



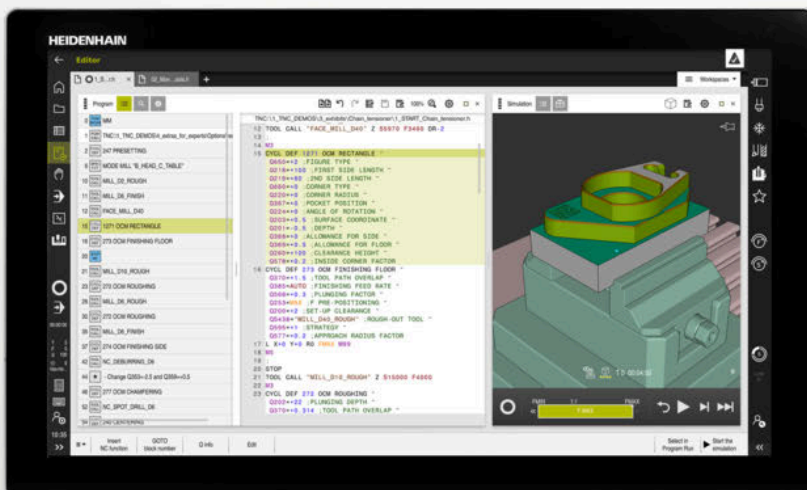
HEIDENHAIN



TNC7

Bruksanvisning
Programmering och testning

NC-programvara
81762x-17



Svenska (sv)
10/2022

Innehållsförteckning

1	Nya och ändrade funktioner.....	33
2	Om bruksanvisningen.....	47
3	Om produkten.....	57
4	första steg.....	93
5	NC- och Programmeringsgrunder.....	115
6	Teknikspecifik programmering.....	141
7	Råämne.....	165
8	Verktyg.....	175
9	Konturfunktioner.....	189
10	Programmeringstekniker.....	253
11	Koordinattransformation.....	267
12	Korrigeringar.....	349
13	Filen.....	383
14	Kollisionsövervakning.....	403
15	Regleringsfunktioner.....	419
16	Övervakning.....	431
17	Fleraxlad bearbetning.....	463
18	Tilläggsfunktioner.....	497
19	VariablerProgrammering.....	541
20	Grafisk programmering.....	611
21	ISO.....	629
22	Användarhjälp.....	655
23	Arbetsområde Simulering.....	683
24	Palettbearbetning och uppdragslista.....	705
25	Tabeller.....	721
26	Översikter.....	755

1	Nya och ändrade funktioner.....	33
----------	----------------------------------------	-----------

2	Om bruksanvisningen.....	47
2.1	Målgrupp användare.....	48
2.2	Tillgänglig användardokumentation.....	49
2.3	Anvisningstyper som används.....	50
2.4	Information om användning av NC-program.....	51
2.5	bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide.....	52
2.5.1	Sök i TNCguide.....	55
2.5.2	Kopiera NC-exempel till klippbordet.....	55
2.6	Redaktionens kontaktuppgifter.....	55

3	Om produkten.....	57
3.1	TNC7.....	58
3.1.1	Avsedd användning.....	59
3.1.2	Avsedd användningsplats.....	59
3.2	Säkerhetsanvisningar.....	60
3.3	Programvara.....	63
3.3.1	Programvaruoptioner.....	64
3.3.2	Licens- och användningsinformation.....	70
3.4	Hårdvara.....	71
3.4.1	Bildskärm.....	71
3.4.2	Tangentbordsenhet.....	73
3.5	områden styrsystemsytan.....	76
3.6	Översikt över driftlägen.....	77
3.7	Arbetsområde.....	79
3.7.1	Styrelement inom arbetsområdena.....	79
3.7.2	Symboler inom arbetsområdet.....	80
3.7.3	Översikt över arbetsområde.....	80
3.8	Manöverelement.....	83
3.8.1	Allmänna gester för pekskärmen.....	83
3.8.2	Styrelement på tangentbordsenheten.....	83
3.8.3	Symbol styrsystemsytan.....	89
3.8.4	Arbetsområde Huvudmeny.....	91

4	första steg.....	93
4.1	Kapitelöversikt.....	94
4.2	Sätt på maskin och styrsystem.....	94
4.3	Programmera och simulera arbetsstycke.....	96
4.3.1	Exempeluppgift 1339889.....	96
4.3.2	Välj driftart Programmering.....	97
4.3.3	Sätt upp styrområde för programmering.....	97
4.3.4	Skapa nytt NC-program.....	98
4.3.5	Definiera råämne.....	99
4.3.6	Strukturen på ett NC-program.....	101
4.3.7	Framkörning till och från körning från konturen.....	103
4.3.8	Programmera en enkel kontur.....	104
4.3.9	Sätt upp styrområde för simulering.....	111
4.3.10	Simulera NC-programmet.....	113
4.4	Stäng av maskinen.....	114

5	NC- och Programmeringsgrunder.....	115
5.1	NC-grunder.....	116
5.1.1	Programmerbara axlar.....	116
5.1.2	Beteckning på axlarna på fräsmaskinen.....	116
5.1.3	positionsmätsystem och referensmärken.....	117
5.1.4	Referenspunkter i maskinen.....	118
5.2	Programmeringsmöjligheter.....	119
5.2.1	Konturfunktioner.....	119
5.2.2	Grafisk programmering.....	119
5.2.3	Tilläggfunktioner M.....	119
5.2.4	Underprogram och programdelsupprepningar.....	119
5.2.5	Programmering med variabler.....	120
5.2.6	CAM-program.....	120
5.3	Programmeringsgrunder.....	120
5.3.1	Innehållet i ett NC-program.....	120
5.3.2	Driftläget Programmering.....	123
5.3.3	arbetsområde Program.....	124
5.3.4	NC-program redigera.....	135

6	Teknikspecifik programmering.....	141
6.1	Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE.....	142
6.2	Svarvning (alternativ 50).....	143
6.2.1	Grunder.....	143
6.2.2	Teknologivärde vid svarvning.....	146
6.2.3	Tiltad svarvning.....	148
6.2.4	Simultan svarvning.....	150
6.2.5	Svarvbearbetning med FreeTurn-verktyg.....	152
6.2.6	Obalans i svarvdrift.....	154
6.3	Slipningsbearbetning (alternativ 156).....	156
6.3.1	Grunder.....	156
6.3.2	koordinatslipning.....	158
6.3.3	Skärpning.....	158
6.3.4	Aktivera skärpningsdrift med FUNCTION DRESS.....	161

