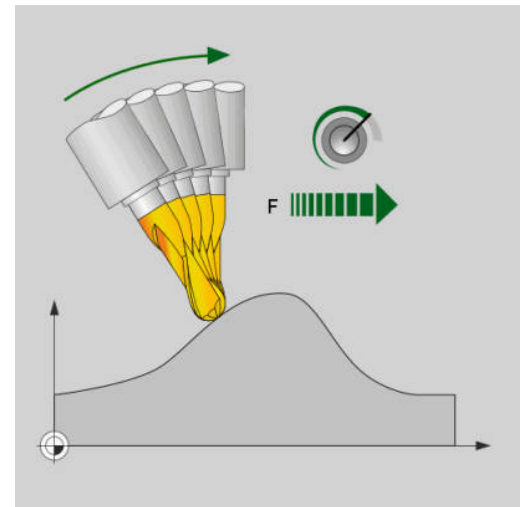
Begränsning av linjäxelmätning

Med den valfria inmatningen **F** begränsar du linjäxellarnas matning vid rörelser med rotationsaxeldelar.

Därigenom kan snabba kompenseringrörelser förhindras, t.ex. vid returrörelser med snabbtransport.



Välj inte ett allför lågt värde för begränsning av linjäxelmätningen, då det kan förekomma kraftiga matningsvariationer vid verktygets utgångspunkt (TCP). Matningsvariationer medför lägre ytkvalitet. Matningsbegränsningen verkar även vid aktiv **FUNCTION TCPM** enbart vid rörelser med en rotationsaxeldel, inte vid rena linjäxellrörelser.



Begränsningen av linjäxelmätningen är verksam tills du gör en ny programmering eller en återställning av **FUNCTION TCPM**.

Exempel

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	Maximal matning för kompenseringrörelsen i linjäxlarna är 1000 mm/min
---	---

Återställa FUNCTION TCPM

RESET

TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** används när du vill återställa funktionen explicit i ett NC-program



När du i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** väljer ett nytt NC-program, återställer styrsystemet funktionen **TCPM** automatiskt.

Exempel

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Återställ FUNCTION TCPM
...	

11.6 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med M128 och radiekompensering (G41/G42)

Användningsområde

Vid Peripheral Milling flyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen med summan av deltavärdena **DR** (verktygstabell och T-program). Kompenseringsriktningen bestäms med radiekompensering **G41/G42** (rörelseriktning Y+).

För att styrsystemet skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128** och sedan aktivera verktygsradiekompenseringen. Styrsystemet positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den med rotationsaxlarnas koordinater fastställda verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.

Ytterligare information: "Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)", Sida 423

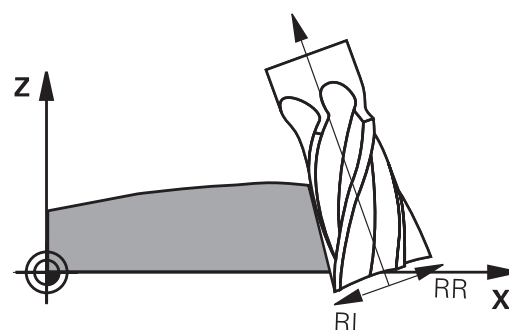


Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion är endast möjlig med rymdvinkel. Din maskintillverkare definierar inmatningsmöjligheterna.
Styrsystemet kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.



För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**. Den totala verktygsradien (**R + DR**) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ytterligare information: "Tolkning av den programmerade banan", Sida 435



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med -90° bis +10°. En ändring av tiltvinkeln med mer än +10° kan då leda till 180°-vridning av bordsaxeln. Under tiltrörelser finns det kollisionsrisk!

- Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Verktygsorienteringen kan man definiera i ett G01-block enligt följande beskrivning.

Exempel: Definition av verktygsorienteringen med M128 och rotationsaxlarnas koordinater

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Förpositionering
N20 M128*	Aktivera M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivera radiekompensering
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Förflytta rotationsaxel (verktygsorientering)

Tolkning av den programmerade banan

Med funktionen **FUNCTION PROG PATH** bestämmer du om styrsystemet skall utföra 3D-radiekompenseringen som tidigare skall utgå från endast deltavärden eller från den totala verktygsradien. När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** motsvarar den programmerade koordinaten exakt konturkoordinaten. Med **FUNCTION PROG PATH OFF** stänger du av denna speciella tolkning.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ► Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ► tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ► Tryck på softkey **FUNCTION PROG PATH**

Du har följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Aktivera tolkning av den programmerade banan som kontur Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet av hela verktygsradien R + DR och hela hörnradien R2 + DR2 .
	Stäng av den speciella tolkningen av den programmerade banan Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet bara av deltavärden DR och DR2 .

När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** tolkas den programmerade banan som kontur för alla 3D-kompenseringar ända tills du åter stänger av funktionen.

11.7 Exekvera CAM-program

Om du skapar NC-program externt via ett CAM-system, ska du beakta de rekommendationer som kommer i följande avsnitt. Därmed kan du på bästa möjliga sätt utnyttja styrsystemet kraftfulla rörelsereglering och i regel uppnå bättre ytor på arbetsstycken med ännu kortare bearbetningstid. Styrsystemet uppnår en mycket hög konturnoggrannhet trots den höga bearbetningshastigheten. Grunden till detta är realtidsoperativsystemet HEROS 5 i kombination med funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) i TNC 620. Detta ger styrsystemet möjlighet att även exekvera NC-program med hög punkttäthet på ett mycket bra sätt.

Från 3D-modell till NC-program

Processen för att skapa ett NC-program från en CAD-modell kan förenklat beskrivas på följande sätt:

- ▶ **CAD: Modellgenerering**
Konstruktionsavdelningen tar fram en 3D-modell för arbetsstycket som skall bearbetas. I bästa fall är 3D-modellen konstruerad i mitten av toleransbandet.
- ▶ **CAM: Generering av verktygsbanor, verktygskompensering**
CAM-programmeraren fastställer bearbetningsstrategin för området på arbetsstycket som skall bearbetas. CAM-systemet beräknar banorna för verktygsrörelserna utifrån ytorna på CAD-modellen. Dessa verktygsbanor består av enskilda punkter, som CAM-systemet har beräknat genom att de ytor som ska bearbetas med hänseende till kordafel och toleranser approximeras på bästa sätt. Så uppstår ett maskinneutralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprocessor skapar utifrån CLDATA ett maskin- och styrsystemspecifikt NC-program som CNC-styrningen kan exekvera. Postprocessorn är anpassad till maskinen och styrsystemet. Den är den centrala kopplingen mellan CAM-systemet och CNC-styrsystemet.



Inom **BLK FORM FILE**-syntaxen kan du integrera 3D-modeller i STL-format som råämne och färdig del.
Ytterligare information: "Definiera råämnet: G30/G31", Sida 91



- ▶ **Styrsystem: Rörelsereglering, toleransövervakning, hastighetsprofil**
Styrsystemet beräknar rörelserna för de enskilda maskinaxlarna och den hastighetsprofil som behövs utifrån de i NC-programmet definierade punkterna. Kraftfulla filterfunktioner bereder och glättar konturen så att styrsystemet håller sig inom den maximalt tillåtna banavvikelsen.
- ▶ **Mekatronik: Matningsreglering, servoteknik, maskin**
Med hjälp av servosystemet omvandlar maskinen de av styrsystemet beräknade rörelserna och hastighetsprofilerna till reella verktygsrörelser.

Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn

Beakta följande punkter vid konfigurationen av postprocessorn:

- Sätt datapresentationen för axelpositionerna till minst fyra decimalers noggrannhet. Därmed förbättras kvaliteten av NC-data och avrundningsfel, som kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta undviks. Utmatning av fem decimaler kan leda till en förbättrad ytkvalitet för optiska komponenter och komponenter med mycket stora radier (liten krökning), exempelvis former inom fordonsindustrin
- Sätt generellt alltid datapresentationen för bearbetning med ytnormalvektorer (LN-block, bara Klartextprogrammering) till sju decimalers noggrannhet
- Undvik successiva NC-block, eftersom toleranserna i de individuella NC-blocken annars summeras ihop
- Ställ in toleransen i cykel **G62** så att standardbeteendet är minst dubbelt så stort som det definierade kordafelet i CAM-systemet. Följ även anvisningarna i funktionsbeskrivningen till cykel **G62**
- Ett i CAM-programmet för högt valt kordafel kan, beroende på konturkrökningen, leda till för långa NC-blockavstånd och därmed stora riktningsändringar. Vid exekvering kan det leda till matningsavbrott i blockövergångarna. Regelbundna accelerationer (lika med överföring av kraft), orsakat av ojämn matning i det inhomogena NC-programmet, kan leda till oönskade svängningar i maskinstrukturen
- De från CAM-systemet beräknade banpunkterna kan förbindas med cirkelblock istället för rätlinjeblock. Styrsystemet beräknar internt cirklar mer exakt än vad som är definierbart genom inmatningsformatet
- Ange inga mellanpunkter för exakt raka banor. Mellanpunkter, som inte ligger exakt på den raka banan, kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta
- På krökningsövergångar (hörn) ska det enbart ligga en NC-datapunkt
- Undvik permanent korta blockavstånd. Korta blockavstånd uppstår i CAM-systemet genom starka krökningsändringar av konturen vid samtidigt mycket små kordafel. Exakt raka banor kräver inga korta blockavstånd, som oftast tvingas fram från CAM-systemet genom de konstanta punktangivelserna.
- Undvik en exakt synkron punktfördelning på ytor med jämn krökning, då det annars kan skönjas ett mönster på arbetsstyckets yta
- Vid 5-axliga simultanprogram: undvik att mata ut samma position flera gånger, när det enbart är verktygvinkeln som skiljer
- Undvik att skriva ut matningen i varje NC-block. Detta kan påverka styrsystemets hastighetsprofil negativt

Konfigurationer som är användbara för maskinoperatören:

- För en realistisk grafisk simulering ska du använda 3D-modeller i STL-format som råämne och färdig del
Ytterligare information: "Definiera råämnet: G30/G31", Sida 91
- För bättre struktur av stora NC-program kan du använda styrsystemets strukturfunktion
Ytterligare information: "Strukturera NC-program", Sida 197
- För att dokumentera NC-programmet använd styrsystemets kommentarfunktion
Ytterligare information: "Infoga kommentarer", Sida 193
- För bearbetning av borrhål och enkla fickor ska du använda styrsystemets omfattande cykler
Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**
- Ange konturer med verktygsradiekompensering **RL/RR** vid passningar. Med hjälp av det kan maskinanvändaren enkelt genomföra nödvändiga korrigeringar
Ytterligare information: "Verktygskompensering", Sida 132
- Skilj matningar för förpositionering, bearbetning och nedmatningshastighet och definiera dessa med en Q-parameter i programmets början

Att tänka på vid CAM-programmering

Anpassa kordafelet



Programmeringsanvisning:

- För finbearbetning skall kordafelet i CAM-system inte ställas högre än 5 µm. I cykel **G62** ska du använda en tolerans **T** på 1,3 till 3 ggr i styrsystemet.
- Vid grovbearbetning måste summan av kordafelet och tolerans **T** vara mindre än det den definierade bearbetningsmånen. Därigenom undviker man skador på konturen.
- De specifika värden beror på din maskins dynamik.

Anpassa kordafelet i CAM-programmet i förhållande till bearbetningen:

■ Grovbearbetning med hastighet som preferens:

Använd högre värden för kordafel och passande tolerans i cykel **G62**. Avgörande för båda värdena är det övermått konturen kräver. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in grovbearbetningsmode. I grovbearbetningsmode kör maskinen i regel med stora ryck och höga accelerationer

- Vanlig tolerans i cykel **G62**: mellan 0,05 mm och 0,3 mm
- Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,004 mm och 0,030 mm

■ Finbearbetning med hög noggrannhet som preferens:

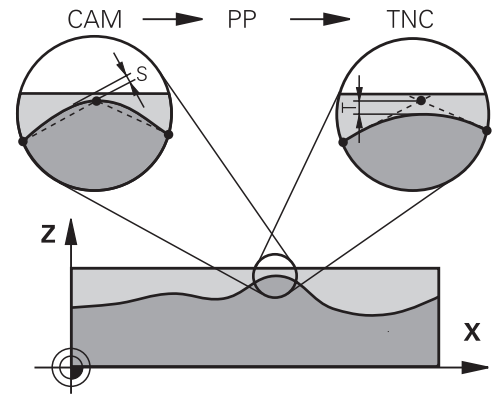
Använd litet kordafel och liten passande tolerans i cykel **G62**. Datatätheten måste vara så hög att styrsystemet kan känna igen övergångar och hörn exakt. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer

- Vanlig tolerans i cykel **G62**: mellan 0,002 mm och 0,006 mm
- Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,001 mm och 0,004 mm

■ Finbearbetning med ytjämnhet som preferens:

Använd litet kordafel och större passande tolerans i cykel **G62**. Därmed glättar styrsystemet konturen mer. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer

- Vanlig tolerans i cykel **G62**: mellan 0,010 mm och 0,020 mm
- Vanliga kordafel i CAM-systemet: ca. 0,005 mm



Ytterligare anpassningar

Beakta följande punkter vid CAM-programmering:

- Vid långsamma bearbetningsmatningar eller konturer med stora radier definierar du kordafelet ca tre till fem gånger mindre än toleransen **T** i cykel **G62**. Definiera dessutom det maximala punktavståndet mellan 0,25 mm och 0,5 mm. Dessutom bör geometrifel eller modellfel väljas mycket litet (max. 1 µm).
- Även vid högre bearbetningsmatningar rekommenderas i krökta konturområden inte punktavstånd större än 2.5 mm
- Vid raka konturelement räcker en NC-punkt i början och i slutet av den raka rörelsen, undvik uppgifter om mellanpositioner
- Vid 5-axliga simultanprogram, undvik att förhållandet mellan linjärsaxelblockslängden förändras mycket mot rotationsaxelblockslängden. Därigenom kan stora matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP) uppstå
- Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser (t.ex. med **M128 F...**) ska du enbart använda i undantagsfall. Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser kan orsaka starka matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP).
- Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i cykel **G62** ange en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp vid verktygets utgångspunkt (TCP)
- Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller fullradiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt.
Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs kan du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:
 $T \sim K \times L \times TA$ med $K = 0,0175 [1/^\circ]$
Exempel: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Ingreppsmöjligheter i styrsystemet

Du kan påverka beteendet hos CAM-program direkt i styrsystemet med cykel **G62 TOLERANS**. Följ anvisningarna i funktionsbeskrivningen till cykel **G62**. Beakta även sambandet med det i CAM-systemet definierade kordafelet.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Vissa maskintillverkare tillhandahåller möjligheten att anpassa maskinens beteende till bearbetningen via en ytterligare cykel, t.ex. cykel **G332** Tuning. Med cykel **G332** kan du ändra filterinställningar, accelerationsinställningar och ryckinställningar.

Exempel

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*

Rörelsestyrning ADP



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

En otillräcklig datakvalitet från NC-programmen som har genererats av CAM-system leder ofta till en dålig ytfinish på det frästa arbetsstycket. Funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utökar den tidigare förberäkningen av den maximalt tillåtna matningsprofilen och optimerar matningsaxlarnas rörelsestyrning vid fräsningen. På detta sätt kan fina ytor fräsas med kort bearbetningstid, även om punktfördelningen varierar mycket mellan intilliggande verktygsbanor. Behovet av efterbearbetning reduceras markant eller försvinner helt och hållet.

De främsta fördelarna med ADP i korthet:

- symmetriskt matningsbeteende mellan framåt-och bakåtriktade banor vid dubbelriktad fräsning
- enhetlig matningsförlopp vid fräsbanor som ligger bredvid varandra
- förbättrad reaktion mot negativa effekter vid NC-program som har genererats av CAM-system, t.ex. korta trappformade steg, stora kordatoleranser, starkt avrundade slutpunktkoordinater i blocken
- Noggrann observation av de dynamiska egenskaperna även under svåra förhållanden

12

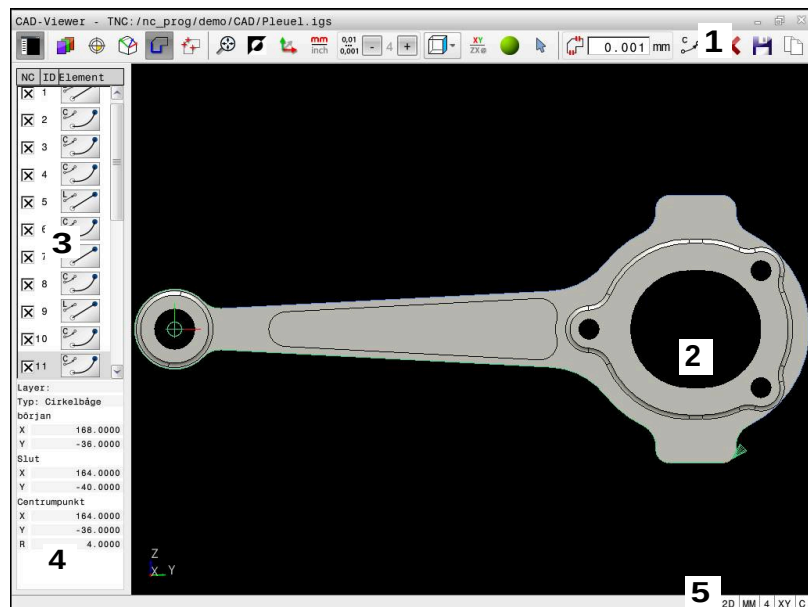
**Överför data från
CAD-filer**

12.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer

Grunder CAD-viewer

Bildskärmspresentation

När du öppnar **CAD-Viewer** står följande bildskärmsuppdelning till förfogande:



- 1 Menyrad
- 2 Fönster grafik
- 3 Fönster listpresentation
- 4 Fönster elementpresentation
- 5 Statusfält

Filtyper

Med **CAD-Viewer** kan du öppna följande standardiserade CAD-dataformat direkt i styrsystemet:

Fil	Typ	Format
Step	.STP och .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS och .IGES	■ Version 5.3
DXF	.DXF	■ R10 till 2015
STL	.stl och STL	■ Binär ■ Ascii

12.2 Generera STL-filer med 3D mesh (option #152)

Användningsområde

Med funktionen **3D mesh** genererar du STL-filer från 3D-modeller. Därigenom kan du t.ex. reparera felaktiga filer för spänndon och verktygshållare eller positionera genererade STL-filer för en annan bearbetning från simuleringen.

Förutsättning

- Software-option #152 CAD-modelloptimering

Funktionsbeskrivning

Om du väljer symbolen **3D mesh** växlar styrsystemet till läget **3D mesh**. Därvid lägger styrsystemet ett triangelnät över en 3D-modell som öppnats i **CAD-Viewer**.

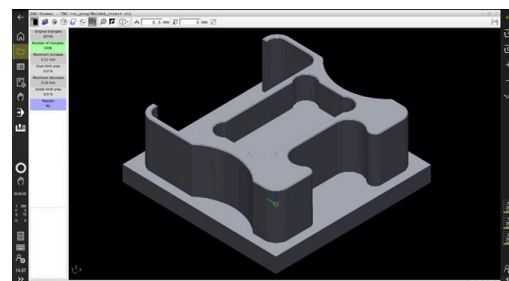
Styrsystemet förenklar utgångsmodellen och åtgärdar fel, t.ex. små hål eller felskar.

Du kan spara resultatet och använda i olika styrsystemfunktioner, t.ex. som råämne med hjälp av funktionen **BLK FORM FILE**.

Den förenklade modellen eller delen därav kan vara större eller mindre än utgångsmodellen. Resultatet beror på kvaliteten hos utgångsmodellen och på de valda inställningarna i läget **3D mesh**.

Listfönstret innehåller följande information:

Område	Betydelse
Original triangles	Triangelantal i utgångsmodellen
Antal trianglar:	Triangelantal med aktiva inställningar i den förenklade modellen
	i När området har grön färg ligger triangelantalet i det optimala området. Du kan minska triangelantalet ytterligare med de tillgängliga funktionerna. Ytterligare information: "Funktioner för den förenklade modellen", Sida 446
Maximum increase	Maximal förstoring av triangelnätet
Over-limit area	Procentuell yttökning jämfört med utgångsmodellen
Maximum decrease	Maximal krympning av triangelnätet jämfört med utgångsmodellen
Under-limit area	Procentuell ytminskning jämfört med utgångsmodellen



3D-modell i läget **3D mesh**

Område	Betydelse
Reparationer	Utförd reparation av utgångsmodellen När en reparation har utförts visar styrsystemet typen av reparation, t.ex. Ja : Hole Int Shells. Reparationsanvisningen innehåller följande: ■ Hole CAD-Viewer har förslutit hål i 3D-modellen. ■ Int CAD-Viewer har åtgärdat felskär. ■ Shells CAD-Viewer har sammanfört flera åtskilda volymer.