7	Råämne.....	165
7.1	Definiera råämne med BLK FORM.....	166
7.1.1	Kubformat råämne med BLK FORM QUAD.....	167
7.1.2	cylindriskt råämne med BLK FORM CYLINDER.....	169
7.1.3	Rotationssymmetriskt råämne med BLK FORM ROTATION.....	170
7.1.4	STL-fil som råämne med BLK FORM FILE.....	171
7.2	Råämnesspårning i svarvdrift med FUNCTION TURNDATA BLANK (option 50).....	172

8	Verktyg	175
8.1	Grundläggande	176
8.2	Referenspunkter på verktyget	177
8.2.1	Verktygshållarens referenspunkt	177
8.2.2	Verktygsspets TIP	178
8.2.3	Verktygsmittpunkt TCP (tool center point)	179
8.2.4	Verktygsstyrningspunkt TLP (tool location point)	179
8.2.5	Verktygets vridpunkt TRP (tool rotation point)	180
8.2.6	Mitten på verktygsradie 2 CR2 (center R2)	180
8.3	Verktygsanrop	181
8.3.1	verktygsanrop med TOOL CALL	181
8.3.2	Snittdata	185
8.3.3	Verktygsförval med TOOL DEF	187

9	Konturfunktioner.....	189
9.1	Grunder för koordinatdefinition.....	190
9.1.1	Kartesiska koordinater.....	190
9.1.2	polärkoordinater.....	190
9.1.3	Absolut inmatning.....	192
9.1.4	Inkrementell inmatning.....	193
9.2	Allmänt om konturfunktioner.....	194
9.3	Konturfunktioner med kartesiska koordinater.....	197
9.3.1	Översikt över konturfunktionen.....	197
9.3.2	Rät linje L.....	197
9.3.3	Fas CHF.....	198
9.3.4	Avrundning RND.....	200
9.3.5	Kretsmittpunkt CC.....	201
9.3.6	Cirkelbana C.....	203
9.3.7	Cirkelbana CR.....	205
9.3.8	Cirkelbana CT.....	207
9.3.9	Linjär överlagring av en cirkelbana.....	210
9.3.10	Cirkelbana i ett annat plan.....	212
9.3.11	Exempel: kartesiska kurvfunktioner.....	213
9.4	Konturfunktionen med polärkoordinater.....	214
9.4.1	Översikt över polärkoordinater.....	214
9.4.2	Polärkoordinatursprung Pol CC.....	214
9.4.3	Rätlinje LP.....	215
9.4.4	Cirkelbana CP kring pol CC.....	216
9.4.5	Cirkelbana CTP.....	219
9.4.6	Linjär överlagring av en cirkelbana.....	221
9.4.7	Exempel: polära rätlinjer.....	224
9.5	Grunder för fram- och frånkörningsfunktionerna.....	224
9.5.1	Översikt över fram- och frånkörningsfunktionerna.....	225
9.5.2	Funktioner vid framkörning och frånkörning.....	226
9.6	Fram- och frånkörningsfunktioner med kartesiska koordinater.....	227
9.6.1	Framkörningsfunktion APPR LT.....	227
9.6.2	Framkörningsfunktion APPR LN.....	230
9.6.3	Framkörningsfunktion APPR CT.....	232
9.6.4	Framkörningsfunktion APPR LCT.....	234
9.6.5	Bortkörningsfunktion DEP LT.....	236
9.6.6	Bortkörningsfunktion DEP LN.....	237
9.6.7	Bortkörningsfunktion DEP CT.....	238
9.6.8	Frånkörningsfunktion DEP LCT.....	239

9.7	Fram- och frånkörningsfunktioner med polära koordinater.....	241
9.7.1	Framkörningsfunktion APPR PLT.....	241
9.7.2	Framkörningsfunktion APPR PLN.....	243
9.7.3	Framkörningsfunktion APPR PCT.....	245
9.7.4	Framkörningsfunktion APPR PLCT.....	248
9.7.5	Frånkörningsfunktion DEP PLCT.....	250

10 Programmeringstekniker.....	253
10.1 Underprogram och programdelsuppreparingar med Label LBL.....	254
10.2 Urvalsfunktioner.....	258
10.2.1 Översikt över urvalsfunktioner.....	258
10.2.2 Anropa NC-programmet med PGM CALL.....	258
10.2.3 Välj och anropaNC-program med SEL PGM och CALL SELECTED PGM.....	260
10.3 NC-moduler som kan återanvändas.....	262
10.4 Kapsling programmeringstekniker.....	264
10.4.1 Exempel.....	265

11	Koordinattransformation.....	267
11.1	Referenssystem.....	268
11.1.1	Översikt.....	268
11.1.2	Grunder till koordinatsystem.....	269
11.1.3	maskin-koordinatsystem M-CS.....	270
11.1.4	Baskoordinatsystem B-CS.....	272
11.1.5	arbetsstycke-koordinatsystem W-CS.....	274
11.1.6	bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS.....	276
11.1.7	Inmatnings-koordinatsystem I-CS.....	279
11.1.8	verktyg-koordinatsystem T-CS.....	280
11.2	NC-funktionen för referenspunkthantering.....	282
11.2.1	Översikt.....	282
11.2.2	Aktivera referenspunkt med PRESET SELECT.....	282
11.2.3	Kopiera referenspunkt med PRESET COPY.....	284
11.2.4	Korrigera referenspunkt med PRESET CORR.....	284
11.3	Nollpunktstabell.....	285
11.3.1	nollpunktstabell i NC-program aktivera.....	286
11.4	NC-funktioner för koordinattransformation.....	287
11.4.1	Översikt.....	287
11.4.2	Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM.....	288
11.4.3	Spegling med TRANS MIRROR.....	289
11.4.4	Vridning med TRANS ROTATION.....	292
11.4.5	Skalning med TRANS SCALE.....	293
11.5	Sväng bearbetningsplan (alternativ 8).....	295
11.5.1	Grunder.....	295
11.5.2	sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8).....	296
11.6	Tiltad bearbetning (option #9).....	340
11.7	Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9).....	342

12	Korrigeringar	349
12.1	Verktygskorrigerig för verktygslängd och -radie	350
12.2	Verktysradiekorrigerig	354
12.3	Nosradiekompensering vid svarvar (alternativ #50)	357
12.4	Verktygskorrigerig med korrigerigstabeller	360
12.4.1	Välj korrigerigstabell med SEL CORR-TABLE	362
12.4.2	Aktivera korrigerigsvärde med FUNCTION CORRDATA	363
12.5	Korrigerig svarvverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)	364
12.6	3D-verktygskompensering (alternativ 9)	366
12.6.1	Grunder	366
12.6.2	Rätlinje LN	367
12.6.3	Verktyg för 3D-verktygskompensering	369
12.6.4	3D-verktygskompensering vid planfräsning (alternativ 9)	370
12.6.5	3D-verktygskompensering vid perifer fräsning (alternativ 9)	377
12.6.6	3D-verktygskompensering med hela verktygradien med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)	379
12.7	Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigerig (alternativ #92)	380

13	13 Filen.....	383
13.1	13.1 Filhantering.....	384
13.1.1	13.1.1 Grunder.....	384
13.1.2	13.1.2 Arbetsområde Öppna fil.....	393
13.1.3	13.1.3 Arbetsområde Snabbval.....	393
13.1.4	13.1.4 arbetsområdet Dokument.....	394
13.1.5	13.1.5 Anpassa filer.....	395
13.1.6	13.1.6 USB-enheter.....	397
13.2	13.2	398

14 Kollisionsövervakning.....	403
14.1 Dynamisk Kollisionsövervakning DCM (alternativ 40).....	404
14.1.1 Aktivera Dynamisk Kollisionsövervakning DCM för simulationen.....	408
14.1.2 Aktivera grafisk återgivning av kollisionsobjekt.....	408
14.1.3 FUNCTION DCM:Avaktivera och aktivera dynamisk Kollisionsövervakning DCM i NC-programmet.....	409
14.2 Spänningsövervakning (alternativ 40).....	410
14.2.1 Grunder.....	410
14.2.2 Ladda spänndon och ta bort med funktionen FIXTURE (alternativ #40).....	413
14.3 Utökade kontroller i simulationen.....	414
14.4 Lyft automatiskt verktyget med FUNCTION LIFTOFF.....	415

15	Regleringsfunktioner.....	419
15.1	Adaptiv matningsreglering AFC (alternativ 45).....	420
15.1.1	Grunder.....	420
15.1.2	aktivera och inaktivera AFC.....	423
15.2	Funktioner för reglering av programkörningen.....	426
15.2.1	Översikt.....	426
15.2.2	Pulserande varvtal med FUNCTION S-PULSE.....	427
15.2.3	Programmerad väntetid med FUNCTION DWELL.....	428
15.2.4	Cyklisk väntetid med FUNCTION FEED DWELL.....	428

16 Övervakning	431
16.1 Komponentövervakning med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)	432
16.2 Processövervakning (alternativ 168)	434
16.2.1 Grunder.....	434
16.2.2 Arbetsområde Processövervakning (alternativ 168).....	436
16.2.3 Definiera övervakningsavsnitt med MONITORING SECTION (alternativ 168).....	459

17 Fleraxlad bearbetning.....	463
17.1 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W.....	464
17.1.1 Grunder.....	464
17.1.2 Definiera hur positionering av parallellaxlar ska ske med FUNCTION PARAXCOMP.....	464
17.1.3 Välj tre linjäraaxlar för bearbetningen med FUNCTION PARAXMODE.....	469
17.1.4 Parallellaxlar i samband med bearbetningscykler.....	470
17.1.5 Exempel.....	471
17.2 Använd planskiva med FACING HEAD POS (alternativ #50).....	471
17.3 Bearbetning med polär kinematik med FUNCTION POLARKIN.....	475
17.3.1 Exempel: SL-cykler i polär kinematik.....	480
17.4 CAM-genererat NC-program.....	481
17.4.1 Utmatningsformat från NC-programmen.....	482
17.4.2 Bearbetningstyper beroende på antal axlar.....	484
17.4.3 Processteg.....	486
17.4.4 Funktioner och funktionspaket.....	493

18 Tilläggfunktioner.....	497
18.1 Tilläggfunktioner M och STOP.....	498
18.1.1 STOP programmering.....	498
18.2 Översikt av tilläggfunktionerna.....	499
18.3 Tilläggfunktioner för koordinatuppgifter.....	501
18.3.1 Förflytta i maskinkoordinatsystemet M-CS med M91.....	501
18.3.2 Förflytta i M92-koordinatsystemet med M92.....	502
18.3.3 Förflytta i det osvängda inmatningskoordinatsystemet I-CS med M130.....	503
18.4 Tilläggfunktioner för konturbeteendet.....	504
18.4.1 Minska rotationsaxelvisningen under 360° med M94.....	504
18.4.2 Bearbeta små kontursteg med M97.....	506
18.4.3 Bearbeta öppna konturhorn med M98.....	508
18.4.4 Minska matning vid ansättningsrörelser med M103.....	509
18.4.5 Anpassa matning vid cirkelbanor med M109.....	510
18.4.6 Minska matning vid innerradier med M110.....	511
18.4.7 Tolka matning för rotationsaxlar i mm/min med M116 (alternativ 8).....	512
18.4.8 Aktivera handrattsöverlagring med M118.....	513
18.4.9 Förberäkning av radiekompenserad kontur med M120.....	515
18.4.10 Förflytta rotationsaxlar närmaste väg med M126.....	519
18.4.11 Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9).....	520
18.4.12 Tolka matning i mm/varv med M136.....	525
18.4.13 Ta hänsyn till rotationsaxlar för bearbetningen med M138.....	526
18.4.14 Dra tillbaka i verktygsaxeln med M140.....	527
18.4.15 Upphäv grundvridningar med M143.....	529
18.4.16 Ta matematiskt hänsyn till verktygsförskjutning M144 (alternativ 9).....	529
18.4.17 Lyft automatiskt av med M148 vid NC-stopp eller strömavbrott.....	531
18.4.18 Förhindra avrundning av yttre hörn med M197.....	532
18.5 Tilläggfunktioner för verktyg.....	534
18.5.1 Växla automatiskt in systemverktyg med M101.....	534
18.5.2 Tillåt positiv överdimensionering av verktyg med M107 (alternativ 9).....	536
18.5.3 Kontrollera systemverktygets radie med M108.....	538
18.5.4 Avstängning avkännarsystemets övervakning med M141.....	539