För användning av STL-filer i styrsystemfunktioner måste de sparade STL-filerna uppfylla följande krav:

- Max. 20 000 trianglar
- Triangelnätet bildar ett slutet hölje

Ju fler trianglar som används i en STL-fil, desto mer beräkningskapacitet behöver styrsystemet i simuleringen.

Funktioner för den förenklade modellen

För att minska antalet trianglar kan du definiera ytterligare inställningar för den förenklade modellen.

CAD-Viewer erbjuder följande funktioner:

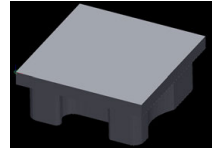
Symbol	Funktion
	Allowed simplification Med den här funktionen förenklas utgångsmodellen enligt den angivna toleransen. Ju högre värde du anger, desto mer får ytorna avvika från originalet.
	Borttaga hål <= diameter Med den här funktionen avlägsnar du hål och fickor till angiven diameter från utgångsmodellen.
	Visa bara optimerat nät För att bedöma avvikelser överlagrar du med denna funktion bilden av det optimerade triangelnätet med utgångsfilens originalnät.
	Spara Med denna funktion sparar du den förenklade 3D-modellen med aktuella inställningar som STL-fil.

Positionera 3D-modell för baksidebearbetning

Du positionerar en STL-fil för baksidebearbetning på följande sätt:

- ▶ Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



- ▶ Välj driftart **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.
- ▶ Välj exporterad STL-fil
- > Styrsystemet öppnar STL-filen i **CAD-Viewer**.



- ▶ Välj **Ursprung**
- > Styrsystemet visar information om utgångspunktens position i listfönstret.
- ▶ Ange den nya utgångspunktens värde i området **Ursprung**, t.ex. **Z-40**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Orientera koordinatsystemet i området **PLANE SPATIAL SP***, t.ex. **A+180** och **C+90**
- ▶ Godkänn inmatning



- ▶ Välj **3D mesh**
- > Styrsystemet öppnar läget **3D mesh** och förenklar 3D-modellen med standardinställningarna.
- ▶ Förenkla ev. 3D-modellen ytterligare med funktionerna i läget **3D mesh**

Ytterligare information: "Funktioner för den förenklade modellen", Sida 446



- ▶ Välj **Spara**
- > Styrsystemet öppnar menyn **Define file name for 3D mesh**.
- ▶ Ange önskat namn
- ▶ Välj **Save**
- > Styrsystemet sparar den för baksidebearbetning positionerade STL-filen.



Resultatet kan du integrera för baksidebearbetning i funktionen **BLK FORM FILE**.

Ytterligare information: "Definiera råämnet: G30/G31", Sida 91

12.3 CAD-import (Option #42)

Användningsområde



När ditt styrsystem är inställt på DIN/ISO, matas ändå de extraherade konturerna eller bearbetningspositionerna ut i form av klartextprogram **.H**.

Du kan öppna CAD-filer direkt i styrsystemet för att därifrån extrahera konturer eller bearbetningspositioner. Dessa kan du spara som klartextprogram eller som punktfiler. Klartextprogrammen som erhållits vid konturvalet kan du även exekvera i äldre HEIDENHAIN-styrsystem, eftersom konturprogrammen i standardkonfigurationen endast innehåller **L**- och **CC-/C**-block.



Som alternativ till **CC-/C**-block kan du konfigurera att cirkelrörelser ska genereras som **CR**-block.

Ytterligare information: "Grundinställningar", Sida 450

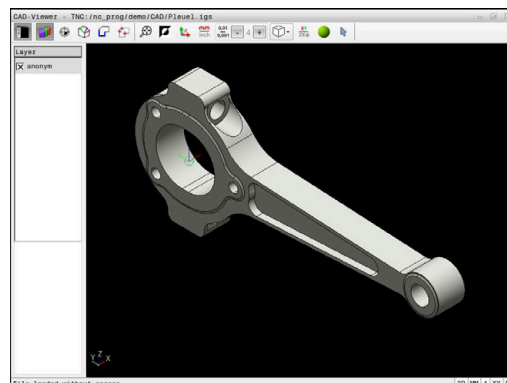
När du bereder filerna i driftart **Programmering**, genererar styrsystemet standardmässigt konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. Du kan välja filtyp i minnesdialogrutan.

Du använder styrsystemets buffertminne för att infoga en selekterad kontur eller en selekterad bearbetningsposition direkt till ett NC-program. Med hjälp av buffertminnet kan du även överföra innehållet till tilläggswerktyg, t.ex. **Leafpad** eller **Gnumeric**.



Användningsråd:

- Kontrollera före inläsningen till styrsystemet att filens filnamn bara innehåller tillåtna tecken. **Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 105
- Styrsystemet stödjer inte några binära DXF-format. Spara DXF-filen i CAD- eller ritprogrammet i ASCII-format.



Arbeta med CAD-viewer



För att kunna arbeta med **CAD-Viewer** utan pekskärm behöver du absolut en mus eller en pekplatta.

CAD-Viewer körs som en separat applikation på styrsystemets tredje desktop. Du kan växla mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och **CAD-Viewer** med bildskärmsväxlingsknappen. Det är särskilt praktiskt när du vill infoga konturer eller bearbetningspositioner i ett klartextprogram via buffertminnet.



När du använder en TNC 620 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

Ytterligare information: "Touchscreen användning", Sida 487

Öppna CAD-fil



- ▶ Tryck på knappen **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- > Styrsystemet visar valbara filtyper.



- ▶ Tryck på softkey **VISA CAD**
- ▶ Alternativt tryck på softkey **VISA ALLA**



- ▶ Välj den katalog som CAD-filen finns lagrad i



- ▶ Välj önskad CAD-fil

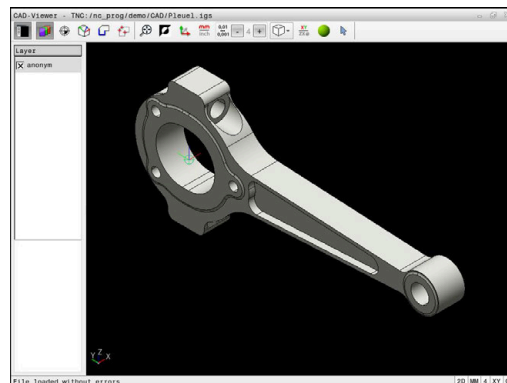


- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet startar **CAD-Viewer** och visar filens innehåll i bildskärmen. I listfönstret visar styrsystemet lagren (planen) och i grafikfönstret visas ritningen.

Grundinställningar

De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonerna i huvudraden.

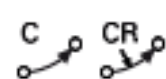
Ikon	Inställning
	Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret
	Presentation av olika layer
	Ställ in utgångspunkt, eventuellt med val av plan
	Ställ in nollpunkt, eventuellt med val av plan
	Välj kontur
	Välj borrarpositioner
	3D mesh Skapa nät (option #152) Ytterligare information: "Generera STL-filer med 3D mesh (option #152)", Sida 445
	Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken
	Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)
	Växla mellan 2D-mode och 3D-mode. Aktiv mode framhävs med en annan färg
	Ställ in filens måttenhet mm eller tum . Styrsystemet genererar även konturprogrammet och bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten visas med röd färg
	Välj upplösning. Upplösningen anger antalet decimaler och antalet positioner vid linjärisering. Standard: 4 decimaler vid måttenheten mm och 5 decimaler vid måttenheten inch
 CAD-Viewer linjäriserar alla konturer som inte befinner sig i XY-planet. Ju finare du definierar upplösningen, desto noggrannare visar styrsystemet konturerna.	
	Växla mellan olika presentationer av modellen t.ex. Uppe



Ikon	Inställning
	Välj bearbetningsplan: ■ XY ■ YZ ■ ZX ■ ZXØ När du använder en kontur eller positioner kallar styrsystemet upp NC-programmet i det valda bearbetningsplanet. Ytterligare information: "Välja och lagra kontur", Sida 460

Ikon	Inställning
	Läget Välja, lägga till eller ta bort konturelement  Ikonen visar det aktuella läget. När du klickar en gång på ikonen aktiveras nästa läge.

Följande ikoner visas bara i specifika moder av styrsystemet.

Ikon	Inställning
	Ångra senast genomförda steg.
	Mode konturöverföring: Toleransen bestämmer på vilket avstånd konturelement som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen är inställd på 0,001 mm
	Mode cirkelbågar: Cirkelbågeinställningen bestämmer om cirkelbågar, exempelvis för cylindermantelinterpolering, skall skickas till NC-programmet i C-format eller i CR-format.
	Mode punktöverföring: Bestämmer om styrsystemet skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektering av bearbetningspositioner
	Mode vägoptimering: Styrsystemet optimerar verktygets förflyttningssträcka, så att förflyttningssträckorna mellan bearbetningspositionerna blir kortare. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen
	Mode hålpositioner: Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hål (fullcirklar) enligt deras storlek



Användningsråd:

- Korrekt måttenhet måste ställas in, eftersom CAD-filen inte innehåller någon information om detta.
- När du bereder NC-program för äldre styrsystem måste du begränsa upplösningen till tre decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som **CAD-Viewer** skickar med till konturprogrammet.
- Styrsystemet presenterar de aktiva grundinställningarna i statusraden.

Ställa in layer

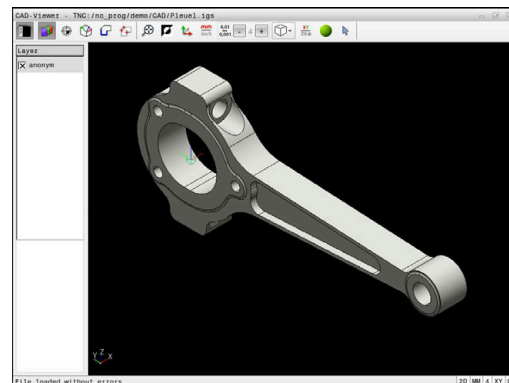
CAD-filer består som regel av flera Layers (nivåer). Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egentliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälplinjer och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

Om du döljer överflödiga layers, blir grafiken mer översiktlig och du kan lättare komma åt den information du behöver.



Användningsråd:

- CAD-filen som ska bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. Styrsystemet flyttar automatiskt elementen som inte tilldelats något lager till ett anonymt lager.
- Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.
- När du dubbelklickar på ett lager växlar styrsystemet till läget Konturanvändning och väljer det första ritade konturelementet. Styrsystemet grönmarkerar de ytterligare valbara elementen för den här konturen. I synnerhet när konturerna har många små element undviker du på det här sättet manuell sökning efter konturens början.



När du öppnar en CAD-fil i **CAD-Viewer** visas alla tillgängliga lager

Dölja lager

Gör på följande sätt för att dölja ett lager:



- ▶ Välj funktionen **INSTÄLLN. LAYER**
- Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Välj önskat lager
- ▶ Avmarkera kryssrutan genom att klicka
- ▶ Använd alternativt mellanslagstangenten
- Styrsystemet döljer det valda lagret.

Visa lager

Gör på följande sätt för att visa ett lager:



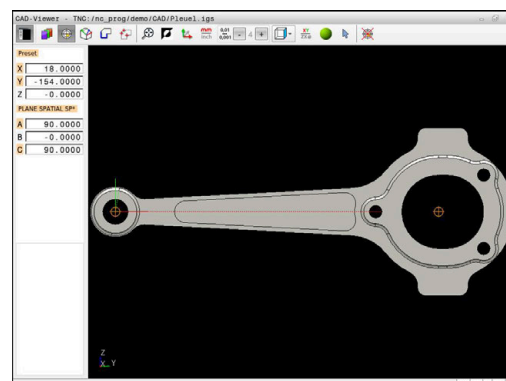
- ▶ Välj funktionen **INSTÄLLN. LAYER**
- Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Välj önskat lager
- ▶ Markera kryssrutan genom att klicka
- ▶ Använd alternativt mellanslagstangenten
- Styrsystemet markerar det valda lagret i listfönstret med ett x.
- Det valda lagret visas.

Ställa in utgångspunkt

CAD-filens ritningsnollpunkt ligger inte alltid så till att den kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. Styrsystemet erbjuder därför en funktion, med vilken du kan sätta arbetsstyckets utgångspunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe. Dessutom kan man bestämma koordinatsystemets orientering.

Du kan ställa in utgångspunkten på följande ställen:

- Genom direkt inmatning av siffror i fönstret för listpresentation
- För räta linjer:
 - Startpunkt
 - Centrumpunkt
 - Slutpunkt
- För cirkelbågar:
 - Startpunkt
 - Centrumpunkt
 - Slutpunkt
- För helcirkel:
 - Vid kvadrantövergången
 - I centrum
- Vid skärningspunkten för:
 - Två räta linjer, även när skärningspunkten befinner sig i respektive räta linjes förlängning
 - Rät linje och cirkelbåge
 - Rät linje och helcirkel
 - För två cirklar, oavsett om det är helcirkel eller cirkelsegment



Användningsråd:

Du kan också ändra utgångspunkten efter att du har valt konturen. Styrsystemet beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.

NC-syntax

I NC-programmet kommer utgångspunkten och den valbara orienteringen att infogas som kommentarer vilka inleds med **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Ställ in utgångspunkten på ett enskilt element

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten på ett enskilt element:



- ▶ Välj läget för inställning av utgångspunkt
 - ▶ Placera musen på önskat element
 - Med hjälp av en stjärnsymbol visar styrsystemet valbara utgångspunkter som befinner sig på det valbara elementet.
 - ▶ Välj den stjärnsymbol som motsvarar önskad utgångspunktsposition
 - ▶ Använd ev. zoomfunktionen
 - Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen.
 - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 456

Ställa in utgångspunkten vid skärningspunkten för två element

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten vid skärningspunkten för två element:



- ▶ Välj läget för inställning av utgångspunkt
 - ▶ Välj det första elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
 - Styrsystemet framhäver elementet med färg.
 - ▶ Välj det andra elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
 - Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid skärningspunkten.
 - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 456

**Användningsråd:**

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en utgångspunkt har ställts in visar styrsystemet utgångspunktsikonen med en gul kvadrant .

Med hjälp av följande ikon raderas en inställd utgångspunkt igen: .

Koordinatsystemets orientering

För att det ska gå att rikta upp koordinatsystemet måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Inställd utgångspunkt
- Element som angränsar till utgångspunkten och som kan användas för önskad uppriktning

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

Gör på följande sätt för att rikta upp koordinatsystemet:



- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet riktar upp X-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinkeln till C.
- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv Y-riktning
- > Styrsystemet riktar upp Y- och Z-axeln
- > Styrsystemet ändrar vinklarna till A och C.

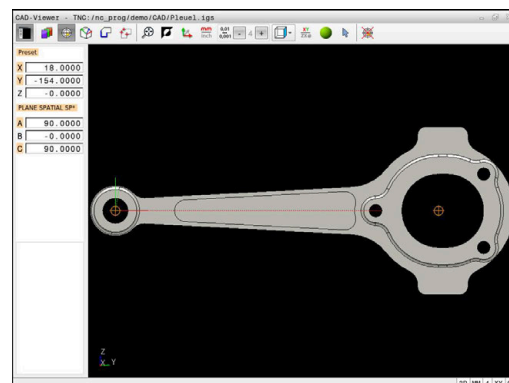


Om vinklarna inte är lika med noll orangemarkerar styrsystemet listfönstret.

Elementinformation

Styrsystemet visar elementinformation till vänster i fönstret:

- Avstånd mellan inställd utgångspunkt och ritningsnollpunkt
- Koordinatsystemets orientering i förhållande till ritningen

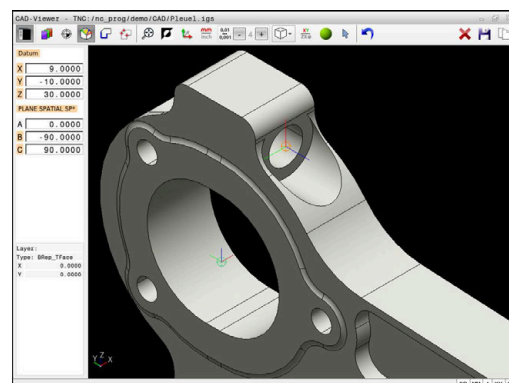


Ställa in nollpunkt

Arbetsstyckets utgångspunkt ligger inte alltid på ett sådant sätt att hela komponenten kan bearbetas. Styrsystemet erbjuder därför en funktion som du kan använda för att definiera en ny nollpunkt och en tiltning.

Nollpunkten med uppriktning av koordinatsystemet kan du ställa in på samma ställen som en utgångspunkt.

Ytterligare information: "Ställa in utgångspunkt", Sida 454



NC-syntax

I NC-programmet infogas nollpunkten med funktionen **TRANS DATUM AXIS** och den valfria orienteringen med **PLANE SPATIAL** som NC-block eller som kommentar.

Om du bara bestämmer en nollpunkt och dess uppriktning infogar styrsystemet funktionerna som NC-block i NC-programmet.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Om du sedan selekterar ytterligare konturer eller punkter, infogar styrsystemet funktionerna som kommentarer i NC-programmet.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Ställ in nollpunkten på ett enskilt element

Gör på följande sätt för att ställa in nollpunkten på ett enskilt element:



- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
 - ▶ Placera musen på önskat element
 - > Med hjälp av en stjärnsymbol visar styrsystemet valbara nollpunkter som befinner sig på det valbara elementet.
 - ▶ Välj den stjärnsymbol som motsvarar önskad nollpunktsposition
 - ▶ Använd ev. zoomfunktionen
 - > Styrsystemet placerar nollpunktssymbolen på det valda stället.
 - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 458

Ställa in nollpunkten vid skärningspunkten för två element

Gör på följande sätt för att ställa in nollpunkten vid skärningspunkten för två element:



- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
- ▶ Välj det första elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
- > Styrsystemet framhäver elementet med färg.
- ▶ Välj det andra elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
- > Styrsystemet placerar nollpunktssymbolen på skärningspunkten.
- ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet

Ytterligare information: "Koordinatsystemets orientering", Sida 458



Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en nollpunkt har ställts in visar styrsystemet nollpunktsikonen med en gul yta .

Med hjälp av följande ikon raderas en inställd nollpunkt igen:

Koordinatsystemets orientering

För att det ska gå att rikta upp koordinatsystemet måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Inställd nollpunkt
- Element som angränsar till utgångspunkten och som kan användas för önskad uppriktning

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

Gör på följande sätt för att rikta upp koordinatsystemet:



- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet riktar upp X-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinkeln till C.
- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv Y-riktning
- > Styrsystemet riktar upp Y- och Z-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinklarna till A och C.



Om vinklarna inte är lika med noll orangemarkerar styrsystemet listfönstret.

Elementinformation

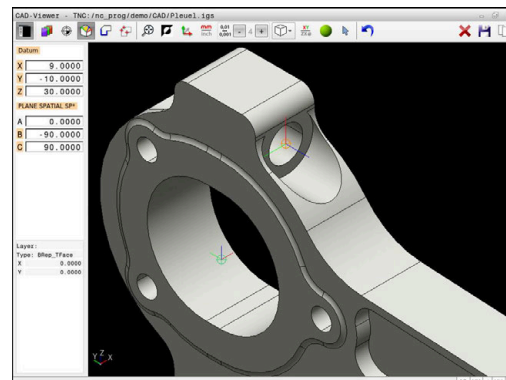
Styrsystemet visar i fönstret för elementinformation hur långt din valda nollpunkt ligger från arbetsstyckets utgångspunkt.

Styrsystemet visar elementinformation till vänster i fönstret:

- Avstånd mellan inställd nollpunkt och arbetsstyckets utgångspunkt
- Koordinatsystemets orientering



När du har ställt in nollpunkten kan du flytta den ytterligare manuellt. Ange önskat axelvärde i koordinatfältet.

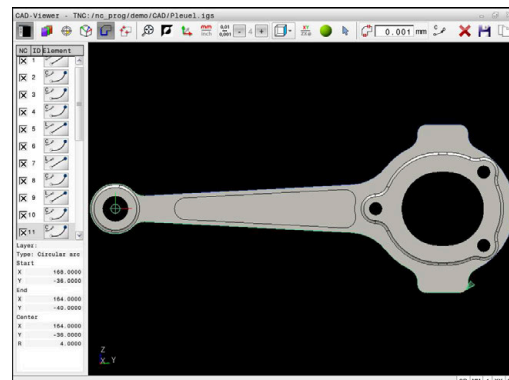


Välja och lagra kontur



Användningsråd:

- Om option 42 inte har aktiverats är den här funktionen inte tillgänglig.
- Bestäm omloppsriktningen vid konturselekteringen så att den stämmer med den önskade bearbetningsriktningen.
- Välj det första konturelementet på ett sådant sätt att en kollisionfri framkörning är möjlig.
- Använd zoomfunktionen om konturelementen ligger mycket tätt intill varandra



Följande element kan väljas som kontur:

- Line segment (rätlinje)
- Circle (fullcirkel)
- Circular arc (cirkelbåge)
- Polyline (Polylinie)
- Godtyckliga kurvor (t.ex. splines, ellipser)

Elementinformation

I fönstret elementinformation visar styrsystemet olika information om det konturelement som du senast markerade i listfönstret eller i grafikfönstret.

- **Lager:** visar det aktiva planet
- **Typ:** visar elementtypen, t.ex. linje
- **Koordinater:** visar ett elements start- och slutpunkt och i förekommande fall cirkelmittpunkten och radien



Kontrollera att måttenheten i NC-programmet överensstämmer med måttenheten i **CAD-Viewer**. Element som sparats i buffertminnet från **CAD-Viewer** innehåller ingen information om måttenhet.

Välj kontur**Användningsråd:**

När du dubbelklickar på ett lager i listfönstret växlar styrsystemet till läget Konturanvändning och väljer det första ritade konturelementet. Styrsystemet grönmarkerar de ytterligare valbara elementen för den här konturen. I synnerhet när konturerna har många små element undviker du på det här sättet manuell sökning efter konturens början.

Gör på följande sätt för att välja en kontur med hjälp av befintliga konturelement:



- ▶ Välj mode för att selektera konturen
- ▶ Placera musen på önskat element
- > Styrsystemet visar föreslagen rotationsriktning som en streckad linje.
- ▶ Ändra ev. rotationsriktning genom att flytta muspekaren i riktning mot motsatt slutpunkt
- ▶ Välj element med vänster musknapp
- > Styrsystemet visar det utvalda konturelementet med blå färg.
- > Övriga valbara konturelement visar styrsystemet med grön färg.



Om konturerna förgrenar sig väljer styrsystemet sökvägen med minst riktningsavvikelse. Styrsystemet tillhandahåller ytterligare ett läge för att du ska kunna ändra den föreslagna konturen.

Ytterligare information: "Skapa sökvägar oberoende av tillgängliga konturelement", Sida 463

- ▶ Välj det sista gröna elementet för önskad kontur med vänster musknapp
- > Styrsystemet ändrar färg på alla valda element till blått.
- > Listfönstret markerar alla valda element med en litet kryss i kolumnen **NC**.

Lagra kontur



Användningsråd:

- Styrsystemet skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela CAD-filens dimension, den andra - och därmed verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.
- Styrsystemet sparar enbart element, som också är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med kryss i fönster listpresentation.

Gör på följande sätt för att spara en vald kontur:



- ▶ Välj Spara
- > Styrsystemet ber dig välja målkatalog, ett valfritt filnamn samt filtyp.
- ▶ Ange informationen
- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet.
- ▶ Kopiera alternativt valda konturelement till buffertminnet



Kontrollera att måttenheten i NC-programmet överensstämmer med måttenheten i **CAD-Viewer**. Element som sparats i buffertminnet från **CAD-Viewer** innehåller ingen information om måttenhet.

Avmarkera kontur

Gör på följande sätt för att radera valda konturelement:



- ▶ Välj funktionen Radera för att avmarkera alla element
- ▶ Klicka alternativt på enskilda element samtidigt som du håller knappen **CTRL** nedtryckt

Skapa sökvägar oberoende av tillgängliga konturelement

Gör på följande sätt för att välja valfria konturer med hjälp av konturslut-, mitt- eller övergångspunkter:



- ▶ Välj mode för att selektera konturen



- ▶ Aktivera läget Lägg till konturelement
- > Styrsystemet visar följande symbol:



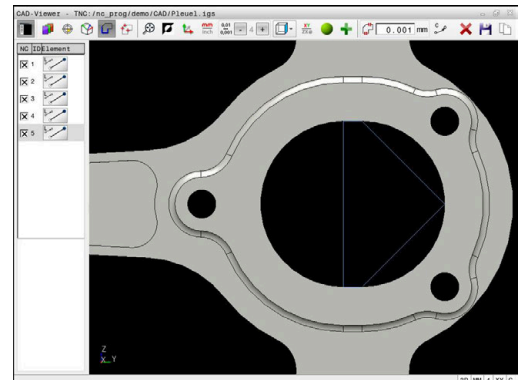
- ▶ Placera musen på konturelementet
- > Styrsystemet visar valbara punkter.



Valbara punkter:

- Slut- eller mittpunkt för en linje eller kurva
- Kvadrantövergångar eller mittpunkt hos en cirkel
- Skärningspunkter för tillgängliga element

- ▶ Välj ev. startpunkt
- ▶ Välj startelement
- ▶ Välj efterföljande element
- ▶ Välj alternativt en godtycklig, valbar punkt
- > Styrsystemet skapar den önskade sökvägen.



Användningsråd:

- De valbara grönmärkade konturelementen påverkar vilka sökvägar som är möjliga. Utan gröna element visar styrsystemet alla möjligheter. Om du vill ta bort den föreslagna konturen klickar du på det första gröna elementet samtidigt som du håller knappen **CTRL** intryckt.
Alternativt växlar du till läget Ta bort:

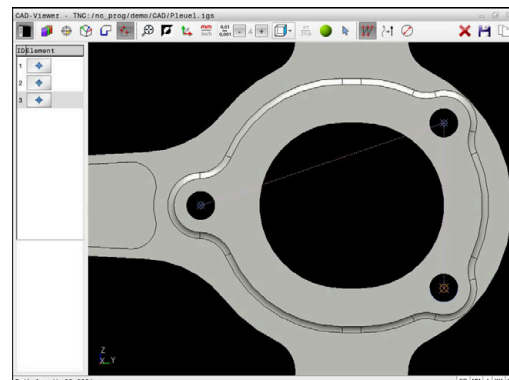
- Om konturelementet som ska förlängas eller förkortas är en rät linje, förlänger eller förkortar styrsystemet konturelementet linjärt. Om konturelementet som ska förlängas eller förkortas är en cirkelbåge, förlänger eller förkortar styrsystemet cirkelbågen cirkulärt.

Välja och spara bearbetningspositioner



Användningsråd:

- Om option 42 inte har aktiverats är den här funktionen inte tillgänglig.
- Använd zoomfunktionen om konturelementen ligger mycket tätt intill varandra
- Välj i förekommande fall grundinställningen så att styrsystemet visar verktygsbanorna. **Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 450



Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Enkelval: du väljer önskade bearbetningspositioner genom enskilda musklick
Ytterligare information: "Individuellt val", Sida 465
- Flerval med hjälp av markering: du väljer flera bearbetningspositioner genom att rita ett område med musen
Ytterligare information: "Flerval med hjälp av markering", Sida 465
- Flerval med hjälp av sökfilter: du väljer alla bearbetningspositioner inom det definierbara diameterområdet
Ytterligare information: "Flerval med hjälp av sökfilter", Sida 466



Att avmarkera, radera eller spara bearbetningspositionerna fungerar på samma sätt som för konturelementen.

Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (.PNT)
- Klartextprogram (.H)

När du sparar bearbetningspositionerna i ett klartextprogram, genererar styrsystemet ett separat linjärblock för varje bearbetningsposition med cykelanrop (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



Tack vare den NC-syntax som används kan du exportera NC-program som genererats via CAD-import även till äldre HEIDENHAIN-styrsystem och exekvera dem där.



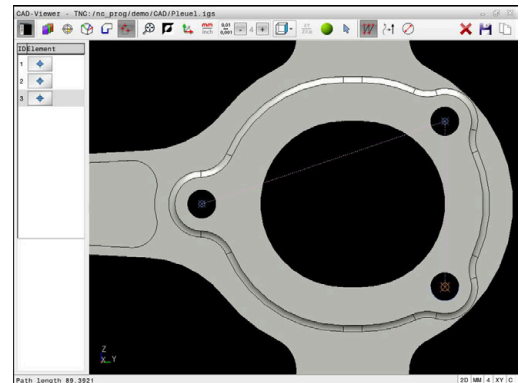
Punkttabellen (.PNT) till TNC 620 och till iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring till och exekvering på andra styrsystemstyper leder till ett oförutsebart beteende.

Individuellt val

Gör på följande sätt för att välja enstaka bearbetningspositioner:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Placera musen på önskat element
- Styrsystemet visar det valbara elementet med orange färg.
- ▶ Välj cirkelmittpunkt som bearbetningsposition
- ▶ Välj alternativt cirkel eller cirkelsegment
- Styrsystemet visar den valda bearbetningspositionen i listfönstret.



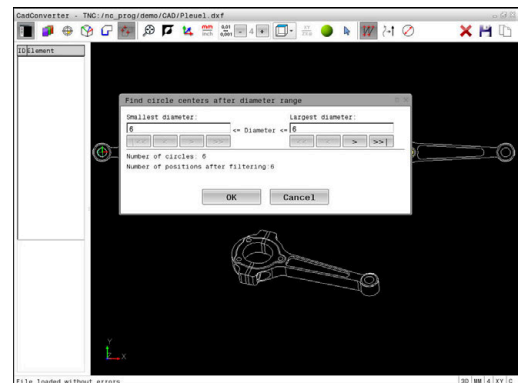
Flerval med hjälp av markering

Gör på följande sätt för att välja flera bearbetningspositioner genom att markera dem:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Aktivera Lägg till
- Styrsystemet visar följande symbol:

- ▶ Rita upp önskat område med vänster musknapp intryckt
- Styrsystemet visar den minsta och största identifierade diametern i ett extrafönster.
- ▶ Ändra ev. filterinställningar
Ytterligare information: "Filterinställningar", Sida 466
- ▶ Bekräfta diameterområdet med **OK**
- Styrsystemet visar alla bearbetningspositioner för det valda diameterområdet i listfönstret.

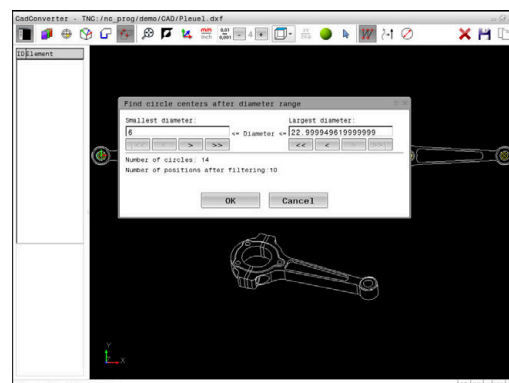


Flerval med hjälp av sökfiter

Gör på följande sätt för att välja flera bearbetningspositioner genom att använda sökfiter:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Aktivera Sökfiter
- ▶ Styrsystemet visar den minsta och största identifierade diametern i ett extrafönster.
- ▶ Ändra ev. filterinställningar
Ytterligare information: "Filterinställningar", Sida 466
- ▶ Bekräfta diameterområdet med **OK**
- ▶ Styrsystemet visar alla bearbetningspositioner för det valda diameterområdet i listfönstret.



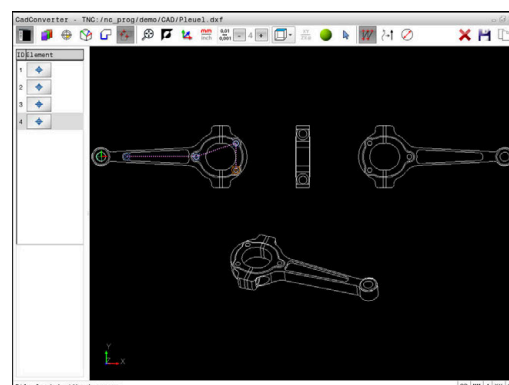
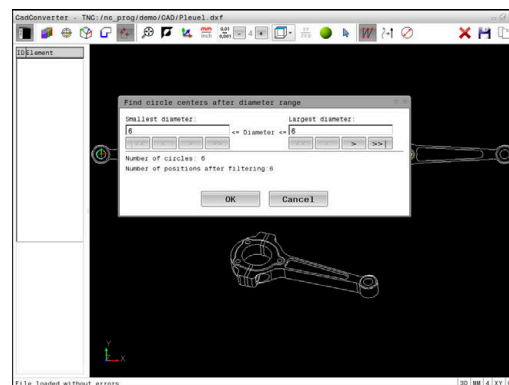
Filterinställningar

Efter att du har markerat hållpositioner via snabbselekteringen, visar styrsystemet ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa diametern på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.

Följande funktionsknappar står till förfogande:

Ikon	Filterinställning minsta diameter
	Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)
	Visa näst minsta funna diameter
	Visa näst största funna diameter
	Visa största diameter som har hittats. Styrsystemet ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till

Ikon	Filterinställning största diameter
	Visa minsta diameter som har hittats. Styrsystemet ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till
	Visa näst minsta funna diameter
	Visa näst största funna diameter
	Visa största diameter som har hittats (grundinställning)



Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **VERKTYGSBANA VISA**

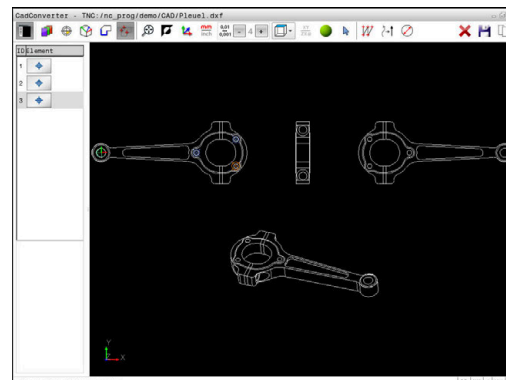
Ytterligare information: "Grundinställningar", Sida 450

Elementinformation

Styrsystemet visar koordinaterna för den senast valda bearbetningspositionen i fönstret Elementinformation.

Du kan även ändra svarvgrafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att vrida modellen flyttar du musen med höger musknapp nedtryckt
- För att flytta modellen som visas håller du musknappen i mitten, alt. mushjulet, nedtryckt och flyttar musen
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt
- För att snabbt kunna zooma vrider du mushjulet framåt eller bakåt
- För att återställa standardvyn dubbelklickar du på höger musknapp



13

Paletter

13.1 Palettthantering (Option #22)

Användning



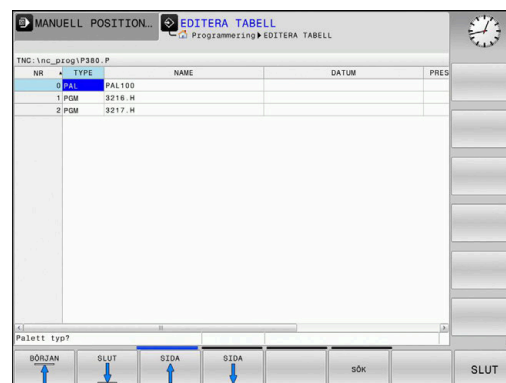
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Palettthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsområdet.

Palett-tabeller (.p) används huvudsakligen i fleroptionsmaskiner med palettväxlare. Paletttabellen anropar olika paletter (PAL), eventuella fixturer (FIX) och de tillhörande NC-programmen (PGM). Paletttabellen aktiverar alla definierad utgångspunkter och nollpunktstabeller.

Du kan använda paletttabeller utan palettväxlare, för att köra NC-program med olika utgångspunkter efter varandra med endast en **NC-start**.



En palettabels filnamn måste alltid börja med en bokstav.



Kolumner i paletttabellen

Maskintillverkaren definierar en prototyp för en palettabel som öppnas automatiskt när du skapar en palettabel.

Prototypen kan innehåller följande kolumner:

Kolumn	Betydelse	Fälttyp
NR	Styrsystemet skapar uppgiften automatiskt Uppgiften behövs för inmatningsfältet Radnummer i funktionen BLOCKFRAM LÄSNING .	Obligatoriskt fält
TYPE	Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter: ■ PAL Palett ■ FIX Fixtur ■ PGM NC-program Inmatningen väljer du med hjälp av knappen ENT och pilknapparna eller med softkey.	Obligatoriskt fält
NAME	Filnamn Namn på paletter och fixturer bestäms ibland av maskintillverkaren, du definierar NC-programnamn. När NC-programmet inte finns lagrat i samma katalog som paletttabellen, måste du ange hela sökvägen.	Obligatoriskt fält
DATUM	Nollpunkt När nollpunktstabellen inte finns lagrad i samma katalog som paletttabellen, måste du ange hela sökvägen. Du aktiverar nollpunkter från en nollpunktstabelle i NC-programmet med hjälp av cykel G53 .	Optionsfält Inmatningen behövs bara när en nollpunktstabelle används.
PRESET	Arbetsstyckets utgångspunkt Ange arbetsstyckets utgångspunkt.	Optionsfält

Kolumn	Betydelse	Fälttyp
LOCATION	Palettens placering Inmatning MA indikerar att en palett eller en fixtur befinner sig i maskinens bearbetningsutrymme och kan bearbetas. För att ange MA trycker du på knappen ENT . Med knappen NO ENT kan du ta bort uppgiften och därmed förhindra bearbetningen.	Optionsfält Om kolumnen existerar är uppgiften obligatorisk.
LOCK	Spärra rad Med hjälp av inmatningen * kan du exkludera raden i palett-tabellen från bearbetningen. Genom att trycka på knappen ENT markeras raden med inmatningen * . Med knappen NO ENT kan du åter upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda NC-program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller.	Optionsfält
PALPRES	Palettutgångspunktens nummer	Optionsfält Inmatningen behövs bara när en palettutgångspunkter används.
W-STATUS	Bearbetningsstatus	Optionsfält Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning.
METHOD	Bearbetningsmetod	Optionsfält Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning.
CTID	Identitetsnummer för återstart	Optionsfält Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Säker höjd i linjärlaxlarna X, Y och Z	Optionsfält
SP-A, SP-B, SP-C	Säker höjd i rotationsaxlarna A, B och C	Optionsfält
SP-U, SP-V, SP-W	Säker höjd i parallellaxlarna U, V och W	Optionsfält
DOC	Kommentar	Optionsfält
COUNT	Antal bearbetningar För rader med typen PAL : Aktuellt ärvärde för det i kolumnen TARGET definierade börvärdet för paletträknaren För rader med typen PGM : Värde för hur mycket paletträknarens ärvärde stiger efter exekvering av NC-programmet	Optionsfält
TARGET	Totalt antal bearbetningar Börvärde för paletträknaren för rader med typen PAL Styrsystemet upprepar NC-programmet för denna palett tills börvärdet uppnåtts.	Optionsfält



Du kan ta bort kolumnen **LOCATION** om du bara använder palettabeller där styrsystemet skall bearbeta alla rader.

Ytterligare information: "Infoga och ta bort kolumner", Sida 474

Editera palettabell

När du skapar en ny palettabell är denna initialt tom. Med hjälp av softkeys kan du infoga och editera rader.

Softkey	Editeringsfunktion
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Gå till föregående sida i tabellen
	Gå till nästa sida i tabellen
	Infoga rad i tabellens slut
	Radera rad i tabellens slut
	Lägg till flera rader i slutet av tabellen
	Kopiera aktuellt värde
	Infoga kopierat värde
	Välj radens början
	Välj radens slut
	Söka text eller värde
	Sortera eller dölj tabellkolumner
	Editera aktuellt fält
	Sortera enligt kolumnens innehåll
	Ytterligare funktioner t.ex. spara
	Öppna fil och sökvägsval

Välja palettabell

Du kan välja och lägga upp en palettabell på följande sätt:

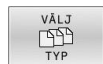


- ▶ Växla till driftart **Programmering** eller till en programkörningsdriftart



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**

Om inte någon palettabell syns:



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Välj palettabell med pilknapparna eller ange namnet för en ny palettabell (.p)



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.



Med knappen **Bildskärmsuppdelning** kan du växla mellan listpresentation och formulärpresentation.

Infoga och ta bort kolumner



Denna funktion måste först frigges genom att kodnummer **555343** matas in.

Beroende på konfigurationen finns inte alla kolumner tillgängliga när en ny palettabell skapas. Vid t.ex. verktygsorienterad bearbetning, behöver du kolumner som du själv måste infoga först.

Gör på följande sätt för att infoga en kolumn i en tom palettabell:

- ▶ Öppna palettabellen



- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION**.



- ▶ Tryck på softkey **FORMAT EDITERA**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket alla tillgängliga kolumner listas
- ▶ Välj den önskade kolumnen med pilknapparna



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA KOLUMN**



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Med softkey **TA BORT KOLUMN** kan du ta bort kolumnen igen.

Grunder verktygsorienterad bearbetning

Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Den verktygsorienterade bearbetningen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsområdet.

Med verktygsorienterad bearbetning kan du bearbeta flera arbetsstycken tillsammans och därmed spara verktygsväxlingstid, även i maskiner utan palettväxlare.

Begränsningar

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Inte alla palettabeller och NC-program är lämpade för verktygsorienterad bearbetning. I den verktygsorienterade bearbetningen exekverar styrsystemet inte längre NC-programmet sammanhängande, utan delar upp det vid verktygsanropen. Genom uppdelningen av NC-programmet kan icke återställda funktioner (maskinstatus) verka över hela programmet. Därmed finns det risk för kollision vid bearbetningen!