19 VariablerProgrammering.....	541
19.1 Översikt variabelprogrammering.....	542
19.2 Variabler: Q-, QL-, QR- och QS-parametrar.....	542
19.2.1 Grunder.....	542
19.2.2 Fasta Q-parametrar.....	549
19.2.3 Mapp Grundräknesätt.....	555
19.2.4 Mapp Vinkelfunktioner.....	557
19.2.5 Mapp Cirkelberäkning.....	559
19.2.6 Mapp Hoppkommandon.....	560
19.2.7 Specialfunktioner för variabelprogrammeringen.....	562
19.2.8 NC-funktioner för fritt definierbara tabeller.....	574
19.2.9 Formler i NC-programmet.....	578
19.3 Strängfunktioner.....	581
19.3.1 Tilldela en QS-parameter ett alfanumeriskt värde.....	585
19.3.2 Sammanfoga alfanumeriska värden.....	586
19.3.3 Omvandla alfanumeriska värden till numeriska värden.....	586
19.3.4 Omvandla numeriska värden till alfanumeriska värden.....	587
19.3.5 Kopiera en delsträng från en QS-parameter.....	587
19.3.6 Söka efter en delsträng i ett QS-parameterinnehåll.....	587
19.3.7 Beräkna antalet tecken i ett QS-parameterinnehåll.....	587
19.3.8 Jämföra den lexikaliska ordningsföljden hos två alfanumeriska teckensträngar.....	588
19.3.9 Överta innehållet i en maskinparameter.....	589
19.4 Definiera räknare med FUNCTION COUNT.....	589
19.4.1 Exempel.....	591
19.5 Tabellåtkomst med SQL-satser.....	591
19.5.1 Grunder.....	591
19.5.2 Binda variabel till tabellkolumn med SQL BIND.....	594
19.5.3 Läs av tabellvärde med SQL SELECT.....	595
19.5.4 Utför SQL-satser med SQL EXECUTE.....	597
19.5.5 Läs rad från resultatuppsättningen med SQL FETCH.....	601
19.5.6 Förkasta ändringar i en transaktion med SQL ROLLBACK.....	602
19.5.7 Avsluta transaktion med SQL COMMIT.....	604
19.5.8 Ändra rad i resultatuppsättningen med SQL UPDATE.....	605
19.5.9 Skapa ny rad i resultatuppsättningen med SQL INSERT.....	607
19.5.10 Exempel.....	609

20 Grafisk programmering.....	611
20.1 Grunder.....	612
20.1.1 Lägg till ny kontur.....	619
20.1.2 Spärra och låsa upp element.....	619
20.2 Importera konturer i den grafiska programmeringen.....	620
20.2.1 Importera konturer.....	622
20.3 Exportera konturer från den grafiska programmeringen.....	623
20.4 Första stegen i den grafiska programmeringen.....	626
20.4.1 Exempeluppgift D1226664.....	626
20.4.2 Rita exempelkontur.....	627
20.4.3 Exportera ritad kontur.....	628

21 ISO.....	629
21.1 Grunder.....	630
21.2 ISO-syntax.....	634
21.3 Cykler.....	651
21.4 Klartextfunktioner i ISO.....	653

22 Användarhjälp.....	655
22.1 Arbetsområde Hjälp.....	656
22.1.1 Hänvisning.....	658
22.2 Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan.....	658
22.2.1 Öppna och stäng bildskärmstangentbord.....	661
22.3 GOTO-funktion.....	661
22.3.1 Välj NC-block med GOTO.....	661
22.4 Infogning av kommentarer.....	662
22.4.1 Infoga kommentar som NC-block.....	662
22.4.2 Infoga kommentar i NC-blocket.....	662
22.4.3 Kommentera bort eller in NC-block.....	663
22.5 Dölja NC-block.....	663
22.5.1 Dölj eller visa NC-block.....	663
22.6 Översikt av NC-program.....	664
22.6.1 Infoga strukturpunkt.....	664
22.7 Kolumn Indelning i arbetsområdet Program.....	664
22.7.1 Redigera NC-block med hjälp av översikten.....	666
22.8 Kolumn Sök i arbetsområdet Program.....	667
22.8.1 Sök och ersätt syntaxelement.....	669
22.9 Programjämförelse.....	670
22.9.1 Överföra skillnader till det aktiva NC-programmet.....	671
22.10 Kontextmeny.....	671
22.11 Miniräknare.....	677
22.11.1 Öppna och stäng miniräknare.....	677
22.11.2 Välja resultat från historiken.....	678
22.11.3 Radera historik.....	678
22.12 Skärdataberäkning.....	679
22.12.1 Öppna skärdatakalkylator.....	680
22.12.2 Beräkna skärdata med tabeller.....	681

23 Arbetsområde Simulering.....	683
23.1 Grunder.....	684
23.2 Förinställda vyer.....	694
23.3 Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil.....	695
23.3.1 Spara simulerat arbetsstycke som STL-fil.....	696
23.4 Mätfunktion.....	696
23.4.1 Mät skillnad mellan råämne och färdig del.....	698
23.5 Skärvy i simuleringen.....	698
23.5.1 Flytta skärningsplanet.....	699
23.6 Modelljämförelse.....	700
23.7 Rotationscentrum för simuleringen.....	701
23.7.1 Ställ in rotationscentrum på ett hörn av det simulerade arbetsstycket.....	701
23.8 Simuleringens hastighet.....	702
23.9 Simulera NC-program fram till visst NC-block.....	703
23.9.1 Simulera NC-program fram till visst NC-block.....	704

24 Palettbearbetning och uppdragslista.....	705
24.1 Grunder.....	706
24.1.1 Pallräknare.....	706
24.2 Arbetsområde Uppdragslista.....	706
24.2.1 Grunder.....	706
24.2.2 Batch Process Manager (alternativ 154).....	711
24.3 Arbetsområde Formulär för paletter.....	714
24.4 Verktygsorienterad bearbetning.....	715
24.5 Palettreferenspunkttabell.....	719

25	Tabeller	721
25.1	Driftläget Tabeller	722
25.1.1	Redigera innehållet i tabellen	723
25.2	Arbetsområde Tabell	725
25.2.1	Ändra kolumnbredden i arbetsområdet Tabell	731
25.3	Arbetsområde Formulär för tabeller	732
25.4	Åtkomst till tabellvärden	734
25.4.1	Grunder	734
25.4.2	Läs tabellvärden med TABDATA READ	735
25.4.3	Skriv tabellvärde med TABDATA WRITE	736
25.4.4	Lägg till tabellvärde med TABDATA ADD	737
25.5	Fritt definierbara tabeller	738
25.5.1	Skapa fritt definierbar tabell	738
25.6	Punkttabell	739
25.6.1	Skapa punkttabell	740
25.6.2	Hoppa över enskilda punkter för bearbetningen	740
25.7	Nollpunktstabell	741
25.7.1	Skapa nollpunktstabell	742
25.7.2	Redigera nollpunktstabell	742
25.8	Tabeller för skärdataberäkningen	743
25.9	palettabell	746
25.9.1	Skapa och öppna palettabell	749
25.10	Korrigeringstabeller	750
25.10.1	Översikt	750
25.10.2	Korrigeringstabell *.tco	750
25.10.3	Korrigeringstabell *.wco	752
25.10.4	Skapa korrigeringstabell	753
25.11	Korrigeringsvärdestabell *.3DTC	754

26	Översikter.....	755
26.1	Förinställda felnummer för FN 14: ERROR.....	756
26.2	Systemdata.....	762
26.2.1	Lista med FN- funktioner.....	762

1

**Nya och ändrade
funktioner**

Nya funktioner 81762x-17

- Du kan exekvera och redigera ISO-program.
Ytterligare information: "ISO", Sida 629
 - Styrsystemet har stöd för automatisk komplettering i textredigerarläget. Medan du skriver föreslår styrsystemet passande syntaxelement som du kan tillämpa i NC-programmet.
Ytterligare information: "Infoga NC-funktioner", Sida 135
 - Om ett NC-block innehåller ett syntaxfel visar styrsystemet en symbol före blocknumret. När du trycker på symbolen visar styrsystemet tillhörande felmeddelande.
Ytterligare information: "Ändra NC-funktioner", Sida 137
 - I området **Ren text** i fönstret **Programinställningar** väljer du om styrsystemet ska hoppa över de föreslagna valfria syntaxelementen för ett NC-block under inmatningen.
Om funktionsknapparna i området **Ren text** är aktiverade hoppar styrsystemet över syntaxelementen Kommentar, Verktygsindex eller Linjär överlagring.
Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127
 - Om styrsystemet inte exekverar eller simulerar extrafunktionen **M1** eller inte exekverar eller simulerar dolda NC-block med **/**, visar styrsystemet extrafunktionen eller NC-blocken gråtonade.
Ytterligare information: "Återgivning av NC-programmet", Sida 126
 - 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 ISO-program kan du definiera en tredje axeluppgift med funktionerna **G02**, **G03** och **G05**.
Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 210
 - Du kan spara upp till 200 NC-block i följd som NC-moduler och infoga dem under programmeringen med hjälp av fönstret **Infoga NC-funktion**. Till skillnad från anropade NC-program kan du anpassa NC-modulerna efter att du har infogat dem, utan att förändra själva modulen.
Ytterligare information: "NC-moduler som kan återanvändas", Sida 262
 - Funktionerna hos **FN 18: SYSREAD (ISO: D18)** har utökats:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610 NR49:** Läget för filterreducering för en axel (**IDX**) hos **M120**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID780:** Information om aktuellt slipverktyg
 - **NR60:** Aktiv korrigeringsmetod i kolumnen **COR_TYPE**
 - **NR61:** Skärpningsverktygets infallsvinkel
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950 NR48:** Värde i kolumnen **R_TIP** i verktygstabellen för det aktuella verktyget
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID11031 NR101:** Filnamn på protokollfilen för cykel **238 MAET MASKINSTATUS**
- Ytterligare information:** "Systemdata", Sida 762

- I kolumnen **Visualiseringsalternativ** i arbetsområdet **Simulering** kan du i läget **Arbetsstycke** visa maskinbordet och ett eventuellt spännidon med Funktionsknappen **Uppspänningsläge**.

Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686

- I snabbmenyn i driftsättet **Programmering** och tillämpningen **MDI** tillhandahåller styrsystemet funktionen **Infoga senaste NC-block**. Med den här funktionen kan du infoga det senast raderade eller redigerade NC-blocket i varje NC-program.

Ytterligare information: "Kontextmeny i arbetsområdet Program", Sida 675

- I fönstret **Spara som** kan du utföra filfunktioner med hjälp av snabbmenyn.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

- När du lägger till en favorit eller låser en fil i filhanteringen visar styrsystemet en symbol bredvid filen eller mappen.

Ytterligare information: "Grunder", Sida 384

- Arbetsområdet **Dokument** har lagts till. I arbetsområdet **Dokument** kan du öppna filer för visning, t.ex. en teknisk ritning.

Ytterligare information: "arbetsområdet Dokument", Sida 394

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Programvaruoptionen 159 Inställning med grafiskt stöd har lagts till.
Med den här programvaruoptionen kan du beräkna ett arbetsstyckes position och snedställning med en enda avkännarsystemsfunktion. Du kan känna av komplexa arbetsstycken med t.ex. friformsytor eller baksnitt, vilket ibland inte är möjligt med de andra avkännarsystemsfunktionerna.
Du får ytterligare hjälp av styrsystemet som visar fastspänningssituationen och möjliga avkänningspunkter i arbetsområdet **Simulering** med hjälp av en 3D-modell.
- När du exekverar ett NC-program eller en palettabell eller testar dem i det öppna arbetsområdet **Simulering** visar styrsystemet en navigeringssökväg i filinformationsfältet i arbetsområdet **Program**. Styrsystemet visar namnet på alla använda NC-program i navigeringssökvägen och öppnar innehållet i alla NC-program i arbetsområdet. Det gör att du lättare behåller överblicken över bearbetningen vid programanrop och kan navigera mellan NC-programmen om programkörningen avbryts.
- Fliken **TRANS** i arbetsområdet **STATUS** innehåller den aktiva förskjutningen i bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**. Om förskjutningen härstammar från en kompenseringstabell ***.WCO** visar styrsystemet sökvägen till kompenseringstabellen och även numret och en eventuell kommentar på den aktiva raden.
- Du kan överföra tabeller från äldre styrsystem till TNC7. Om det saknas kolumner i tabellen öppnar styrsystemet fönstret **Ofullständig tabellutformning**.