- ▶ Ta hänsyn till nämnda begränsningar
- ▶ Anpassa palettabeller och NC-program för verktygsorienterad bearbetning.
 - Programmera programinformation på nytt efter varje verktyg i alla NC-program (t.ex. **M3** eller **M4**)
 - Återställ specialfunktioner och tilläggfunktioner före varje verktyg i alla NC-program (t.ex. **Tilt the working plane** eller **M138**)
- ▶ Testa palettabellen med tillhörande NC-program i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Följande funktioner är inte tillåtna:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Växla palettutgångspunkt

Följande funktioner kräver framför allt vid återstart en extra stor försiktighet:

- Ändra maskinstatus med tilläggfunktionen (t.ex. M13)
- Skriva i konfigurationen (t.ex. WRITE KINEMATICS)
- Växling av rörelseområde
- cykel **G62**
- 3D-vridning av bearbetningsplanet

Kolumner i palettabellen för verktygsorienterad bearbetning

När maskintillverkaren inte har konfigurerat något annat, behöver du följande ytterligare kolumner för den verktygsorienterade bearbetningen:

Kolumn	Betydelse
W-STATUS	Bearbetningsstatusen bestämmer bearbetningens framsteg. Ange BLANK för ett obearbetat arbetsstycke. Styrsystemet ändrar denna uppgift automatiskt vid bearbetningen. Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter: ■ BLANK/ingen inmatning: Råämne, bearbetning krävs ■ INCOMPLETE: Ofullständigt bearbetad, ytterligare bearbetning behövs ■ ENDED: Fullständigt bearbetad, ingen mer bearbetning behövs ■ EMPTY: Tom plats, ingen bearbetning behövs ■ SKIP: Hoppa över bearbetningen
METHOD	Anger bearbetningsmetoden Verktygsorienterad bearbetning är möjlig över flera fixturer på en och samma palett, dock inte över flera paletter. Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter: ■ WPO: Arbetsstyckesorienterad (standard) ■ TO: Verktygsorienterad (första arbetsstycket) ■ CTO: Verktygsorienterad (efterföljande arbetsstycken)
CTID	Styrsystemet skapar automatiskt identitetsnumret för återstart med blockframläsning. Om du raderar eller ändrar uppgiften, är återstart inte längre möjlig.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Uppgiften om säker höjd för de tillgängliga axlarna är frivillig. Du kan ange säkra positioner för axlarna. Styrsystemet kör bar till dessa positioner om maskintillverkaren hanterar dem i NC-makrot.

13.2 Batch Process Manager (Option #154)

Applikation



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Funktionen **Batch Process Manager** konfigureras och frigges av din maskintillverkare.

Med **Batch Process Manager** möjliggörs planering av tillverkningsorder i en verktygsmaskin.

Du lägger in de planerade NC-programmen i en arbetslista. Arbetslistan med **Batch Process Manager** öppnas.

Följande information visas:

- Felfritt NC-program
- NC-programmets körtid
- Verktygens tillgänglighet
- Tidpunkter för nödvändiga manuella ingrepp i maskinen



Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven och aktiverad för att all information skall erhållas!
Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Grunder

Batch Process Manager kan användas i följande driftarter:

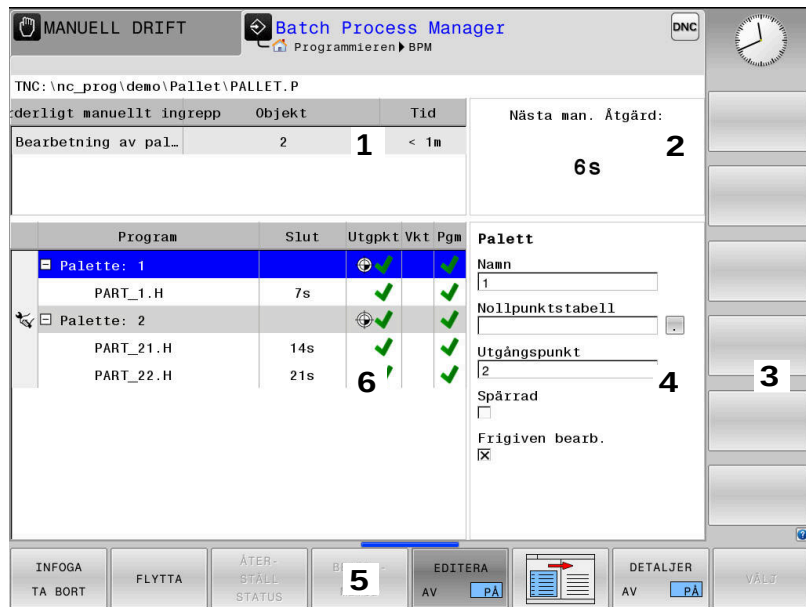
- **Programmering**
- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

I driftart **Programmering** kan du skapa och ändra arbetslistan.

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** exekveras arbetslistan. En förändring är bara möjlig under vissa betingelser.

Bildskärspresentation

När du öppnar **Batch Process Manager** i driftarten **Programmering** visas följande bildskärmsuppdelning:



- 1 Visar alla erforderliga manuella ingrepp
- 2 Visar nästa manuella ingrepp
- 3 Visar i förekommande fall aktuella softkeys från maskintillverkaren
- 4 Visar alla änderingsbara uppgifter i raden med blå bakgrund
- 5 Visar aktuella softkeys
- 6 Visar arbetslistan

Kolumner i arbetslistan

Kolumn	Betydelse
Inget kolumn-namn	Status för Palett , Uppspänning eller Program
Program	Namn eller sökväg för Palett , Uppspänning eller Program Information om paletträknaren: ■ För rader med typen PAL: Aktuellt ärvärde (COUNT) och definierat börvärde (TARGET) för paletträknaren ■ För rader med typen PGM: Värde för hur mycket ärvärdet stiger efter exekvering av NC-programmet Bearbetningsmetod: ■ Arbetsstyckesorienterad bearbetning ■ Verktygsorienterad bearbetning
Tid	Löptid i sekunder Denna kolumn visas bara på en 19-tumsbildskärm.

Kolumn	Betydelse
Slut	Slut på körtiden ■ Tid i Programmering ■ Faktiskt klockslag i PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD
Utgångs-punkt	Status för arbetsstyckets utgångspunkt
Vkt	Status för de använda verktygen
Pgm	Status för NC-programmet
Sts	Bearbetningsstatus

I den första kolumnen visas status för **Palett**, **Uppspänning** och **Program** med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
	Palett , Uppspänning eller Program är spärрад
	Palett eller Uppspänning är inte frigiven för bearbetning
	Denna rad körs just i PROGRAM ENKELBLOCK eller PROGRAM BLOCKFÖLJD och kan inte redigeras
	I denna rad utfördes ett manuellt programavbrott

I kolumnen **Program** visas bearbetningsmetoden med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
Ingen ikon	Arbetsstyckesorienterad bearbetning
	Verktygsorienterad bearbetning ■ Början ■ slut

I kolumnerna **Utgåpkt.**, **Vkt** och **Pgm** visas status med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
	Kontroll har slutförts
	Kontrollen misslyckades, t.ex. på grund av att verktygets livslängd har löpt ut
	Kontroll har ännu inte slutförts.

Ikon	Betydelse
	Programmets struktur är inte korrekt, t.ex. en palett innehåller inte några underordnade program
	Arbetsstyckets utgångspunkt är definierad
	Kontrollrea uppgift Du kan antingen antingen tilldela paletten en arbetsstyckesutgångspunkt eller alla underordnade NC-program.



Användningsråd:

- I driftarten **Programmering** är kolumnen **Wkz** alltid tom, då styrsystemet kontrollerar status först i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Om funktionen verktygsanvändningskontroll inte är frigiven eller aktiverad i din maskin, kommer ingen ikon att visas i kolumnen **Pgm**

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

I kolumnen **Sts** visas bearbetningsstatus med hjälp av ikoner. Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
	Råämne, bearbetning behövs
	Ofullständigt bearbetad, ytterligare bearbetning behövs
	Fullständigt bearbetad, ingen mer bearbetning behövs
	Hoppa över bearbetningen



Användningsråd:

- Bearbetningsstatus justeras automatiskt under bearbetningen
- Det är bara när kolumnen **W-STATUS** finns i palltabellen som kolumnen **Sts** visas i **Batch Process Manager**

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Batch Process Manager öppna



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Med maskinparameter **standardEditor** (Nr. 102902) bestämmer din maskintillverkare vilken standardeditor styrsystemet skall använda.

Driftart Programmering

Gör på följande sätt för att styrsystemet inte skall öppna palettabeler (.p) som arbetslistor i Batch Process Manager:

- Välj önskad arbetslista



- Växla softkeyrad



- Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



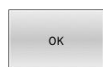
- Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- Styrsystemet öppnar fönstret **Välj editor.**



- **BPM-EDITOR** väljs



- Bekräfta med knappen **ENT.**



- Alternativt tryck på softkey **OK**
- Styrsystemet öppnar arbetslistan i **Batch Process Manager.**

Driftart PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD

Gör på följande sätt för att styrsystemet inte skall öppna palettabeler (.p) som arbetslistor i Batch Process Manager:



- Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**



- Tryck på knappen **BPM**
- Styrsystemet öppnar arbetslistan i **Batch Process Manager.**

Softkeys

Följande softkeys står till förfogande:



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren kan konfigurera egna softkeys.

Softkey	Funktion
	Expandera eller komprimera trädstrukturen
	Editera öppnad arbetslista
	Visar softkeys INFOGA FÖRE , INFOGA EFTER och TA BORT
	Flytta rad

Softkey	Funktion
	Markera rad
	Upphäv markering
	Infoga en ny Palett , Uppspänning eller Program före markörens position
	Infoga en ny Palett , Uppspänning eller Program efter markörens position
	Radera rad eller block
	Växla aktivt fönster
	Välj möjliga inmatningar från ett inväxlat fönster
	Återställ bearbetningsstatus till råämne
	Välj arbetsstyckes- eller verktygsorienterad bearbetning
	Expandera eller komprimera manuella ingrepp som krävs
	Öppna utökad verktygsförvaltning
	Stoppa bearbetningen



Användningsråd:

- Softkeys **VERKTYGSADMINISTR.** och **INTERNT STOPP** är bara tillgängliga i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- När kolumnen **W-STATUS** finns i palltabellen är softkey **ÅTERSTÄLL STATUS** tillgänglig.
- När kolumnerna **W-STATUS**, **METHOD** och **CTID** finns i palltabellen är softkey **BEARB.METOD** tillgänglig.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Skapa arbetslista

Du kan bara skapa ny arbetslista i filhanteringen.



En arbetslistas filnamn måste alltid börja med en bokstav.



- ▶ Tryck på knappen **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- Styrsystemet öppnar filhanteringen.



- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**



- ▶ Ange filnamn med extension (.p)
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- Styrsystemet öppnar en tom arbetslista **Batch Process Manager**.



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA TA BORT**



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA EFTER**
- Styrsystemet visar de olika typerna på den högra sidan.
- ▶ Välj önskad typ
 - **Palett**
 - **Uppspänning**
 - **Program**
- Styrsystemet infogar en tom rad i arbetslista.
- Styrsystemet visar den valda typen på den högra sidan.
- ▶ Definiera uppgifter
 - **Namn:** Ange namnet direkt eller välj med hjälp av det inväxlade fönstret om det redan existerar
 - **Nollpunktstabell:** Ange i förekommande fall nollpunkt direkt eller välj med hjälp av det inväxlade fönstret
 - **Utgångspunkt:** Ange i förekommande fall arbetsstyckets utgångspunkt direkt
 - **Spärrad:** Den valda raden undantas från bearbetningen
 - **Frigiven bearb.:** Frige vald rad för bearbetning
- ▶ Bekräfta inmatningarna med knappen **ENT**



- ▶ Upprepa i förekommande fall stegen
- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**



Ändra arbetslista

Du kan ändra en arbetslista i driftart **Programmering**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.



Användningsråd:

- När en arbetslista är selekterad i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** är det inte möjligt att ändra arbetslistan i driftart **Programmering**.
- En ändring av arbetslistan under bearbetningen är bara möjlig under vissa betingelser eftersom styrsystemet bestämmer ett skyddat område.
- NC-program i det skyddade området visas med ljusgrå färg.

I **Batch Process Manager** ändrar du en rad i arbetslistan på följande sätt:

- Öppna den önskade arbetslistan



- Tryck på softkey **EDITERA**



- Placera markören på önskad rad, t.ex. **Palett**
- > Styrsystemet visar den valda raden med blå färg.
- > Styrsystemet visar de uppgifter som kan ändras på den högra sidan.



- Tryck i förekommande fall på softkey **VÄXLA FÖNSTER**
- > Styrsystemet växlar det aktiva fönstret.
- Följande uppgifter kan ändras:
 - **Namn**
 - **Nollpunktstabell**
 - **Utgångspunkt**
 - **Spärrad**
 - **Frigiven bearb.**



- Bekräfta de ändrade uppgifterna med knappen **ENT**

- > Styrsystemet tar över ändringarna.

- Tryck på softkey **EDITERA**



I **Batch Process Manager** flyttar du en rad i arbetslistan på följande sätt:

- Öppna den önskade arbetslistan



- Tryck på softkey **EDITERA**



- Placera markören på den önskade raden, t.ex. **Program**
- > Styrsystemet visar den valda raden med blå färg.



- Tryck på softkey **FLYTTA**



- Tryck på softkey **MARKERA**
- > Styrsystemet markera raden som markören befinner sig på.



- Placera markören på den önskade positionen
- > När markören befinner sig på ett lämpligt ställe, visar styrsystemet softkey **INFOGA FÖRE** och **INFOGA EFTER**.



- Tryck på softkey **INFOGA FÖRE**
- > Styrsystemet infogar raden på den nya positionen.



- Tryck på softkey **TILLBAKA**



- Tryck på softkey **EDITERA**

14

**Touchscreen
användning**

14.1 Bildskärm och användning

Pekskärm



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Touchscreen skiljer sig visuellt genom en svart ram och att softkeyknappar saknas.

TNC 620 har knappsatsen integrerad i 19"-bildskärmen.

1 Övre raden

Vid påslaget styrsystem visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden.

2 Softkeyrad för maskintillverkaren

3 Softkeyrad

Styrsystemet visar ytterligare funktioner i en softkeyrad. Den aktiva softkeyraden markeras med en blå linje.

4 Integrerad knappsats

5 Val av bildskärmsuppdelning

6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindrifart, programmeringsdriftart och tredje desktop



Manövrering och rengöring



Manövrering av pekskärmar med elektrostatisk laddning

Pekskärmar bygger på en kapacitiv funktionsprincip och känslighet för elektrostatiska laddningar hos operatörerna.

Det hjälper att avleda den statiska laddningen genom att vidröra jordade metallföremål. ESD-kläder är en lösning.

De kapacitiva sensorerna känner av beröring så fort man vidrör pekskärmen med fingret. Pekskrmen kan även hanteras med smutsiga händer så länge peksensorerna känner av hudmotståndet. Medan mindre mängder vätskor inte innebär några problem, kan större vätskemängder orsaka felaktiga inmatningar.



Undvik föroreningar genom att använda arbetshandskar. Speciella arbetshandskar för pekskärmar har metalljoner i gummid materialet, som vidarebefordrar hudmotståndet till skärmen.

Säkerställ pekskärmens funktion genom att enbart använda följande rengöringsmedel:

- Glasrengöringsmedel
- Skummande bildskärmsrengöringsmedel
- Milt diskmedel



Applicera inte rengöringsmedlet direkt på bildskärmen, utan fukta den med en lämplig rengöringstrasa.

Stäng av styrsystemet innan du rengör bildskärmen. Alternativt kan du även använda pekskrmsrengöringsläget.

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



Förhindra skador på pekskrmen genom att undvika följande rengöringsmedel eller hjälpmedel:

- Aggressiva lösningsmedel
- Skurmedel
- Tryckluft
- Ångstrålaggregat

Knappsats

Integrerad knappsats

Knappsatsen är integrerad i bildskärmen. Knappsatsens innehåll ändras beroende på vilken driftart du befinner dig i.

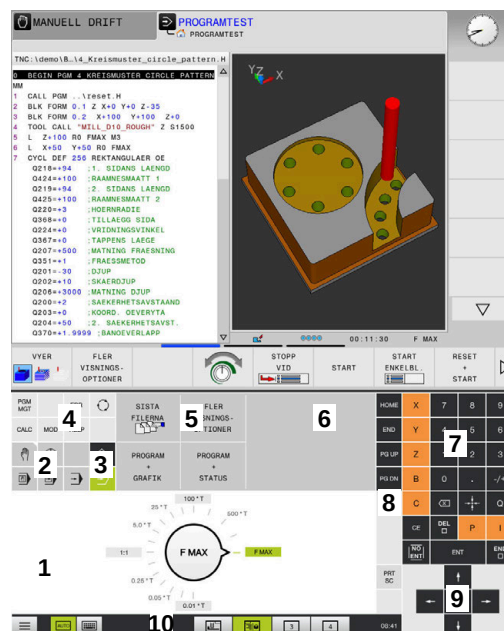
- 1 Område där du kan visa följande:
 - Bokstavstangenter
 - **HEROS-meny**
 - Potentiometer för simuleringshastighet (endast i driftart **Programtest**)
- 2 Maskindriftarter
- 3 Programmeringsdriftarter

Styrsystemet indikerar den aktiva driftarten som bildskärmen har växlat till med grön färg.

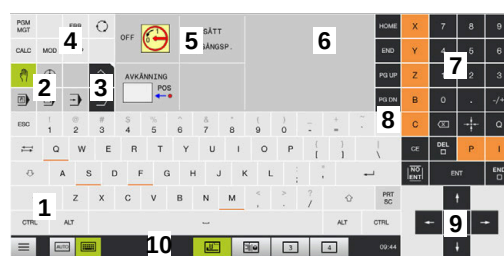
Styrsystemet indikerar driftarten i bakgrunden med en liten vit triangel.
- 4
 - Organisation (filhantering)
 - Kalkylator
 - MOD-funktion
 - HELP-funktion
 - Presentation av felmeddelanden
- 5 Meny snabbåtkomst

Beroende på driftart finner du de viktigaste funktionerna här vid första anblicken.
- 6 Öppna programmeringsdialoger (endast i driftarterna **Programmering** och **MANUELL POSITIONERING**)
- 7 Inmatning av siffror och axelval
- 8 Navigation
- 9 Pilar och hoppinstruktion **GOTO**
- 10 Aktivitetsfält

Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



Knappsats i driftart Programtest



Knappsats i driftart Manuell drift

Dessutom tillhandahåller maskintillverkaren in maskinmanöverpanel.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Externa knappar, såsom exempelvis **NC-start** eller **NC-stopp**, beskrivs i din maskinhandbok.

Allmänt handhavande

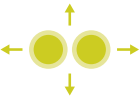
Följande knappar kan enkelt ersättas via gester:

Knapp	Funktion	Gest
	Växla driftart	Klicka på driftarten i den övre raden
	Växla softkeyrad	Svep vågrätt över softkeyraden
	Knappar för softkeyval	Klicka på funktionen på pekskärmen

14.2 Gester

Översikt över möjliga gester

Styrsystemets bildskärm har Multi-Touch-funktion. Detta betyder att den detekterar olika gester, även med flera fingrar samtidigt.

Symbol	Gest	Betydelse
	Klicka	En kort beröring på bildskärmen
	Dubbelklicka	Två korta beröringar på bildskärmen
	Hålla	Längre beröring på bildskärmen
 När du håller den intryckt permanent avbryter styrsystemet automatiskt efter ca 10 sekunder. Kontinuerlig aktivering är därför inte möjlig.		
	Svepa	Flytande rörelse över bildskärmen
	Dra	Rörelse över bildskärmen där startpunkten är entydigt definierad
	Dra med två fingrar	Parallella rörelser med två fingrar över bildskärmen där startpunkten är entydigt definierad
	Dra isär	Rörelser från varandra med två fingrar
	Dra ihop	Rörelser mot varandra med två fingrar

Navigering i tabeller och NC-program

Du kan navigera i ett NC-program eller en tabell på följande sätt:

Symbol	Gest	Funktion
	Klicka	Markera NC-block eller tabellrad Stoppa scrolla
	Dubbelklicka	Aktivera tabellrad
	Svepa	Scrolla genom NC-program eller tabeller

Manövrera simulering

Styrsystemet erbjuder touch-manövrering vid följande grafiker:

- Programmeringsgrafik i driftart **Programmering**.
- 3D-presentation i driftart **Programtest**.
- 3D-presentation i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**.
- 3D-presentation i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Kinematikvy

Vrid grafik, zooma, flytta

Styrsystemet erbjuder följande gester:

Symbol	Gest	Funktion
	Dubbelklicka	Återställ grafik till den ursprungliga storleken
	Dra	Vrid grafik (endast 3D-grafik)
	Dra med två fingrar	Flytta grafik
	Dra isär	Förstora grafik
	Dra ihop	Förminska grafik

Mät grafik

När du har aktiverat mätning i driftart **Programtest** har du dessutom tillgång till följande funktioner:

Symbol	Gest	Funktion
	Trycka	Välj mätpunkt

Använda CAD-viewer

Styrsystemet stödjer touch-betjäning även vid arbete med **CAD-Viewer**. Beroende på mode står olika gester till förfogande.

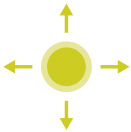
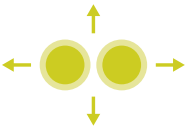
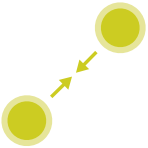
För att kunna använda alla applikationer väljer du först den önskade funktionen med hjälp av ikonen:

Ikon	Funktion
	Grundinställning
	Addera I selekteringsmode som nedtryckt knapp Shift
	Ta bort I selekteringsmode som nedtryckt knapp CTRL

Mode inställning layer och inställning utgångspunkt

Styrsystemet erbjuder följande gester:

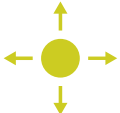
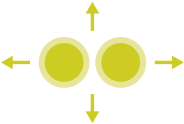
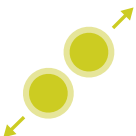
Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element	Visa elementinformation Inställning av utgångspunkt
	Dubbeltlicka på bakgrunden	Återställ grafik eller 3D-modell till ursprunglig storlek

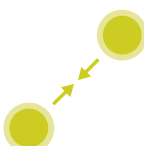
Symbol	Gest	Funktion
	Aktivera Lägg till och dubbelklicka på bakgrunden	Återställ grafik eller 3D-modell till ursprunglig storlek och vinkel
	Dra	Vrid grafik eller 3D-modell (endast i mode inställning layer)
	Dra med två fingrar	Flytta grafik eller 3D-modell
	Dra isär	Flytta grafik eller 3D-modell
	Dra ihop	Flytta grafik eller 3D-modell

Välj kontur

Styrsystemet erbjuder följande gester:

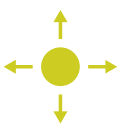
Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element	Välj element

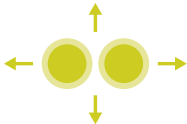
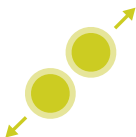
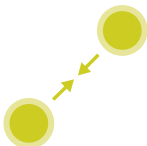
Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element i fönstret listpresentation	Välj eller avmarkera element
	Aktivera Lägg till och klicka på ett element	Dela, förkorta, förlänga element
	Aktivera Ta bort och klicka på ett element	Avmarkera element
	Dubbeltklicka på bakgrunden	Återställ grafik till den ursprungliga storleken
	Svep över ett element	Visa förhandsgranskning valbara element Visa elementinformation
	Dra med två fingrar	Flytta grafik
	Dra isär	Förstora grafik

Symbol	Gest	Funktion
	Dra ihop	Förminska grafik

Välja bearbetningspositioner

Styrsystemet erbjuder följande gester:

	Klicka på ett element	Välj element Välj skärningspunkt
	Dubbelklicka på bakgrunden	Återställ grafik till den ursprungliga storleken
	Svep över ett element	Visa förhandsgranskning valbara element Visa elementinformation
	Aktivera Lägg till och dra	Dra upp ett snabbvalsområde
	Aktivera Ta bort och dra	Dra upp ett område för att avmarkera element

Symbol	Gest	Funktion
	Dra med två fingrar	Flytta grafik
	Dra isär	Förstora grafik
	Dra ihop	Förminska grafik

Spara element och växla till NC-programmet

Genom att klicka på respektive ikon sparar styrsystemet det valda elementet.

För att växla tillbaka till driftart **Programmering** har du följande alternativ:

- Tryck på knappen **Programmering**
Styrsystemet växlar till driftart **Programmering**.
- Stäng **CAD-Viewer**
Styrsystemet växlar automatiskt till driftart **Programmering**.
- Via aktivitetsraden för att låta **CAD-Viewer** vara aktiv i tredje desktop
Tredje desktop förblir aktiv i bakgrunden.

15

**Tabeller och
översikt**

15.1 Systemdata

Lista med D18-funktioner

Med funktionen **D18** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **D18** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.

Nedan följer en fullständig förteckning över **D18**-funktioner. Beakta att beroende på ditt styrsystems typ kanske inte alla funktioner är tillgängliga.

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Programinformation				
	10	3	-	Den aktiva bearbetningscykelns nummer
		6	-	Nummer på den senast utförda avkännarcykel -1 = ingen
		7	-	Typ av anropande NC-program: -1 = inget 0 = Synligt NC-program 1 = Cykel / makro, huvudprogram är synligt 2 = Cykel / makro, det finns inte något synligt huvudprogram
		8	1	Måttenhet för omedelbart anropande NC-program (detta kan även vara en cykel). Returvärde: 0 = mm 1 = tum -1 = det finns inget motsvarande program
			2	Måttenhet för i satsvisning synligt NC-program, anropat från aktuell cykel direkt eller indirekt. Returvärde: 0 = mm 1 = tum -1 = det finns inget motsvarande program
		9	-	I ett M-funktionsmakro: Nummer för M-funktionen. Annars -1
		103	Q-Parameter-nummer	Relevant inom NC-cykler; för kontroll, om den under IDX angivna Q-parametern har angivits explicit i tillhörande CYCLE DEF.
		110	QS-parameter-nr.	Finns det en fil med namnet QS(IDX)? 0 = Nej, 1 = Ja Funktionen raderar relativ filsökväg.
		111	QS-parameter-nr.	Finns det en katalog med namnet QS(IDX)? 0 = Nej, 1 = Ja Endast absolut katalogsökväg är möjlig.

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
System-hoppadresser				
	13	1	-	Label-nummer eller Label-namn (sträng eller QS), som hoppas till vid M2/M30 istället för att avsluta det aktuella NC-programmet. Värde = 0: M2/M30 fungerar normalt
		2	-	Label-nummer eller Label-namn (sträng eller QS), som hoppas till vid FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL istället för att avbryta NC-programmet med ett fel. Det i FN14-kommandot programmerade felnumret kan läsas under ID992 NR14. värde = 0: FN14 fungerar som normalt.
		3	-	Labelnummer eller labelnamn (sträng eller QS) som anropas vid ett internt server-fel (SQL, PLC, CFG) eller vid felaktiga filoperationer (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE) , istället för att avbryta NC-programmet med ett fel. värde = 0: fel fungerar som normalt.
Indexerad åtkomst till Q-parametrar				
	15	11	QL-parameter-nr.	Läser Q(IDX)
		12	QL-parameter-nr.	Läser QL(IDX)
		13	QR-parameter-nr	Läser QR(IDX)
Maskinstatus				
	20	1	-	Aktiv verktygsnummer
		2	-	Förberett verktygsnummer
		3	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmerat spindelvarvtal
		5	-	Aktiv spindelstatus -1 = Spindelstatus odefinierad 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 efter M3 aktiv 3 = M5 efter M4 aktiv
		7	-	Aktiv växel
		8	-	Aktiv kylvätskestatus 0 = Av, 1 = På
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Det förberedda verktygets index
		11	-	Det aktiva verktygets index

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		14	-	Den aktiva spindelns nummer
		20	-	Programmerad skärhastighet i svarvdrift
		21	-	Spindelmode i svarvdrift: 0 = konst. varvtal 1 = konst. skärhastighet.
		22	-	Kylvätskestatus M7: 0 = inaktiv, 1 = aktiv
		23	-	Kylvätskestatus M8: 0 = inaktiv, 1 = aktiv

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Kanaldata				
	25	1	-	Kanalnummer
Cykelparametrar				
	30	1	-	Säkerhetsavstånd
		2	-	Borrdjup / Fräsdjup
		3	-	Ansättn.djup
		4	-	Nedmatningshastighet
		5	-	Första sidans längd vid ficka
		6	-	Andra sidans längd vid ficka
		7	-	Första sidans längd vid spår
		8	-	Andra sidans längd vid spår
		9	-	Radie cirkulär ficka
		10	-	Matning fräsning
		11	-	Fräsbansans omloppsriktning
		12	-	Väntetid
		13	-	Gångans stigning cykel 17 och 18
		14	-	Tilläggsmått finskär
		15	-	Urfräsningsvinkel
		21	-	Avkänningsvinkel
		22	-	Avkänningssträcka
		23	-	Avkänningshastighet
		49	-	HSC-mode (cykel 32 tolerans)
		50	-	Tolerans rotationsaxlar (cykel 32 tolerans)
		52	Q-Parameter- nummer	Typ av överföringsparameter vid användarcykel: -1: Cykelparameter ej programmerad i CYCL DEF 0: Cykelparameter numeriskt programmerad i CYCL DEF (Q-parameter) 1: Cykelparameter programmerad som sträng i CYCL DEF (Q-parameter)
		60	-	Säker höjd (avkännarcykel 30 till 33)
		61	-	Kontroll (avkännarcykel 30 till 33)
		62	-	Mätning individuella skär (avkännarcykel 30 till 33)
		63	-	Q-parameternummer för resultat (avkännarcykel 30 till 33)
		64	-	Q-parametertyp för resultat (avkännarcykel 30 till 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikator för matning (cykel 17 och 18)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Modala tillstånd				
	35	1	-	Måttsättning: 0 = absolut (G90) 1 = inkrementell (G91)
		2	-	Radiekompensering: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Data för SQL-tabeller				
	40	1	-	Resultatkod från det sista SQL-kommandot. Om den senaste resultatkoden var 1 (= fel) skickas felkoden över som returvärde.
Data från verktygstabellen				
50	1	Verkytgs-nr.	Verkytgs-längd L	
	2	Verkytgs-nr.	Verkytgs-radie R	
	3	Verkytgs-nr.	Verkytgs-radie R2	
	4	Verkytgs-nr.	Tilläggs-mått verkytgs-längd DL	
	5	Verkytgs-nr.	Tilläggs-mått verkytgs-radie DR	
	6	Verkytgs-nr.	Tilläggs-mått verkytgs-radie DR2	
	7	Verkytgs-nr.	Verkytgs-spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat	
	8	Verkytgs-nr.	Nummer på systerverkytget RT	
	9	Verkytgs-nr.	Maximal livslängd TIME1	
	10	Verkytgs-nr.	Maximal livslängd TIME2	
	11	Verkytgs-nr.	Aktuell ingreppstid CUR_TIME	
	12	Verkytgs-nr.	PLC-status	
	13	Verkytgs-nr.	Maximal skärlängd LCUTS	
	14	Verkytgs-nr.	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE	
	15	Verkytgs-nr.	TT: Antal skär CUT	
	16	Verkytgs-nr.	TT: Förslitningstolerans längd LTOL	
	17	Verkytgs-nr.	TT: Förslitningstolerans radie RTOL	
	18	Verkytgs-nr.	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, -1 = Negativ	
	19	Verkytgs-nr.	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999	
	20	Verkytgs-nr.	TT: Förskjutning längd L-OFFS	
	21	Verkytgs-nr.	TT: Brott-tolerans längd LBREAK	
	22	Verkytgs-nr.	TT: Brott-tolerans radie RBREAK	
	28	Verkytgs-nr.	Maximalt varvtal NMAX	
	32	Verkytgs-nr.	Spetsvinkel TANGLE	

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		34	Verktogs-nr.	Lyftning tillåten LIFTOFF (0 = Nej, 1 = Ja)
		35	Verktogs-nr.	Förslitningstolerans radie R2TOL
		36	Verktogs-nr.	Verktogstyp TYPE (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	Verktogs-nr.	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	Verktogs-nr.	Tidstämpel för senaste användning
		39	Verktogs-nr.	ACC
		40	Verktogs-nr.	Stigning för gängcykel
		44	Verktogs-nr.	Verktogslivslängd har löpt ut
		45	Verktogs-nr.	Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)
		46	Verktogs-nr.	Fräsens brukslängd (LU)
		47	Verktogs-nr.	Fräsens halsradie (RN)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Data från platstabellen				
51	1	Platsnummer	Verktygsnummer	
	2	Platsnummer	0 = Inget specialverktyg 1 = Specialverktyg	
	3	Platsnummer	0 = Ingen fast plats 1 = Fast plats	
	4	Platsnummer	0 = Ingen spärrad plats 1 = Spärrad plats	
	5	Platsnummer	PLC-status	
Identifiera verktygsplats				
52	1	Verktygs-nr.	Platsnummer	
	2	Verktygs-nr.	Verktygsmagasin-nummer	
Filinformation				
56	1	-	Antal rader i verktygstabellen	
	2	-	Antal rader den aktiva nollpunktstabellen	
	4	-	Antal rader i den fritt definierade tabellen som har öppnats med FN26: TABOPEN	
Verktygsdata för T- och S-strobe				
57	1	T-code	Verktygsnummer IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)	
	2	T-code	Verktygsindex IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)	
	5	-	Spindelvarvtal IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)	
Programmerade värden i TOOL CALL				
60	1	-	Verktygsnummer T	
	2	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W	
	3	-	Spindelvarvtal S	
	4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL	
	5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR	
	6	-	Automatiskt TOOL CALL 0 = Ja, 1 = Nej	
	7	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2	
	8	-	Verktygsindex	

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Skärhastighet i [mm/min]
Programmerade värden i TOOL DEF				
	61	0	Verktogs-nr.	Läsa verktygsväxlingsekvensens nummer: 0 = Verktyg redan i spindel, 1 = Växla mellan externa verktyg, 2 = Växla internt till externt verktyg, 3 = Växla specialverktyg till externt verktyg, 4 = Växla in externt verktyg, 5 = Växla från externt till internt verktyg, 6 = Växla från internt till externt verktyg, 7 = Växla specialverktyg till internt verktyg, 8 = Växla in internt verktyg, 9 = Växla från externt verktyg till specialverk- tyg, 10 = Växla från specialverktyg till internt verktyg, 11 = Växla från specialverktyg till specialverk- tyg, 12 = Växla in specialverktyg, 13 = Växla ut externt verktyg, 14 = Växla ut internt verktyg, 15 = Växla ut specialverktyg
		1	-	Verktogsnummer T
		2	-	Längd
		3	-	Radie
		4	-	Index
		5	-	Programmerade verktygsdata i TOOL DEF 1 = Ja, 0 = Nej

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Värde för LAC och VSC				
	71	0	0	NC-axelns index, som LAC-invägning skall genomföras i resp. senast genomfördes i (X till W = 1 till 9)
			2	Genom LAC-invägning uppmätt total tröghetsmassa [kgm²] (vid rotationsaxlar A/B/C) resp. total massa [kg] (vid linjärsaxlar X/Y/Z)
		1	0	Cykel 957 frikörning ur gänga
Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler				
	72	0-39	0 till 30	Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler. Värde återställs bara av TNC:n vid styrsystems-reboot (= 0). Vid Cancel återställs inte värdet till det värde som gällde vid genomförandet. Till och med 597110-11: Endast ur NR 0-9 och IDX 0-9 Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30
Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler				
	73	0-39	0 till 30	Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler Värde återställs bara av TNC:n vid styrsystems-reboot (= 0). Vid Cancel återställs inte värdet till det värde som gällde vid genomförandet. Till och med 597110-11: Endast ur NR 0-9 och IDX 0-9 Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30
Läsa minimalt och maximalt spindelvarvtal				
	90	1	Spindel ID	Minimalt spindelvarvtal för det lägsta växelsteg. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet används CfgFeedLimits/minFeed från spindelns första parameterblock. Index 99 = Aktiv spindel
		2	Spindel ID	Maximalt spindelvarvtal för det högsta växelsteget. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet används CfgFeedLimits/maxFeed från spindelns första parameterblock. Index 99 = Aktiv spindel
Verktygskompensering				
	200	1	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått	Aktiv radie

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			och tilläggs- mått från TOOL CALL	
		2	1 = utan tilläggs- mått 2 = med tilläggs- mått 3 = med tilläggs- mått och tilläggs- mått från TOOL CALL	Aktiv längd
		3	1 = utan tilläggs- mått 2 = med tilläggs- mått 3 = med tilläggs- mått och tilläggs- mått från TOOL CALL	Rundningsradie R2
		6	Verktogs-nr.	Verktöglängd Index 0 = aktivt verktyg
Koordinattransformationer				
210	1	-		Grundvridning (manuell)
	2	-		Programmerat vridning
	3	-		Aktiv speglingsaxel Bit#0 till 2 och 6 till 8: Axel X, Y, Z och U, V, W
	4	Axel		Aktiv skalfaktor Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	5	Rotationsaxel		3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
	6	-		Tiltning av bearbetningsplanet i programkör- ningsdriftarterna 0 = Ej aktiv -1 = Aktiv
	7	-		Tiltning av bearbetningsplanet i manuell drift 0 = Ej aktiv -1 = Aktiv
	8	QL-parame- ter-nr.		Vridningsvinkel mellan spindel och tiltat koordinatsystem. Projicerar den vinkel som lagras i QL-parame- tern från inmatningskoordinatsystemet till verktygskordinatsystemet. Om IDX uteläm- nas, kommer vinkel 0 att projiceras.
	10	-		Definitionstyp för den aktiva tiltningen: 0 = ingen tiltning – returneras om ingen tiltning är aktiv vare sig i driftart Manuell drift eller i de automatiska driftarterna. 1 = axiell 2 = rymdvinkel

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		11	-	Koordinatsystem för manuella rörelser: 0 = maskinkoordinatsystem M-CS 1 = bearbetningsplanskoordinatsystem WPL-CS 2 = verktygskoordinatsystem T-CS 4 = verktygskoordinatsystem W-CS
		12	Axel	Korrigerig i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL resp. FUNCTION CORRDATA WPL) Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Aktivt koordinatsystem				
	211	–	-	1 = Inmatningssystem (default) 2 = REF-system 3 = Verktygsväxlingssystem
Specialtransformationer i svarvdrift				
	215	1	-	Vinkel för precession av inmatningssystemet i XY-planet i svarvdrift. För att återställa transformationen, skall värdet 0 anges för vinkeln. Denna transformation används inom ramen för cykel 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Utläsning av den med NR2 skrivna rymdvinkeln. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktiv nollpunktsförskjutning				
	220	2	Axel	Aktuell nollpunktsförskjutning [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axel	Läsa differens mellan referens- och utgångspunkt. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Axel	Läsa värde för OEM-offset. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Rörelseområde				
	230	2	Axel	Negativt mjukvarugränsläge Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axel	Positivt mjukvarugränsläge Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Mjukvarugränsläge på eller av: 0 = på, 1 = av För modulo-axlar måste övre eller undre gräns eller ingen gräns vara satt.
Läsa börposition i REF-system				
	240	1	Axel	Aktuell börposition i REF-system
Läsa börposition i REF-system inklusive offset (handratt etc.)				
	241	1	Axel	Aktuell börposition i REF-system
Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem				
	270	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem Funktionen levererar de icke korrigerade positionerna för huvudaxlarna X, Y och Z när den kallas upp med aktiv verktygsradiekompensering. Om funktionen kallas upp med aktiv verktygsradiekompensering för en rotationsaxel, kommer ett felmeddelande att presenteras. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem inklusive offset (handratt etc.)				
	271	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa information om M128				
	280	1	-	M128 aktiv: -1 = ja, 0 = nej
		3	-	Status för TCPM enligt Q-Nr.: Q-Nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nej, 1 = ja Q-Nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-Nr. + 3: Matning, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Maskinkinematik				
	290	5	-	0: Temperaturkompensation ej aktiv 1: Temperaturkompensation aktiv
		10	-	Index för den med FUNCTION MODE MILL resp. FUNCTION MODE TURN programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Ej programmerad
Läsa data från maskinkinematiken				
	295	1	QS-parameter-nr.	Läsa axelnamn i den aktiva treaxliga kinematiken. Axelnamnen skrivs enligt QS(IDX), QS(IDX+1) och QS(IDX+2). 0 = Operation lyckades
		2	0	Funktion FACING HEAD POS aktiv? 1 = ja, 0 = nej
		4	Rotationsaxel	Läsa om den angivna rotationsaxeln är delaktig i den kinematiska beräkningen. 1 = ja, 0 = nej (en rotationsaxel kan exkluderas från den kinematiska beräkningen via M138.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Komplementaxel	Läs om den angivna komplementaxeln används i kinematiken. -1 = Axel ej i kinematik 0 = Axel ingår ej i den kinematiska beräkningen:
		6	Axel	Vinkelhuvud: Förskjutningsvektor i bas-koordinatsystemet B-CS för vinkelhuvud Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Axel	Vinkelhuvud: Rikttningsvektor för verktyget i bas-koordinatsystemet B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Axel	Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet index för axelns tillhörande axel-ID (Index från CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	Axel-ID	Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet axel-ID för axelns index (X = 1, Y = 2, ...). Index: Axel-ID (index från CfgAxis/axisList)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Modifiera geometrisk beteende				
	310	20	Axel	Diameterprogrammering: -1 = på, 0 = av
		126	-	M126: -1 = på, 0 = av
Aktuell systemtid				
	320	1	0	Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 00:00:00 (realtid).
			1	Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 00:00:00 (förberäkning).
		3	-	Läsa bearbetningstid för det aktuella NC-programmet.
Formatering av systemtid				
	321	0	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YYYY h:mm
		3	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YY h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YY h:mm
		4	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD hh:mm