Ytterligare information: "Driftläget Tabeller", Sida 722

- Arbetsområdet **Formulär** i driftsättet **Tabeller** har utökats enligt följande:
 - Styrsystemet visar en symbol av den valda verktygstypen i området **Tool Icon**. För svarverkytgen tar symbolerna även hänsyn till den valda verktygsorienteringen och visar var relevanta verktygsdata är verksamma.
 - Med pilarna uppåt och nedåt på namnlisten kan du välja föregående eller nästa tabellrad.

Ytterligare information: "Arbetsområde Formulär för tabeller", Sida 732

- Du kan skapa användardefinierade filter för verktygstabellerna och platstabellen. Då definierar du ett sökvillkor i kolumnen **Sök**, som du sparar som filter.

Ytterligare information: "Kolumnen Sök i arbetsområdet Tabell", Sida 729

- Följande verktygstyper har lagts till:
 - **Ändplansfräs (MILL_FACE)**
 - **Fasenfräser (MILL_CHAMFER)**
- I kolumnen DB_ID i verktygstabellen definierar du ett databas-ID för verktyget. I en maskinövergripande verktygsdatabas kan du identifiera verktygen med unika databas-ID:n, t.ex. inom en verkstad. På så sätt kan du lättare koordinera verktyg från flera maskiner.
- I kolumnen **R_TIP** i verktygstabellen definierar du en radie på verktygsspetsen.
- I kolumnen **AVKÄNNARE** i avkännartabellen definierar du mätstiftets form. Med valet **L-TYPE** definierar du ett L-format mätstift.
- I inmatningsparametern **COR_TYPE** för slipverktyg (option 156) definierar du korrigeringsmetoden för skärpning:
 - **Slipskiva med korrigerig, COR_TYPE_GRINDTOOL**
Materialborttagning från slipverktyget
 - **Skärpningsverktyg med slitage, COR_TYPE_DRESSTOOL**
Materialborttagning från skärpningsverktyget
- Med hjälp av konfigurationer kan varje användare spara och aktivera individuella anpassningar av styrsystemets användargränssnitt.
Du kan spara och aktivera individuella anpassningar av styrsystemets användargränssnitt som konfiguration, t.ex. för varje användare. Konfigurationen innehåller t.ex. favoriter och arbetsområdenas disposition.
- **OPC UA NC-servern** ger klienttillämpningar åtkomst till styrsystemets verktygsdata. Du kan läsa och skriva verktygsdata.
OPC UA NC-servern ger ingen åtkomst till slip- och skärpningsverktygstabellerna (option 156).
- Med maskinparametern **stdTNChelp** (nr 105405) definierar du om styrsystemet ska visa hjälpbilder som extrafönster i arbetsområdet **Program**.
- Med den valfria maskinparametern **CfgGlobalSettings** (Nr. 128700) definierar du om styrsystemet ska erbjuda parallellaxlarna för **Handrattsöverlagring**.

Nya cykelfunktioner 81762x-17

Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

- Cykel **1416 AVKÄNNING SKÄRNINGSPUNKT** (ISO: **G1416**)
Med den här cykeln beräknar du skärningspunkten för två kanter. Cykeln kräver totalt fyra avkänningspunkter, två positioner på varje kant. Du kan använda cykeln i de tre objektplanen **XY**, **XZ** och **YZ**.
- Cykel **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)
Med den här cykeln beräknar du mitten och bredden för ett spår eller en kam. Styrsystemet känner av med två avkänningspunkter mittemot varandra. Du kan även definiera en vridning för spåret eller kammen.
- Cykel **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)
Med den här cykeln beräknar du en enskild position med ett L-format mätstift. Tack vare mätstiftets form kan styrsystemet känna av baksnitt.
- Cykel **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)
Med den här cykeln beräknar du mitten och bredden för ett spår eller en kam med ett L-format mätstift. Tack vare mätstiftets form kan styrsystemet känna av baksnitt. Styrsystemet känner av med två avkänningspunkter mittemot varandra.

Ändrade funktioner 81762x-17

- Om du i driftsättet **Programmering** eller tillämpningen **MDI** trycker på knappen **Överför är-position** skapar styrsystemet en rät linje **L** med den aktuella positionen hos alla axlar.
- När du anropar verktyget med **TOOL CALL** och väljer verktyget med hjälp av urvalsfönstret kan du växla till driftsättet **Tabeller** med hjälp av en symbol. Styrsystemet visar i sådana fall det valda verktyget i tillämpningen **Verktygsförvaltning**.
Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181
- Med **TABDATA**-funktionerna får du läs- och skrivåtkomst till utgångspunktstabellen.
Ytterligare information: "Åtkomst till tabellvärden ", Sida 734
- När du definierar ett slipverktyg (option 156) med orienteringen **9** eller **10** har styrsystemet stöd för perifer fräsning i kombination med **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** (option 9).
Ytterligare information: "3D-verktygskompensering med hela verktygradien med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)", Sida 379
- När du fyller i ett inmatningsvärde tar styrsystemet bort överflödiga nollor i början av inmatningen och i slutet av decimalerna. Inmatningsområdet får inte ha överstridits.
- Styrsystemet tolkar inte längre tabulatortecken som syntaxfel. Inom kommentarer och listpunkter visar styrsystemet ett tabulatortecken som mellanslag. Inom syntaxelement tar styrsystemet bort tabulatortecken.
- När du redigerar ett värde och trycker på backstegstangenten raderar styrsystemet bara det sista tecknet och inte hela inmatningen.
- I läget Textredigerare kan du radera en tom rad med backstegstangenten.
- Fönstret **Infoga NC-funktion** har utökats enligt följande:
 - I områdena **Sökresultat**, **Favoriter** och **Senaste funktionerna** visar styrsystemet sökvägen till NC-funktionerna.
 - När du väljer en NC-funktion och sveper åt höger tillhandahåller styrsystemet följande filfunktioner:
 - Lägg till i eller ta bort från favoriter
 - Filsökväg
 Bara om du söker efter en NC-funktion
 - Om vissa programvaruooptioner inte har aktiverats visar styrsystemet icke-tillgängligt innehåll i fönstret **Infoga NC-funktion** gråtonat.
Ytterligare information: "Infoga NC-funktioner", Sida 135
- Den grafiska programmeringen har utökats enligt följande:
 - När du väljer en yta hos en sluten kontur kan du infoga en radie eller en fas i varje hörn av konturen.
 - I området Elementinformation visar styrsystemet en rundning som konturelement **RND** och en fas som konturelement **CHF**.
Ytterligare information: "Manöverelement och gester i den grafiska programmeringen", Sida 613