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD hh:mm
	6		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD h:mm
	7		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YY-MM-DD h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YY-MM-DD h:mm
	8		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: DD.MM.YYYY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: DD.MM.YYYY
	9		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YYYY
	10		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YY
	11		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD
	12		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YY-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YY-MM-DD
	13		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: hh:mm:ss

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: hh:mm:ss
	14		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: h:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: h:mm:ss
	15		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: h:mm
	16		0	Formatering för: Systemtid i sekunder som förflutit sedan 1.1.1970, kl. 0:00 (realtid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ hh:mm
			1	Formatering för: Systemtid i sekunder som förflutit sedan 1.1.1970, kl. 0:00 (förhandsberäkning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ hh:mm
	20		0	Aktuell kalendervecka enligt ISO 8601 (realtid)
			1	Aktuell kalendervecka enligt ISO 8601 (förhandsberäkning)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus global				
	330	0	-	0 = Inga GPS-inställningar aktiva 1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv
Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus individuell				
	331	0	-	0 = Inga GPS-inställningar aktiva 1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv
		1	-	GPS: Grundvridning 0 = av, 1 = på
		3	Axel	GPS: Spegling 0 = av, 1 = på Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstyckes- system 0 = av, 1 = på
		5	-	GPS: Vridning i inmatningssystem 0 = av, 1 = på
		6	-	GPS: Matningsfaktor 0 = av, 1 = på
		8	-	GPS: Handrattsöverlagring 0 = av, 1 = på
		10	-	GPS: Virtuellt verktygsaxel VT 0 = av, 1 = på
		15	-	GPS: Selektion av handratts-koordinatsy- stem 0 = Maskinkoordinatsystem M-CS 1 = Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS 2 = Modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS 3 = Bearbetningsplankoordinatsystem WPL- CS
		16	-	GPS: Förskjutning av arbetsstyckesystem 0 = av, 1 = på
		17	-	GPS: Axeloffset 0 = av, 1 = på

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Globala programinställningar GPS				
332	1	-		GPS: Vinkel för grundvridning
	3	Axel		GPS: Spegling 0 = ej speglad, 1 = speglad Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	4	Axel		GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstyc- keskoordinatsystem mW-CS Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	5	-		GPS: Vinkel för vridningen i inmatningskoordi- natsystemet I-CS
	6	-		GPS: Matningsfaktor
	8	Axel		GPS: Handrattsöverlagring Maxvärde Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
	9	Axel		GPS: Värde för handrattsöverlagring Index: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
	16	Axel		GPS: Förskjutning i arbetsstyckeskoordinatsy- stem W-CS Index: 1 - 3 (X, Y, Z)
	17	Axel		GPS: Axeloffset Index: 4 - 6 (A, B, C)
Brytande avkännarsystem TS				
350	50	1		Avkännartyp: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
		2		Rad i avkännartabellen
	51	-		Effektiv längd
	52	1		Effektiv radie för avkännarkula
		2		Rundningsradie
	53	1		Centrumförskjutning (huvudaxel)
		2		Centrumförskjutning (komplementaxel)
	54	-		Spindelorienteringens vinkel i grader (centrum- förskjutning)
	55	1		Snabbtransport
		2		Mätmatning
		3		Matning för förpositionering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
	56	1		Maximal mätsträcka
		2		Säkerhetsavstånd
	57	1		Spindelorientering möjlig 0 = nej, 1 = ja
		2		Spindelorienteringens vinkel i grader

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Bordsavkännarsystem för verktygsmätning TT				
	350	70	1	TT: Avkännartyp
			2	TT: Rad i avkännartabell
		71	1/2/3	TT: Avkännarsystem centrumpunkt (REF-system)
			-	TT: Avkännarradie
		75	1	TT: Snabbtransport
			2	TT: Mätmatning vid stillastående spindel
			3	TT: Mätmatning vid roterande spindel
		76	1	TT: Maximal mätsträcka
			2	TT: Säkerhetsavstånd för längdmätning
			3	TT: Säkerhetsavstånd för radiemätning
			4	TT: Avstånd fräsens underkant från avkännarplattans överkant
		77	-	TT: Spindelvarvtal
		78	-	TT: Avkänningsriktning
		79	-	TT: Aktivera radioöverföring
		80	-	TT: Stopp vid utböjt avkännarsystem

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Utgångspunkt från avkännarcykel (avkänningsresultat)				
	360	1	Koordinat	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (inmatningskoordinatsystem). Kompensering: Längd, radie och centrumoffset
		2	Axel	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (maskinkoordinatsystem, som index är enbart axlar i den aktiva 3D-kinematiken tillåtna). Kompensering: Endast centrumoffset
		3	Koordinat	Mätresultat i inmatningssystemet för avkännarcykel 0 och 1. Mätresultatet läses ut i form av koordinater. Kompensering: Endast centrumoffset
		4	Koordinat	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (arbetsstyckets koordinatsystem). Mätresultatet läses ut i form av koordinater. Kompensering: Endast centrumoffset
		5	Axel	Axelvärde, okorrigerat
		6	Koordinat / Axel	Utläsning av mätresultat i form av koordinater/axelvärden i inmatningssystem från avkänningsförlopp. Kompensering: Endast längd
		10	-	Spindelorientering
		11	-	Felstatus för avkänningsförlopp: 0: Avkänningsförlopp lyckades -1: Avkänningspunkt kunde inte nås -2: Avkännaren påverkad redan i början i avkänningsförlopp

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa värde från resp. skriva värde till den aktiva nollpunktstabellen				
	500	Row number	Kolumn	Läsa värde
Läsa från resp. skriva värde till presettabell (Bas-transformation)				
	507	Row number	1-6	Läsa värde
Läsa från resp. skriva axel-offset till presettabell				
	508	Row number	1-9	Läsa värde
Data för palettbearbetning				
510	1	-		Aktiv rad
	2	-		Aktuellt palettnummer. Värde i kolumnen NAME för den senaste uppgiften av typen PAL. Om kolumnen är tom eller inte innehåller något siffervärde returneras värdet -1.
	3	-		Aktuell rad i Palett-tabellen.
	4	-		NC-programmets sista rad för den aktuella paletten.
	5	Axel		Verktygsorienterad bearbetning: Säker höjd programmerad: 0 = nej, 1 = ja Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	6	Axel		Verktygsorienterad bearbetning: Säker höjd Värdet är inte giltigt om ID510 NR5 levererar värde 0 i aktuellt IDX. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	10	-		Radnummer i palettabellen som blockframläsningen söker.
	20	-		Typ av palettbearbetning? 0 = Arbetsstyckesorienterad 1 = Verktygsorienterad
	21	-		Automatisk fortsättning efter NC-fel: 0 = Spärrad 1 = Aktiv 10 = Fortsättning avbruten 11 = Fortsättning med nästa rad i palettabellen som utförs utan NC-fel 12 = Fortsättning med den rad i palettabellen som NC-felet har inträffat i 13 = Fortsättning med nästa palett

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa data från punkttabell				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			10	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			11	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
Läsa från resp. skriva till aktiv preset				
	530	1	-	Den aktiva utgångspunktens nummer i den aktiva utgångspunktstabellen.
Aktiv palettutgångspunkt				
	540	1	-	Nummer på den aktiva palettutgångspunkten. Levererar tillbaka den aktiva utgångspunktens nummer. Om ingen palettutgångspunkt är aktiv, levererar funktionen tillbaka värdet -1.
		2	-	Den aktiva palettutgångspunktens nummer. Som NR1.
Bastransformationens värde i palettutgångspunkten				
	547	row number	Axel	Läsa bastransformationens värde från palett-presettabellen.. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Axeloffset från palettutgångspunktstabellen				
	548	Row number	Offset	Läsa axeloffsetens värde från palettutgångspunktstabellen. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-offset				
	558	Row number	Offset	Läsa värde för OEM-offset. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Läsa och skriva maskinstatus				
	590	2	1-30	Fritt tillgängligt, kommer inte att raderas när ett program kallas upp.
		3	1-30	Fritt tillgängligt, kommer inte att raderas vid strömavbrott (remanent minne).
Läsa från resp. skriva värde till Look-Ahead-parameter för en individuell axel (maskinnivå)				
	610	1	-	Minimal matningshastighet (MP_minPathFeed) i mm/min.
		2	-	Minimal matningshastighet i hörn (MP_minCornerFeed) i mm/min
		3	-	Matningsgräns för hög matningshastighet (MP_maxG1Feed) i mm/min
		4	-	Max. ryck vid låg matningshastighet (MP_maxPathJerk) i m/s ³
		5	-	Max. ryck vid hög matningshastighet (MP_maxPathJerkHi) i m/s ³
		6	-	Tolerans vid låg matningshastighet (MP_pathTolerance) i mm

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		7	-	Tolerans vid hög matningshastighet (MP_pathToleranceHi) i mm
		8	-	Max. derivata av ryck (MP_maxPathYank) i m/s ⁴
		9	-	Toleransfaktor i kurvor (MP_curveTolFactor)
		10	-	Andel av max. tillåtet ryck vid krökningsändring (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. ryck vid avkänningsrörelser (MP_path-MeasJerk)
		12	-	Vinkeltolerans vid bearbetningsmatning (MP_angleTolerance)
		13	-	Vinkeltolerans vid snabbtransport (MP_angle-ToleranceHi)
		14	-	Max. hörnvinkel för polygon (MP_maxPoly-Angle)
		18	-	Radialacceleration vid bearbetningsmatning (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radialacceleration vid snabbtransport (MP_maxTransAccHi)
		20	Index för den fysikaliska axeln	Max. matningshastighet (MP_maxFeed) i mm/min
		21	Index för den fysikaliska axeln	Max. acceleration (MP_maxAcceleration) i m/s ²
		22	Index för den fysikaliska axeln	Maximalt övergångsryck för axeln vid snabbtransport (MP_axTransJerkHi) i m/s ²
		23	Index för den fysikaliska axeln	Maximalt övergångsryck för axeln vid bearbetningsmatning (MP_axTransJerk) i m/s ³
		24	Index för den fysikaliska axeln	Accelerationsförstyrning (MP_compAcc)
		25	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck vid låg matningshastighet (MP_axPathJerk) i m/s ³
		26	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck vid hög matningshastighet (MP_axPathJerkHi) i m/s ³
		27	Index för den fysikaliska axeln	Noggrann toleransanalys i hörn (MP_reduce-CornerFeed) 0 = avstängd , 1 = aktiverad
		28	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal tolerans för linjäraxlar i mm (MP_maxLinearTolerance)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		29	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal vinkeltolerans i [°] (MP_max-AngleTolerance)
		30	Index för den fysikaliska axeln	Toleransövervakning för kopplade gängor (MP_threadTolerance)
		31	Index för den fysikaliska axeln	Form (MP_shape) för axisCutterLoc filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index för den fysikaliska axeln	Frekvens (MP_frequency) för axisCutterLoc filter i Hz
		33	Index för den fysikaliska axeln	Form (MP_shape) för axisPosition filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index för den fysikaliska axeln	Frekvens (MP_frequency) för axisPosition filter i Hz
		35	Index för den fysikaliska axeln	Filterordning för driftart Manuell drift (MP_manualFilterOrder)
		36	Index för den fysikaliska axeln	HSC-mode (MP_hscMode) för axisCutterLoc filter
		37	Index för den fysikaliska axeln	HSC-mode (MP_hscMode) för axisPosition filter
		38	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck för avkänningsrörelser (MP_axMeasJerk)
		39	Index för den fysikaliska axeln	Viktning av filterfelet för att beräkna filteravvikelsen (MP_axFilterErrWeight)
		40	Index för den fysikaliska axeln	Maximal filterlängd positionsfilter (MP_maxHscOrder)
		41	Index för den fysikaliska axeln	Maximal filterlängd CLP-filter (MP_maxHscOrder)
		42	-	Maximal matningshastighet i axeln vid bearbetningsmatning (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximal banacceleration vid bearbetningsmatning (MP_maxPathAcc)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		44	-	Maximal banacceleration vid snabbtransport (MP_maxPathAccHi)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Ordning Smoothing-Filter (endast ojämna värden) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Typ accelerationsprofil (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Typ accelerationsprofil, snabbgång (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Index för den fysikaliska axeln	Kompensering av släpfelet i ryckfasen (MP_lpcJerkFact)
		52	Index för den fysikaliska axeln	kv-Faktor för positionsregleringen i 1/s (MP_kvFactor)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Mät maximal belastning av en axel				
	621	0	Index för den fysikaliska axeln	Slutför mätningen av den dynamiska belastningen och spara resultatet i den angivna Q-parametern.
Läsa SIK-innehåll				
	630	0	Options-nr.	Via den i IDX angivna SIK-optionen går det explicit att utvärder om den är satt eller inte. 1 = Option är frigiven 0 = Option är inte frigiven
		1	-	Det går att utvärdera om och vilken Feature Content Level (för Upgrade-funktioner) som är satt. -1 = Ingen FCL satt <Nr.> = FCL satt
		2	-	Läsa SIK serienummer -1 = Ingen giltig SIK i systemet
		10	-	Fastställa styrsystemstyp: 0 = iTNC 530 1 = NCK baserat styrsystem (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Läsa information om funktionell säkerhet FS				
	820	1	-	Begränsning av FS: 0 = Ingen funktionell säkerhet FS, 1 = Skyddsdörr öppen SOM1, 2 = Skyddsdörr öppen SOM2, 3 = Skyddsdörr öppen SOM3, 4 = Skyddsdörr öppen SOM4, 5 = Alla skyddsdörrar stängda
Räknare				
	920	1	-	Planerade arbetsstycken. I driftart Programtest levererar räknaren generellt värdet 0.
		2	-	Redan tillverkade arbetsstycken. I driftart Programtest levererar räknaren generellt värdet 0.
		12	-	Arbetsstycken som är kvar att tillverkas. I driftart Programtest levererar räknaren generellt värdet 0.
Läsa data från och skriva data till det aktuella verktyget				
	950	1	-	Verktygslängd L
		2	-	Verktygsradie R
		3	-	Verktygsradie R2
		4	-	Tilläggsmått verktygslängd DL
		5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
		6	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		7	-	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	-	Nummer på systemverktuget RT
		9	-	Maximal livslängd TIME1
		10	-	Maximal livslängd TIME2 vid TOOL CALL
		11	-	Aktuell ingreppstid CUR_TIME
		12	-	PLC-status
		13	-	Skärlängd i verktygsaxeln LCUTS
		14	-	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antal skär CUT
		16	-	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
		17	-	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
		18	-	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, -1 = Negativ
		19	-	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Förskjutning längd L-OFFS
		21	-	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
		22	-	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
		28	-	Maximalt varvtal [1/min] NMAX
		32	-	Spetsvinkel TANGLE
		34	-	Lyftning tillåten LIFTOFF (0=Nej, 1=Ja)
		35	-	Förslitningstolerans radie R2TOL
		36	-	Verktygstyp (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	-	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	-	Tidstämpel för senaste användning
		39	-	ACC
		40	-	Stigning för gängcykel
		44	-	Verktygslivslängd har löpt ut
		45	-	Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)
		46	-	Fräsens brukslängd (LU)
		47	-	Fräsens halsradie (RN)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Fritt tillgängligt minnesutrymme för verktygsförvaltning				
	956	0-9	-	Fritt tillgängligt dataområde för verktygsförvaltning. Data återställs inte vid programavbrott.
Verktygsbehov och -bestyckning				
	975	1	-	Verktygsbehovskontroll för det aktuella NC-programmet: Resultat -2: Ingen kontroll möjlig, funktionen är avstängd i konfigurationen Resultat -1: Ingen kontroll möjlig, verktygsanvändningsfil saknas Resultat 0: OK, alla verktyg tillgängliga Resultat 1: Kontroll ej OK
		2	Rad	Kontroller tillgänglighet för de verktyg som behövs i paletten från rad IDX i den aktuella palett-tabellen. -3 = I rad IDX finns inte någon palett definierad eller funktionen kallades upp utanför palettbearbetningen -2 / -1 / 0 / 1 se NR1
Lyftning av verktyget vid NC-stopp				
	980	3	-	(Denna funktion är föråldrad - HEIDENHAIN rekommenderar: Använd inte längre. ID980 NR3 = 1 motsvarar ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 motsvarar ID980 NR1 = 0. Andra värden är inte tillåtna.) Frige lyftning med det i CfgLiftOff definierade värdet: 0 = Spärra lyftning 1 = Frige lyftning
Avkännarcyklar och koordinattransformationer				
	990	1	-	Framkörningsbeteende: 0 = Standardbeteende, 1 = Framkörning till avkänningsposition utan kompensering. Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll
		2	16	Maskindriftart Automatik/Manuell
		4	-	0 = Mätstift ej utböjt 1 = Mätstift utböjt
		6	-	Bordsavkännare TT aktiv? 1 = Ja 0 = Nej
		8	-	Aktuell spindelvinkel i [°]
		10	QS-parameter-nr.	Identifiera verktygsnummer och verktygsnamn Returvärdet anpassas till de konfigurerade reglerna för sökning av systerverktyg. Om det finns flera verktyg med samma namn, levereras det första verktyget från verktygstabellen.

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
				Om det utvalda verktyget är spärrat enligt reglerna, levereras ett systerverktyg. -1: Inget verktyg med det efterfrågade namnet har hittats i verktygstabellen eller alla verktyg som kan komma ifråga är spärrade.
		16	0	0 = Överlämna kontrollen över kanalspindeln till PLC, 1 = Ta över kontroll över kanalspindeln
			1	0 = Överlämna kontrollen över VKT-spindeln till PLC, 1 = Ta över kontroll över VKT-spindeln
		19	-	Undertryck avkänningsörelser i cykler: 0 = Rörelser undertrycks (Parameter CfgMachineSimul/simMode ej lika med FullOperation eller driftart Programtest aktiv) 1 = Rörelser utförs (Parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrivas för teständamål)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Exekvering status				
	992	10	-	Blockframläsning aktiv 1 = ja, 0 = nej
		11	-	Blockframläsning - Information om blocksökning: 0 = NC-program startat utan blockframläsning 1 = Iniprogram-systemcykel utförs före blocksökning 2 = Blocksökning pågår 3 = Funktioner återskapas -1 = Iniprogram-cykel avbruten före blocksökning -2 = Avbrott under blocksökning -3 = Avbrott i blockframläsningen efter sökfase, före eller under återskapande av funktioner -99 = Implicit Cancel
		12	-	Typ av avbrott för förfrågan inom OEM_CAN-CEL- makro: 0 = Inget avbrott 1 = Avbrott på grund av fel eller nödstopp 2 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i mitten av ett block 3 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i blockets slut
		14	-	Nummer på det senaste FN14-felet
		16	-	Äkta exekvering aktiv? 1 = Exekvering, 0 = Simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafik aktiv? 1 = ja 0 = nej
		18	-	Programmeringsgrafik medritas (softkey AUTOMAT. RITNING) aktiv? 1 = ja 0 = nej
		20	-	Information om fräs-svarvbearbetning: 0 = Fräsning (efter FUNCTION MODE MILL) 1 = Svarvning (efter FUNCTION MODE TURN) 10 = Utförande av operationer för övergång från svarvdrift till fräsdrift 11 = Utförande av operationer för övergång från fräsdrift till svarvdrift
		30	-	Interpolering av flera axlar tillåten? 0 = nej (t.ex. vid rätlinjestyning) 1 = ja
		31	-	R+/R- möjlig / tillåtet i MDI-drift? 0 = nej 1 = ja

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		32	0	Cykelanrop möjligt / tillåtet? 0 = nej 1 = ja
			Cykelnummer	Individuell cykel frigiven: 0 = nej 1 = ja
		40	-	Kopiera tabeller i driftart Programtest ? Värde 1 sätts vid selektering av program och tryckning på softkey RESET+START . Systemcykel iniprog.h kopierar då tabellen och återställer systemdatum. 0 = nej 1 = ja
		101	-	M101 aktiv (synligt status)? 0 = nej 1 = ja
		136	-	M136 aktiv? 0 = nej 1 = ja