- Vid skärmutdata med **FN 16: F-PRINT** (ISO: **D16**) visar styrsystemet ett extrafönster.
Ytterligare information: "Mata ut formaterad text med FN 16: F-PRINT", Sida 563
- Fönstret **Q-parameterlista** innehåller ett inmatningsfält med vilket du kan navigera till ett unikt variabelnummer. När du trycker på knappen **GOTO** väljer styrsystemet ett inmatningsfält.
Ytterligare information: "Fönster Q-parameterlista", Sida 546
- Indelningen av arbetsområdet **Program** har utökats enligt följande:
 - Indelningen innehåller NC-funktionerna **APPR** och **DEP** som strukturelement.
 - Styrsystemet visar kommentarer i indelningen som är infogade inom strukturelement.
 - När du markerar strukturelement i kolumnen **Indelning** markerar styrsystemet även motsvarande NC-block i NC-programmet. Med kortkommandot **CTRL+mellanslag** avslutar du markeringen. Om du trycker på **CTRL+mellanslag** igen återställer styrsystemet det markerade valet.
Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664
- Kolumnen **Sök** i arbetsområdet **Program** har utökats enligt följande:
 - Med kryssrutan **Sök endast efter hela ord** visar styrsystemet endast exakta matchningar. Om du t.ex. söker efter **Z+10** ignorerar styrsystemet **Z+100**.
 - Om du i funktionen **Sök och ersätt** väljer **Sök nästa** visar styrsystemet det första resultatet med lila bakgrund.
 - Om du inte anger något värde i **Ersätt med:** raderar styrsystemet det sökta värdet som ska ersättas.
Ytterligare information: "Kolumn Sök i arbetsområdet Program", Sida 667
- Om du markerar flera NC-block under programjämförelsen kan du tillämpa alla NC-block samtidigt.
Ytterligare information: "Programjämförelse", Sida 670
- Styrsystemet har ytterligare kortkommandon för att markera NC-block och filer.
- Om du öppnar eller sparar en fil i ett urvalsfönster tillhandahåller styrsystemet en snabbmeny.
Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671
- Skärdatakalkylatorn har utökats enligt följande:
 - Du kan tillämpa verktygsnamnet från skärdatakalkylatorn.
 - När du trycker på inmatningsknappen i skärdatakalkylatorn väljer styrsystemet nästa element.
Ytterligare information: "Skärdataberäkning", Sida 679

- Fönstret **Arbetsstyckets läge** i arbetsområdet **Simulering** har utökats enligt följande:
 - Med hjälp av en knapp kan du välja en arbetsstyckeutgångspunkt från utgångspunktstabellen.
 - Styrssystemet visar inmatningsfälten under varandra i stället för bredvid varandra.

Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686
 - I läget **Maskin** i arbetsområdet **Simulering** kan styrssystemet visa en färdig del.

Ytterligare information: "Kolumn Arbetsstyckesalternativ", Sida 688
 - Styrssystemet tar hänsyn till följande kolumner i verktygstabellen för simuleringen:
 - **R_TIP**
 - **LU**
 - **RN**

Ytterligare information: "Simulering av verktyg", Sida 693
 - I simuleringen i driftsättet **Programmering** tar styrssystemet hänsyn till väntetider. Styrssystemet väntar inte under programtestet, utan lägger till väntetiderna till programkörningstiden.
 - NC-funktionerna **FUNCTION FILE** och **FN 27: TABWRITE (ISO: D27)** är verksamma i arbetsområdet **Simulering**.

Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683
 - Filhanteringen har utökats enligt följande:
 - I filhanterings navigeringsfält visar styrssystemet enheternas använda och totala lagringsutrymme.
 - Styrssystemet visar STEP-filer i förhandsgranskningsområdet.

Ytterligare information: "områden i filförvaltningen", Sida 386
 - När du klipper ut en fil eller en mapp i filhanteringen visar styrssystemet symbolen för filen eller mappen gråtonad.

Ytterligare information: "Symboler och funktionsknappar", Sida 384
 - Arbetsområdet **Snabbval** har utökats enligt följande:
 - I arbetsområdet **Snabbval** i driftsättet **Tabeller** kan du öppna tabeller för exekvering och simulering.
 - I arbetsområdet **Snabbval** i driftsättet **Programmering** kan du skapa NC-program med måttenheterna mm eller tum och skapa ISO-program.

Ytterligare information: "Arbetsområde Snabbval", Sida 393
 - Om du i Batch Process Manager (option 154) kontrollerar palettabellen med dynamisk kollisionsövervakning DCM (option 40) tar styrssystemet hänsyn till programvarugränslägesbrytarna.

Ytterligare information: "Batch Process Manager (alternativ 154)", Sida 711
- Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Om du stänger av styrsystemet och det finns ändringar som inte sparats i NC-programmen och konturerna, visar styrsystemet fönstret **Stäng programmet**. Du kan välja att spara ändringarna, ångra dem eller avbryta avstängningen.
- Du kan ändra storlek på fönstren. Styrsystemet kommer ihåg storleken tills du stänger av det.
- I driftsätten **filer**, **Tabeller** och **Programmering** får max. tio flikar vara öppna samtidigt. Om du vill öppna fler flikar visar styrsystemet en anvisning.
- **CAD-Viewer** har utökats enligt följande:
 - **CAD-Viewer** räknar alltid med mm internt. Om du väljer måttenheten tum räknar **CAD-Viewer** om alla värden till tum.
 - Med symbolen **Visa sidofält** kan du förstora listfönstret till hälften av skärmen.
 - I fönstret Elementinformation visar styrsystemet alltid koordinaterna **X, Y** och **Z**. När 2D-läget är aktiverat visar styrsystemet Z-koordinaten gråtonad.
 - **CAD-Viewer** identifierar även cirklar som består av två halvcirklar som bearbetningspositioner.
 - Du kan spara information om arbetsstyckets utgångspunkt och arbetsstyckets nollpunkt i en fil eller i buffertminnet, även utan programvaruoptionen 42 CAD-import.
- Med knappen **Öppna i editor** i driftsättet **Programkörning** öppnar du det aktuella NC-programmet som visas, även anropade NC-program.
- Med maskinparametern **restoreAxis** (nr 200305) definierar maskintillverkaren med vilken axelföljd styrsystemet kör fram till konturen igen.
- Processövervakningen (option 168) har utökats enligt följande:
 - Arbetsområdet **Processövervakning** innehåller ett inställningsläge. När läget är avaktiverat visar styrsystemet alla funktioner för inställning av processövervakningen.