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Aktivera maskinparameter-subfil				
	1020	13	QS-parameter-nr.	Maskinparameter-subfil med sökväg från QS-nummer (IDX) laddad? 1 = ja 0 = nej
Konfigurationsinställningar för cykler				
	1030	1	-	Visa felmeddelande Spindel roterar inte? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = nej, 1 = ja
			-	Visa felmeddelande Kontrollera förtecken djup!? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nej, 1 = ja
Dataöverföring mellan HEIDENHAIN-cykler och OEM-makron				
	1031	1	0	Komponentövervakning: räknare för mätningen. Cykel 238 Mäta maskindata räknar automatiskt upp den här räknaren.
			1	Komponentövervakning: typ av mätning -1 = ingen mätning 0 = cirkelformtest 1 = vattenfallsdiagram 2 = frekvenskörning 3 = enveloppspektrum
			2	Komponentövervakning: axelns index från CfgAxes\MP_axisList
			3-9	Komponentövervakning: ytterligare argument i enlighet med mätningen
		100	-	Komponentövervakning: valfria namn på övervakningsuppgifterna, enligt parameterinställningen under System\Monitoring\CfgMonComponent . När mätningen är avslutad listas övervakningsuppgifterna som anges här efter varandra. Se till att skilja de listade övervakningsuppgifterna åt med komma när du ställer in parametrarna.
Användarinställningar för användargränssnittet				
	1070	1	-	Matningsbegränsning för softkey FMAX, 0 = FMAX inaktiv
Bit test				
	2300	Number	Bit-nummer	Funktionen kontrollerar om en bit är satt i ett tal. Talet som skall kontrolleras överlämnas som NR, den sökta biten som IDX, där IDX0 avser den minst signifikanta biten. För att anropa funktionen för stora tal, måste NR överlämnas som Q-parameter. 0 = Bit ej satt 1 = Bit satt

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa programinformation (Systemstring)				
	10010	1	-	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palettprogrammet.
		2	-	Sökväg till det NC-program som visas i block-presentationen.
		3	-	Sökväg till den med SEL CYCLE eller CYCLE DEF 12 PGM CALL selekterade cykeln eller sökväg till den aktuella valda cykeln.
		10	-	Sökväg till det med SEL PGM „...“ selekterade NC-programmet.
Indexerad åtkomst till QS-parametrar				
	10015	20	QS-parame-ter-nr.	Läser QS(IDX)
		30	QS-parame-ter-nr.	Tillhandahåller strängen som man får när allt i QS(IDX) utom bokstäver och siffror ersätts med '_':
Läsa kanaldata (Systemstring)				
	10025	1	-	Bearbetningskanalens namn (Key)
Läsa data om SQL-tabeller (Systemstring)				
	10040	1	-	Symboliskt namn på preset-tabellen.
		2	-	Symboliskt namn på nollpunktstabellen.
		3	-	Symboliskt namn på palettutgångspunktsta-bellen.
		10	-	Symboliskt namn på verktygstabellen.
		11	-	Symboliskt namn på platstabellen.
		12	-	Symboliskt namn för svarverktygstabellen

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Värde programmerat i verktygsanropet (systemsträng)				
	10060	1	-	Verktygsnamn
Läsa maskinkinematik (systemsträng)				
	10290	10	-	Symboliskt namn på den med FUNCTION-MODE MILL resp. FUNCTION MODE TURN programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
Växling av rörelseområde (systemsträng)				
	10300	1	-	Keyname för det senast aktiverade rörelseområdet
Läsa aktuell systemtid (systemsträng)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 och 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 och 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 och 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 och 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativt kan man med DAT i SYSSTR(...) ange en systemtid i sekunder som skall användas för formatering.
Läsa data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)				
	10350	50	-	Typ av avkännarsystem TS från kolumnen TYPE i avkännartabellen (tchprobe.tp).
		70	-	Typ av verktygsavkännarsystem TT från CfgTT/type.
		73	-	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från CfgProbes/activeTT .
Läsa och skriva data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)				
	10350	74	-	Serienummer för det aktiva verktygsavkännarsystemet TT från CfgProbes/activeTT .
Läsa data för palettbearbetning (systemsträng)				
	10510	1	-	Palettens namn
		2	-	Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen.
Läsa NC-software versionsbeteckning (systemsträng)				
	10630	10	-	Denna sträng motsvarar formatet för den presenterade versionsbeteckningen, alltså t.ex. 340590 09 eller 817601 05 SP1 .
Läsa information för obalanscykel (systemsträng)				

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
	10855	1	-	Sökväg för obalans-kalibreringstabell som tillhör den aktiva kinematiken
Läsa data från det aktuella verktyget (systemsträng)				
	10950	1	-	Det aktuella verktygets namn
		2	-	Inmatning i kolumnen DOC för det aktiva verktyget
		3	-	AFC-reglerinställning
		4	-	Verktygshållarkinematik
		5	-	Inmatning i kolumnen DR2TABLE - filnamn för kompenseringsvärdestabellen för 3D-ToolComp
Läsa data för FUNCTION MODE SET (systemsträng)				
	11031	10	-	Skickar valet för makrot FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> som sträng.

Jämförelse: D18-funktioner

I nedanstående tabell hittar du D18-funktioner från äldre styrsystem som inte har implementerats i TNC 620.

I de flesta fall har då denna funktion ersatts av en annan.

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
ID 10 Programinformation			
1	-	MM/Inch-inställning	Q113
2	-	Överlappningsfaktor vid fickfräsning	CfgRead
4	-	Den aktiva bearbetningscykelns nummer	ID 10 Nr. 3
ID 20 Maskinstatus			
15	Log. Axel	Tilldelning mellan logiska och geometriska axlar	
16	-	Matning övergångsbågar	
17	-	För tillfället valt rörelseområde	SYSTRING 10300
19	-	Maximalt spindelvarvtal vid aktuellt växelsteg och spindel	Högsta växelområde: ID 90 Nr. 2
ID 50 Data från verktygstabellen			
23	VKT-nr.	PLC-värde	1)
24	VKT-nr.	Avkännarens centrumförsjutning huvudaxel CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	VKT-nr.	Avkännarens centrumförsjutning komplementaxel CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	VKT-nr.	Spindelvinkel vid kalibrering CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	VKT-nr.	Verktygstyp för platstabell PTYP	2)
29	VKT-nr.	Position P1	1)
30	VKT-nr.	Position P2	1)

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
31	VKT-nr.	Position P3	1)
33	VKT-nr.	Gångstigning Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Data från platstabellen			
6	Plats-nr.	Verktygstyp	2)
7	Plats-nr.	P1	2)
8	Plats-nr.	P2	2)
9	Plats-nr.	P3	2)
10	Plats-nr.	P4	2)
11	Plats-nr.	P5	2)
12	Plats-nr.	Plats reserverad: 0=nej, 1=ja	2)
13	Plats-nr.	Planmagasin: Plats däröver belagd: 0=nej, 1=ja	2)
14	Plats-nr.	Planmagasin: Plats därunder belagd: 0=nej, 1=ja	2)
15	Plats-nr.	Planmagasin: Plats till vänster belagd: 0=nej, 1=ja	2)
16	Plats-nr.	Planmagasin: Plats till höger belagd: 0=nej, 1=ja	2)
ID 56 Filinformation			
1	-	Antal rader i verktygstabellen	
2	-	Antal rader den aktiva nollpunktstabellen	
3	Q-parametrar	Antal aktiva axlar som är programmerade i den aktiva nollpunktstabellen	
4	-	Antal rader i en fritt definierbar tabell som öpnats med D26	
ID 214 Aktuella konturdata			
1	-	Konturvöergångsmode	
2	-	Max. linjäriseringsfel	
3	-	Mode för M112	
4	-	Teckenmode	
5	-	Mode för M124	1)
6	-	Specifikation för bearbetning av konturficka	
7	-	Filtergrad för reglerkretsen	
8	-	Tolerans som programmerats via cykel G62 resp. MP1096	ID 30 Nr. 48
ID 240 Börposition i REF-system			
8	-	ÄR-position i REF-system	
ID 280 Information om M128			
2	-	Matning som har programmerats med M128	ID 280 Nr 3

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
ID 290 Byt kinematik			
1	-	Rad i den aktiva kinematiktabellen	SYSSTRING 10290
2	Bit-nr.	Fråga om bitar i MP7500	Cfgread
3	-	Status äldre kollisionsovervakning	Kan aktiveras och deaktiveras i NC-programmet
4	-	Status ny kollisionsovervakning	Kan aktiveras och deaktiveras i NC-programmet
ID 310 Modifiering av det geometriska förhållandet			
116	-	M116: -1=på, 0=av	
126	-	M126: -1=på, 0=av	
ID 350 Avkännarsystemets data			
10	-	TS: Avkännarsystem axel	ID 20 Nr 3
11	-	TS: Effektiv kulradie	ID 350 NR 52
12	-	TS: Effektiv längd	ID 350 NR 51
13	-	TS: Radie kalibreringsring	
14	1/2	TS: Centrumförskjutning huvudaxel/komplementaxel	ID 350 NR 53
15	-	TS: Centrumförskjutningens riktning i förhållande till 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Centrumpunkt X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Plattans radie	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Avkännarcykel inställningar			
1	-	Förläng inte säkerhetsavståndet för cykel 0.0 (samma som för ID990 NR1)	ID 990 Nr 1
2	-	MP 6150 Mätsnabbtransport	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Maskinsnabbtransport som mätsnabbtransport	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Mätmatning	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Vinkelföljning på/av	ID 350 NR 57
ID 501 Nollpunktstabel (REF-system)			
Rad	Kolumn	Värde i nollpunktstabellen	Utgångspunkttabell
ID 502 Utgångspunkttabell			
Rad	Kolumn	Läsa värde från utgångspunkttabell med hänsyn tagen till det aktiva bearbetningssystemet	
ID 503 Utgångspunkttabell			
Rad	Kolumn	Läsa värde direkt från utgångspunkttabellen	ID 507

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
ID 504 Utgångspunkttabell			
Rad	Kolumn	Läsa grundvridning från utgångspunkttabellen	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Nollpunktstabell			
1	-	0=Ingen nollpunktstabell selekterad 1= Nollpunktstabell selekterad	
ID 510 Data för palettbearbetning			
7	-	Test införandet av en fixtur från PAL-raden	
ID 530 Aktiv utgångspunkt			
2	Rad	Skrivskyddad rad i den aktiva utgångspunkttabellen: 0 = nej, 1 = ja	D26 och D28 Läs av kolumnen Locked
ID 990 Framkörningsförhållande			
2	10	0 = Exekvering ej i blockframläsning 1 = Exekvering i blockframläsning	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Q-parametrar	Antal axlar som är programmerade i den selekterade nollpunktstabellen	
ID 1000 Maskinparametrar			
MP-nummer	MP-index	Maskinparameterns värde	CfgRead
ID 1010 Maskinparameter definierad			
MP-nummer	MP-index	0 = Maskinparameter existerar ej 1 = Maskinparametrar existerar	CfgRead

1) Funktion eller tabellkolumn existera inte längre

2) Läs av tabellcellen med D26 och D28.

15.2 Översiktstabeller

Tilläggfunktion

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M0	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	225
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	225
M2	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1			■	225
M3	Spindelstart medurs		■		225
M4	Spindelstart moturs		■		
M5	Spindelstopp			■	
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp			■	225
M8	Kylvätska PÅ		■		225
M9	Kylvätska AV			■	
M13	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ		■		225
M14	Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ		■		
M30	Samma funktion som M2			■	225
M89	Fri tilläggfunktion eller cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)		■	■	Cykelhandbok
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		■		226
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen		■		226
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		■		422
M97	Bearbetning av små kontursteg			■	229
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			■	230
M99	Blockvis cykelanrop			■	Cykelhandbok
M101	Automatisk verktygsväxling till systemverktyg när livslängd har uppnåtts			■	129
M102	Återställ M101			■	
M103	Matningsfaktor vid nedmatningsrörelser		■		231
M107	Ignorera felmeddelande vid systemverktyg med övermått			■	129
M108	Återställ M107			■	
M109	Konstant banhastighet i verktygsskåret (matningsökning och -reducering)		■		233
M110	Konstant banhastighet i verktygsskåret (endast matningsreducering)		■		
M111	Återställ M109/M110			■	
M116	Matning i mm/min för rotationsaxlar		■		420
M117	Återställ M116			■	
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning		■		236
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)		■		234
M126	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar		■		421
M127	Återställ M126			■	

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M128	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)	■			423
M129	Återställ M128			■	
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem	■			228
M136	Matning F i millimeter per spindelvarv	■			232
M137	Återställ M136				
M138	Val av rotationsaxlar	■			426
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning	■			237
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning	■			239
M143	Upphäv grundvridning	■			239
M144	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet	■			427
M145	Återställ M144			■	
M148	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp	■			240
M149	Återställ M148			■	
M197	Runda av hörn	■	■		241

Användarfunktioner

Användarfunktioner

Kort beskrivning	■ Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel □ Tilläggsaxel för 4 axlar plus reglerad spindel □ Tilläggsaxel för 5 axlar plus reglerad spindel
Programuppgifter	I HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO
Positionsuppgifter	■ Börpositioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater ■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter ■ Presentation och inmatning i mm eller tum
Verktygskompensering	■ Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd - x Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)
Verktygstabeller	Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg
Konstant banhastighet	■ I förhållande till verktygscentrumets bana ■ I förhållande till verktygsskåret
Paralleldrift	Skapa NC-program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat NC-program exekveras
Skärdata	Automatisk beräkning av spindelvarvtal, skärhastighet, matning per tand och matning per varv
3D-bearbetning (Advanced Function Set 2)	2 Särskilt ryckfri rörelsreglering 2 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor 2 Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; verktygets styrpunkts position (verktygsspetsen eller kulans centrum) förblir oförändrad (TCPM = Tool Center Point Management) 2 Håll verktyget vinkelrätt till konturen 2 Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen
Rundbordsbearbetning (Advanced Function Set 1)	1 Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta 1 Matning i mm/min
Konturelement	■ Rätlinje ■ Fas ■ Cirkelbåge ■ Cirkelcentrum ■ Cirkelradie ■ Tangentiellt anslutande cirkelbåge ■ Hörnrundning

Användarfunktioner

Framkörning till och frånkörning från konturen	■ Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät ■ Via cirkel
Flexibel konturprogrammering FK	x Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning
Programhopp	■ Underprogram ■ Programdelsupprepningar ■ Externa NC-program
Bearbetningscykler	■ Borr-cykler för borrar, gängning med och utan flytande gänghuvud x Borr-cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning x Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor ■ Grov- och finbearbetning av fyrkants- och cirkelficka x Grov- och finbearbetning av rektangulär och cirkulär tapp x Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor x Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår x Punktmönster på cirkel och linjer x Konturficka x Konturtåg x Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras
Koordinatomräkning	■ Förskjutning, vridning, spegling ■ skalfaktor (axelspecifik)
	1 Tiltning av bearbetningsplanet (Advanced Function Set 1)
Q-parametrar Programmering med variabler	■ Matematiska grundfunktioner =, +, -, *, /, roten ur ■ Logiska villkor (=, ≠, <, >) ■ Parentesberäkning ■ $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant π, negering, ta bort decimaler eller heltalsdel ■ Funktioner för cirkelberäkning ■ String-parameter

Användarfunktioner

Programmeringshjälp	■	Kalkylator
	■	Färgbetoning av syntaxelement
	■	Fullständig lista med alla felmeddelanden som står i kö
	■	Sammanhangsberoende hjälpfunktion
	■	Grafiskt stöd vid programmering av cykler
	■	Kommentarblock och struktureringsblock i NC-programmet
Teach-In	■	Ärpositioner överförs direkt till NC-programmet
Testgrafik Presentationssätt	x	Grafisk simulering av bearbetningsförloppet, även samtidigt som ett annat NC-program exekveras
	x	Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation / 3D-linjegrafik
	x	Delförstoring
Programmeringsgrafik	■	I driftart Programmering kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik), även samtidigt som ett annat NC-program exekveras
Bearbetningsgrafik Presentationssätt	x	Grafisk presentation av NC-program som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation
Bearbetningstid	■	Beräkning av bearbetningstid i driftart Programtest
	■	Presentation av aktuell bearbetningstid i driftart Programkörning enkel-block och Programkörning blockföljd
Hantering av utgångspunkter	■	För lagring av valfria utgångspunkter
Återkörning till konturen	■	Blockläsning fram till ett godtyckligt NC-block i NC-programmet och framkörning till den beräknade börpositionen för att återuppta bearbetningen
	■	Avbryta NC-program, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen
Nollpunktstabeller	■	Flera nollpunktstabeller för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter
Avkännarcykler	x	Kalibrering avkännarsystem
	x	Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket
	x	Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt
	x	Automatisk mätning av arbetsstycke
	x	Automatisk mätning av verktyg

15.3 Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 620

G-funktioner

Verktygsförflyttningar

G00	Kartesisk rätlinje snabbtransp.
G01	Kartesisk rätlinje med matning
G02	Kartesisk cirkel, medurs
G03	Kartesisk cirkel, moturs
G05	Kartesisk cirkel
G06	Kartesisk cirkel, tang. anslutn.
G07	Kartesisk rätlinje axelparallell
G10	Polär rätlinje med snabbtransp.
G11	Polär rätlinje med matning
G12	Polär cirkel, medurs
G13	Polär cirkel, moturs
G15	Polär cirkel
G16	Polär cirkel, tang. anslutning

Faser/rundningar/konturer fram- och bortkörning

G24	Fas med längd R med faslängd R
G25	Hörnrundning med radie R med radie R
G26	Tangentiell framkörning till en kontur med radie R
G27	Tangentiell frånkörning från en kontur med radie R

Verktygsdefinition

G99	Verktygsdefinition med verktygsnummer T, längd L och radie R
-----	--

Verktygsradiekorriger

G40	Verktygscentrumets bana utan verktygsradiekorriger
G41	Radiekomp. till vänster om banan
G42	Radiekomp. till höger om banan
G43	Radiekomp.: Förläng banan för G07
G44	Radiekomp.: Fökorta banan för G07

Råämnesdefinition för grafik

G30	Råämnesdefinition: MIN-punkt (G17/G18/G19)
G31	Råämnesdefinition: MAX-punkt (G90/G91)

Cykler för att tillverka hål och gängor

G200	BORRNING
G201	BROTSCHNING
G202	URSVARVNING
G203	UNIVERSAL BORR.

Cykler för att tillverka hål och gängor

G204	FOERSAENKN. BAK.
G205	UNIVERSAL-DJUPBORR.
G206	GAENGNING med flytande chuck
G207	GAENGNING SYNKRON. utan flytande chuck
G208	URFRAESN. CYL.SPIRAL
G209	GAENGNING SPAANBRYT.
G240	CENTRERING
G241	LANGHALSBORRNING
G262	GAENGFRAESNING
G263	FOERSAENK-GAENGFRAES
G265	HELIX-BORRGAENGFRÆ.
G267	UTVAENDIG GAENGFRAES

Cykler för att fräsa fickor, öar och spår

G233	PLANFRAESNING
G251	REKTANGULAER FICKA
G252	CIRKELURFRAESN
G253	SPAARFRAESN.
G254	CIRKEL SPAAR
G256	REKTANGULAER OE
G257	CIRKULAER OE
G258	POLYGONTAPP

Koordinatomräkningar

G28	SPEGLING
G53	NOLLPUNKT
G54	NOLLPUNKT
G72	SKALFAKTOR
G73	VRIDNING
G80	BEARBETNINGSPÅN
G247	ORIGOS LAEGE

SL-cykler

G37	KONTUR
G120	KONTURDATA
G121	FOERBORRNING
G122	URFRAESN. GROV
G123	FINSKAER DJUP
G124	FINSKAER SIDA
G125	KONTURLINJE

SL-cykler

G127	CYLINDERMANTEL
G128	CYLINDERMANTEL
G129	CYLINDERMANTEL KAM
G139	CYLIDNERMANT. KONTUR
G270	KONTURTAG-DATA
G271	OCM KONTURDATA
G272	OCM GROVBEBARBETNING
G273	OCM SLATHYVLING DJUP
G274	OCM SLATHYVLING SIDA
G275	KONTURSPAR SPIRALFR.
G276	KONTURLINJE 3D

Cykler för att skapa punktmönster

G220	MOENSTER CIRKEL
G221	MOENSTER LINJER
G224	MONSTER DATAMATRIS KOD

Cykler för svarvning

G37	KONTUR
G800	ANPASSA SVARVSYSTEM
G801	AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM
G810	SVARVA KONTUR LAENG
G811	SVARVA AVSATS LAENG
G812	AVSATS LAENG UTV.
G813	SVARVA FALLANDE LAENG
G814	SVARVA FALLANDE LAENG UTV.
G815	SVARVA KONT.PARALL.
G820	SVARVA KONTUR PLAN
G821	SVARVA AVSATS PLAN
G822	AVSATS PLAN UTV.
G823	SVARVA FALLANDE PLAN
G824	SVARVA FALLANDE LAENG UTV.
G830	GAENGA KONTURPARALLELL
G831	GAENGA LAENG
G832	GAENGA UTVIDGAD
G840	STICKSVA. KONT. RAD.
G841	STICKSVARV. ENKEL RAD.
G842	STICKSVARV UTV. RAD.
G850	STICKSVA. KONT. AX.
G851	STICKSV. ENKEL AXIAL

Cykler för svarvning

G852	STICKSVARV. UTV. AX.
G860	INTSTICK KONT. RAD.
G861	INSTICK ENK. RAD.
G862	INSTICK UTV. RAD.
G870	INSTICK KONT. AXIELL
G871	INSTICK ENK. AXIELLT
G872	INSTICK UTV. AXIELLT
G880	KUGGFRAESNING
G883	SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING
G892	KONTROLLERA OBALANS

Specialcykler

G4	VAENTETID
G36	ORIENTERING
G39	PGM CALL
G62	TOLERANS
G86	GAENGSKAERNING
G225	GRAVERA
G232	PLANFRAESNING
G238	MAET MASKINSTATUS
G239	REGISTR. BELASTNING
G285	DEFINIERA KUGGHJUL
G286	KUGGHJUL VALSFRAESNING
G287	KUGGHJUL SKIVING
G291	IPO.-SVARV KOPPLING
G292	IPO.-SVARV KONTUR

Cykler för slipning

G1000	DEFINIERA PENDELSLAG
G1001	STARTA PENDELSLAG
G1002	STOPPA PENDELSLAG
G1010	SKAERPNING DIAMETER
G1015	PROFILSKARPNING
G1030	SKIVKANT AKT.
G1032	SLIPSKIVA LANGD KORR.
G1033	SLIPSKIVA RADIE KORR.

Avkännarcykler för att mäta en snedställning

G400	GRUNDVRIDNING
G401	ROT 2 HAAL

Avkännarcykler för att mäta en snedställning

G402	ROT VIA 2 TAPPAR
G403	ROT VIA VRID-AXEL
G404	SAETT GRUNDVRIDNING
G405	ROT VIA C-AXEL
G1410	AVKAENNING KANT
G1411	AVKAENNING TVAA CIRKLAR
G1420	AVKAENNING PLAN

Avkännarcykler för inställning av utgångspunkt

G408	UTGPKT SPARCENTRUM
G409	UTGPKT. CENTRUM KAM
G410	UTGPKT INV. REKTANG.
G411	UTGPKT UTV. REKTANG.
G412	UTGPKT INV. CIRKEL
G413	UTGPKT UTV. CIRKEL
G414	UTGPKT UTV. HOERN
G415	UTGPKT INV. HOERN
G416	UTGPKT HAALCIRKEL CC
G417	UTG.PUNKT I TS-AXEL
G418	UTG.PKT VIA 4 HAAL
G419	UTGPUNKT I EN AXEL

Avkännarcykler för mätning av arbetsstycket

G55	REFERENSYTA
G420	MAETNING VINKEL
G421	MAETNING HAAL
G422	MAETNING CIRKEL UTV.
G423	MAETNING REKT. INV.
G424	MAETNING REKT. UTV.
G425	MAETNING INV. BREDD
G426	MAETING OE UTV.
G427	MAETA KOORDINAT
G430	MAETNING HAALCIRKEL
G431	MAETNING PLAN

Specialcykler

G441	SNABB AVKAENNING
G444	AVKAENNING 3D
G600	ARBETSOMRAADE GLOBAL
G601	ARBETSOMRAADE LOKAL

Avkännarcyklar för avkännarkalibrering

G460	TS KALIBRERING LAENG
G461	TS KALIBRERING MOT RING
G462	TS KALIBRERING MOT TAPP
G463	TS KALIBRERING MOT KULA

Avkännarcyklar för kinematikmätning

G450	SPARA KINEMATIK
G451	KINEMATIK-MAETNING
G452	PRESET-KOMPENSATION
G453	KINEMATIK MATRIS

Avkännarcyklar för verktygsmätning

G480	KALIBRERING AV TT
G481	VERKTYGSLAENG
G482	VERKTYGSRADIE
G483	VERKTYGSMÄTNING
G484	KALIBRERING IR-TT

Bestämma bearbetningsplan

G17	Spindelaxel Z - plan XY
G18	Spindelaxel Y - plan ZX
G19	Spindelaxel X - plan YZ

Mått

G70	Måttenhet tum
G71	Måttenhet mm
G90	Absolutmått
G91	Inkrementalmått

Speciella G-funktioner

G29	Överför aktuell position
G38	Stoppa programexekveringen
G51	Förbered verktygsväxlare
G79	Cykelanrop
G98	Sätt label

Adresser**Adresser**

%	■ Programbörjan ■ Programstart
#	Nollpunktsnummer med G53
A	Rotationsrörelse runt X-axel
B	Rotationsrörelse runt Y-axel
C	Rotationsrörelse runt Z-axel
D	Q-parameterdefinitioner
DL	Förslitningskompensering längd med T
DR	Förslitningskompensering radie med T
E	Tolerans ■ M112 ■ M124
F	■ Matning ■ Väntetid med G04 ■ Skalfaktor med G72 ■ Faktor F-reducering med M103
G	G-funktioner
H	■ Polär koordinatvinkel ■ Vridningsvinkel med G73 ■ Gränsvinkel med M112
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol
L	■ Sätt ett labelnummer med G98 ■ Hopp till ett labelnummer ■ Verktygslängd med G99
M	M-funktioner
N	Blocknr.
P	■ Cykelparametrar i bearbetningscykler ■ Värde eller Q-parameter i Q-parameterdefinition
Q	Parameter Q
R	■ Polär koordinatradie ■ Cirkelradie med G02/G03/G05 ■ Rundningsradie med G25/G26/G27 ■ Verktygsradie med G99
S	■ Spindelvarvtal ■ Spindelorientering med G36
T	■ Verktygsdefinition med G99 ■ Verktygsanrop ■ Nästa verktyg med G51

Adresser

U	Axel parallell med X-axel
V	Axel parallell med Y-axel
W	Axel parallell med Z-axel
X	X-axel
Y	Y-axel
Z	Z-axel
*	Blockslut

Konturcykler**Programuppgbyggnad vid bearbetning med flera verktyg**

Lista med konturunderprogram	G37 P01 ...
Konturdata definiera	G120 Q1 ...
Borr definiera/anropa Konturcykel: Förborring Cykelanrop	G121 Q10 ...
Grovfräs definiera/anropa Konturcykel: Urfräsning Cykelanrop	G122 Q10 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär djup Cykelanrop	G123 Q11 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär sida Cykelanrop	G124 Q11 ...
Slut på huvudprogrammet, återhopp	M02
Konturunderprogram	G98 ... G98 L0

Radiekompensering för konturunderprogram

Kontur	Konturelementens programmeringsföljd	Radiekompensering
Invändig (ficka)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvändig (ö)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinatomräkningar

Koordinatomräkning	Aktivera	Upphäva
Nollpunktsförskjutning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spegling	G28 X	G28
Vridning	G73 H+45	G73 H+0
Skalfaktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbetningsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbetningsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinitioner

D	Funktion
00	Tilldelning
01	Addition
02	Subtraktion
03	Multiplikation
04	Division
05	Kvadratrot
06	Sinus
07	Cosinus
08	Roten ur kvadratsumman $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Om lika, hoppa till labelnummer
10	Om olika, hoppa till labelnummer
11	Om större än, hoppa till labelnummer
12	Om mindre än, hoppa till labelnummer
13	Vinkel med ARCTAN
14	Kalla upp felmeddelanden
15	Extern utmatning
16	Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde
18	Läsa systemdata
19	Överför värde till PLC
20	NC och PLC synkronisering
26	Öppna fritt definierbar tabell
27	Skriv till en fritt definierbar tabell
28	Läs från en fritt definierbar tabell
29	Överföra upp till åtta värden till PLC
37	Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande NC-program
38	Skicka information från NC-programmet

Index

3

3D-kompensering	
Peripheral Milling.....	434

A

ADP.....	441
Arbetsstyckespositioner.....	88
ASCII-filer.....	369
Avkännarsystemets övervakning.....	239
Avläsning maskinparametrar.....	322
Avrundning av värden.....	331

B

Batch Process Manager.....	477
Applikation.....	477
Arbetslista.....	478
grunder.....	477
skapa arbetslista.....	483
Ändra arbetslista.....	484
öppna.....	481
Bereda DXF-data	
Grundinställningar.....	450
Välj bearbetningspositioner...	464
Bildskärm.....	67
pekskärm.....	488
Bildskärmsknappsats.....	71, 72, 191, 191
Bildskärmsuppdelning.....	68
CAD-viewer.....	444
Block.....	99
infoga, ändra.....	99
radera.....	99

C

CAD-import.....	448
CAD-Viewer.....	448
Bestämma planet.....	456
Filter för borrpositioner.....	466
Ställa in layer.....	453
Ställa in utgångspunkt.....	454
Välja kontur.....	460
CAM-programmering.....	436
Cirkelbana	
Linjär överlagring.....	164
Cirkelberäkning.....	279
Cirkelbåge.....	161, 170
med tangentiell anslutning....	163
Runt cirkelcentrum CC.....	159
runt Pol.....	170
Cirkelcentrum.....	158
Component Monitoring.....	366

D

D14: Utmatning av felmeddelanden..	291
------------------------------------	-----

D16: F-PRINT: Mata ut texter	
formaterat.....	297
D18: Läs systemdata.....	306
D19: Överför värde till PLC.....	307
D20: NC och PLC synkronisering.....	308
D23: CIRKELDATA: Beräkna cirkel	
med hjälp av 3 punkterD23.....	279
D26: TABOPEN: Öppna fritt	
definierbara tabeller.....	376
D27: TABWRITE: Skriv i fritt	
definierbara tabeller.....	376
D28: TABREAD: Läs från fritt	
definierbara tabeller.....	378
D29: Överför värde till PLC.....	309
D37 EXPORT.....	309
D38: Information.....	310
Datautmatning	
på bildskärmen.....	305
till server.....	305
Definiera lokala Q-parametrar...	272
Definiera remanenta Q-parametrar...	272
Definiera råämne.....	94
Detaljfamiljer.....	273
Dialog.....	95
DIN/ISO.....	95
DNC	
Information från NC-program.....	310
Dold fil.....	119
Driftarter.....	73

E

Ersätta text.....	103
-------------------	-----

F

Fas.....	156
FCL-Funktion.....	37
Felmeddelande	
filtrera.....	211
radera.....	212
Felmeddelanden.....	209
Hjälp vid.....	209
Fil	
Kopiera.....	111
markera.....	116
Skapa.....	111
skriva över.....	112
Skydda filer.....	118
sortera.....	117
Filhantering	
Dold fil.....	119
Döp om fil.....	117
Externa filtyper.....	106
filtyp.....	104
Funktionsöversikt.....	107
kalla upp.....	108

Katalog.....	106
Kataloger	
kopiera.....	114
skapa.....	110
kopiera tabell.....	113
Radera fil.....	115
Välj fil.....	109
Filstatus.....	108
Filter för borrpositioner vid CAD-	
dataöverföring.....	466
FK-programmering.....	175
bearbetningsplan.....	176
Cirkelbågar.....	179
Grafik.....	177
Grunder.....	175
Inmatningsmöjligheter	
Cirkeldata.....	182
Hjälppunkter.....	184
Relativ referens.....	185
Riktning och längd på	
konturelement.....	181
Slutna konturer.....	183
Rätlinje.....	179
Slutpunkt.....	181
öppna dialog.....	178
Fleraxlig bearbetning.....	390
Fluktuerande varvtal.....	379
FN14: ERROR: Utmatning av	
felmeddelanden.....	291
FN28: TABREAD: Läs från fritt	
definierbara tabeller.....	378
Formulärpresentation.....	375
Fritt definierbara tabeller	
skriv i.....	376
öppna.....	376
Frånkörning från konturen.....	237
Fullcirkel.....	159
FUNCTION COUNT.....	367
FUNCTION DWELL.....	384
FUNCTION FEED DWELL.....	382
FUNCTION TCPM.....	428
Färgdiagram.....	366

G

Gester.....	491
GOTO.....	190
Grafik	
vid programmering.....	206
delförstoring.....	208
Grunder.....	76

H

Helix-interpolering.....	171
Hjälpsystem.....	216
Hjälp vid felmeddelanden.....	209
Hopp	
med GOTO.....	190
Hoppvillkor.....	280

Huvudaxlar.....	87
Hårddisk.....	104
Hörrundning.....	157
Hörrundning M197.....	241

I

Import	
Tabell från iTNC 530.....	378
Infoga kommentar.....	192, 193
iTNC 530.....	66

K

Kalkylator.....	199
Katalog.....	106, 110
kopiera.....	114
radera.....	115
skapa.....	110
Kompensera verktygspositionering..	428
Kompenseringsstabell	
skapa.....	359
typ.....	358
Kontur	
framkörning.....	143
frånkörning.....	143
välja från DXF-fil.....	460
Konturfunktioner	
Grunder.....	138
Cirkelbågar.....	141
Förpositionering.....	142
Konturrörelse.....	154
rätvinkliga koordinater.....	154
Konturrörelser	
Polära koordinater.....	168
Cirkelbåge med tangentiell	
anslutning.....	170
Rätlinje.....	169
Översikt.....	168
rätvinkliga koordinater	
Cirkelbåge med bestämd	
radie.....	161
översikt.....	154
Koordinatsystem.....	77, 87
Arbetsstycke.....	81
Bas.....	80
Bearbetningsplan.....	83
Inmatning.....	84
Maskin.....	78
Verktyg.....	85
Kopiera programdel.....	101
Kopiera programdelar.....	101

L

Ladda ner hjälpfiler.....	221
Liftoff.....	240, 385
Look ahead.....	234
Länkning av underprogram.....	258
Läsa systemdata.....	306 , 317

M

M91, M92.....	226
Manöverpanel.....	69
Mata ut meddelanden på	
bildskärmen.....	305
Matning	
vid rotationsaxlar, M116.....	420
Matningbegränsning	
TCPM.....	433
Matning i millimeter/spindelvarv	
M136.....	232
Matningsfaktor för	
nedmatningsrörelse M103.....	231

N

NC-Block.....	99
NC-felmeddelanden.....	209
NC och PLC synkronisering.....	308,
308	
NC-program.....	90
redigera.....	98
strukturering.....	197
Nollpunktstabell.....	354
Kolumner.....	354
skapa.....	355
välja.....	357
Nät.....	445

O

Om denna handbok.....	30
Optimera STL-fil.....	445
Option.....	34

P

Palettabell	
Användning.....	470
editera.....	473
Infoga kolumner.....	474
Kolumner.....	470
Verktygsorienterad.....	475
välja och lämna.....	474
Palett-tabell.....	470
Parentesberäkning.....	283
Pekskärm.....	488
PLANE-funktion.....	391
automatisk vridning.....	410
Axelvinkeldefinition.....	407
Eulervinkel-definition.....	400
Inkremental definition.....	406
Positioneringsbeteende.....	409
Projektionsvinkeldefinition.....	398
Punktdefinition.....	404
Rymdvinkeldefinition.....	396
transformationstyp.....	416
Val av möjliga lösningar.....	413
Vektor-definition.....	402
Återställa.....	395

Översikt.....	393
Polära koordinater.....	87
cirkelbåge runt Pol CC.....	170
Grunder.....	87
Programmering.....	168
Polär kinematik.....	344
Positionering	
vid tiltat bearbetningsplan.....	228,
427	
Postprocessor.....	437
Presentation av NC-programmet.....	192
Processkedja.....	436
Program.....	90
Uppbyggnad.....	90
öppna nytt.....	94
Programanrop	
anropa ett valfritt NC-	
program.....	249
Programdelsupprepning.....	247
Programmaller.....	341
Programmera verktygsrörelser....	95
Programmering	
strukturering.....	197
Programmeringsgrafik.....	177
Pulserande varvtal.....	379
Punkttabell.....	254

Q

Q-parameter	
Export.....	309
programmering.....	312
Strängparameter QS.....	312
Överför värde till PLC.....	309
Q-parameterprogrammering	
cirkelberäkning.....	279
Diverse funktioner.....	290
IF/THEN-sats.....	280
Matematiska grundfunktioner....	274
Programmeringsanvisning....	271
Vinkelfunktioner.....	277
Q-parametrar.....	268, 269
fasta.....	325
formaterad utmatning.....	297
kontrollera.....	288
lokala parametrar QL.....	268, 269
programmering.....	268
remanenta parametrar QR.....	268,
269	
Överför värde till PLC.....	307

R

Radiekompensering.....	133
Inmatning.....	134
Ytterhörn, innerhörn.....	135
Resonansvibration.....	379

Rikta upp verktygsaxel.....	418
Rotationsaxel	
förflyttning närmaste väg:	
M126.....	421
Reducera positionsvärde M94.....	422
Rotationsaxlar.....	420
Räknare.....	367
Rätlinje.....	155 , 169
Rätvinkliga koordinater	
cirkelbåge med tangentiell	
anslutning.....	163
Cirkelbåge runt cirkelcentrum	
CC.....	159
Linjär överlagring för cirkelbana...	164
Rätlinje.....	155
Rörelsestyrning.....	441

S

Sammanhangsberoende hjälp...	216
SEL TABLE.....	357
Skriva ut meddelande.....	306
Skriv till loggbok.....	310
Skruvlinje.....	171
Snabbtransport.....	122
Software-option.....	34
Spara servicefiler.....	215
SPEC FCT.....	340
Specialfunktioner.....	340
Spindelvarvtal	
ange.....	127
String-parameter	
kontrollera.....	319
kontrollera längd.....	320
Läsa systemdata.....	317
omvandla.....	318
sammankoppla.....	314
tilldela.....	313
Strukturering av NC-program.....	197
Strängparameter.....	312
Kopiera delsträng.....	316
Systemdata	
Lista.....	500
Sökfunktion.....	102
Sökväg.....	106

T

TABDATA.....	362
Tabellåtkomst	
TABDATA.....	362
TABWRITE.....	376
TCPM.....	428
återställa.....	433
Teach In.....	97 , 155
Text-editor.....	195
Textfil.....	369
mata ut formaterat.....	297

Raderingsfunktioner.....	370
skapa.....	297
Söka text.....	372
öppna och lämna.....	369
Textvariabler.....	312
Tilläggsaxlar.....	87
Tilläggsfunktion.....	224
ange.....	224
för konturbeteendet.....	229
för koordinatuppgifter.....	226
för programkörning-kontroll..	225
för spindel och kylmedel.....	225
Tilläggsfunktioner	
för rotationsaxlar.....	420
Tilta	
bearbetningsplanen.....	391
Tilta bearbetningsplan	
programmerat.....	391
Tiltad bearbetning.....	419
Tilta utan rotationsaxlar.....	418
Tiltaxlar.....	423
Tiltning	
Återställa.....	395
TNCguide.....	216
Touch-gester.....	491
Touch-knappsats.....	490
Trigonometri.....	277

U

Underprogram.....	245
Utgångspunkt	
välja.....	89
Utvecklingsnivå.....	37

V

Vektor.....	402
Verktygsdata.....	124
anropa.....	127
Deltavärde.....	126
ersätt.....	113
inmatning i programmet.....	126
Verktygskompensering.....	132
Längd.....	132
radie.....	133
tabell.....	358
Verktygslängd.....	124
Verktygsnamn.....	124
Verktygsnummer.....	124
Verktygsorienterad bearbetning	475
Verktygsradie.....	125
Verktygsväxling.....	129
Vinkelfunktioner.....	277
Vinklad fräsning.....	419
Välja borrposition	
ikon.....	466
musområde.....	465
Välja borrpositioner	
individuellt val.....	465

Välja positioner från DXF.....	464
Välj måttenhet.....	94
Väntetid	
cyklisk.....	382
en gång.....	384
återställa.....	383

Y

Ytnormalvektor.....	402
Öppna konturhörn M98.....	230
Överföra Är-position.....	97
Överlagra handrattspositionering	
M118.....	236
Övervaka komponent.....	366

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

Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälp dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

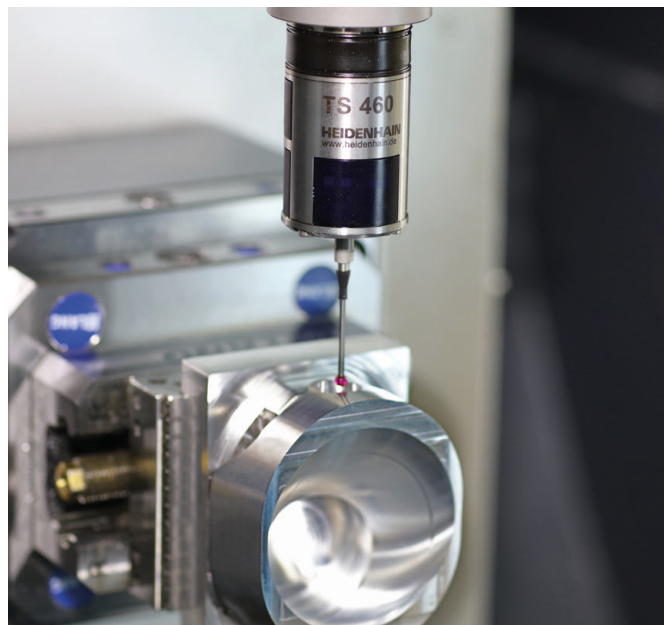
Arbetsstyckesavkännare

TS 150, TS 260, TS 750 Signalöverföring via kabel

TS 460, TS 760 Radioöverföring eller infraröd överföring

TS 642, TS 740 Infraröd överföring

- Rikta upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



Verktögsavkännare

TT 160 Signalöverföring via kabel

TT 460 Infraröd överföring

- Verktögsräkning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