Ytterligare information: "Symboler", Sida 437
 - Om du väljer inställningarna till en övervakningsuppgift visar styrsystemet två områden med de ursprungliga och de aktuella inställningarna för övervakningsuppgiften.

Ytterligare information: "Övervakningsuppgifter", Sida 443
 - Styrsystemet visar täckningen, dvs. den aktuella grafens överensstämmelse med referensbearbetningens graf, som cirkeldiagram.

Styrsystemet visar reaktionerna från meddelandemenyn i grafen och i tabellen med registreringarna.

Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnitten", Sida 456

- Statusöversikten i TNC-fältet har utökats enligt följande:
 - Styrsystemet visar NC-programmets körtid i formatet mm:ss i statusöversikten. Så snart NC-programmets körtid överstiger 59:59 visar styrsystemet körtiden i formatet hh:mm.
 - Om det finns en verktygsanvändningsfil beräknar styrsystemet för driftsättet **Programkörning** hur lång tid exekveringen av det aktiva NC-programmet tar. Under programkörningen uppdaterar styrsystemet återstående körtid. Styrsystemet visar återstående körtid i statusöversikten i TNC-fältet.
 - Om fler än åtta axlar har definierats visar styrsystemet axlarna i två kolumner i statusöversiktens positionspresentation. Vid fler än 16 axlar visar styrsystemet axlarna i tre kolumner.
- Styrsystemet visar matningsbegränsningen i statuspresentationen på följande sätt:
 - När en matningsbegränsning är aktiv, skapar styrsystemet en färga bakgrund till funktionsknappen **FMAX** i färg och visar det definierade värdet. I arbetsområdena **Positioner** och **STATUS** visar styrsystemet matningen med orange färg.
 - När matningen har begränsats med knappen **FMAX**, visar styrsystemet **MAX** inom hakparenteser.
 - När matningen har begränsats med knappen **F begränsad** visar styrsystemet den aktiva säkerhetsfunktionen inom hakparenteser.
- På fliken **Verktyg** i arbetsområdet **STATUS** visar styrsystemet värdena i områdena **Verktygsgeometri** och **Verktygstilläggsmått** med fyra decimaler, i stället för tre.
- När en handratt är aktiv visar styrsystemet banmatningen på displayen under programkörningen. Om bara den axel som har valts rör sig visar styrsystemet axelmatningen.

- Om du justerar rundbordet efter en manuell avkännarsystemsfunction kommer styrsystemet ihåg den valda typen av rotationsaxelpositionering och matningen.
- Om du korrigerar utgångspunkten eller nollpunkten efter en manuell avkännarsystemsfunction visar styrsystemet en symbol efter det tillämpade värdet.
- Om du i fönstret **3D-rotation** (option 8) aktiverar en funktion i områdena **Manuell drift** eller **PROGRAMKÖRNING** visar styrsystemet området med grön bakgrund.
- Driftsättet **Tabeller** har utökats enligt följande:
 - Statusen **M** och **S** har bara färgad bakgrund vid den aktiva tillämpningen. Vid resten av tillämpningarna är bakgrunden grå.
 - Du kan stänga alla tillämpningar förutom **Verktögsförvaltning**.
 - Knappen **Markera rad** har lagts till.
 - I tillämpningen **Nollpunkter** har funktionsknappen **Spärra en rad** lagts till.
- Arbetsområdet **Tabell** har utökats enligt följande:
 - Du kan ändra kolumnbredden med hjälp av en symbol.
 - I inställningarna i arbetsområdet **Tabell** kan du aktivera eller avaktivera alla tabellkolumner och återställa standardformatet.
- Om det finns två inmatningsalternativ för en tabellkolumn visar styrsystemet alternativen i form av funktionsknappar i arbetsområdet **Formulär**.
- Det minsta inmatningsvärdet för kolumnen **FMAX** i avkännartabellen har ändrats från -9999 till +10.
- Du kan importera verktygsdatatabeller från TNC 640 som CSV-filer.

- Det maximala inmatningsområdet för kolumnerna **LTOL** och **RTOL** i verktygstabellen har utökats från 0 till 0,9999 mm till 0,0000 till 5,0000 mm.
- Det maximala inmatningsområdet för kolumnerna **LBREAK** och **RBREAK** i verktygstabellen har utökats från 0 till 0,9999 mm till 0,0000 till 9,0000 mm.
- Om du trycker två gånger eller dubbelklickar på ett verktyg i kolumnen **Verktögs-kontroll** i arbetsområdet **Program** växlar styrsystemet till driftsättet **Tabeller**. Styrsystemet visar i sådana fall det valda verktyget i tillämpningen **Verktögsförvaltning**.
- I den expanderade meddelandemenyn visar styrsystemet information om NC-programmet i ett separat område utanför **Detaljer**.
- Med hjälp av funktionen **Update the documentation** kan du t.ex. installera eller uppdatera den integrerade produkthjälpen **TNCguide**.
- Styrsystemet har inte längre stöd för den extra styrstationen ITC 750.
- Om du anger en sifferkod i tillämpningen **Inställningar** visar styrsystemet en laddningssymbol.
- I menyalternativet **DNC** i tillämpningen **Inställningar** har området **Säkra anslutningar för användare** lagts till. Med den här funktionen kan du definiera inställningar för säkra anslutningar via SSH.
- I fönstret **Certifikat och nyckel** kan du i området **Externally administered SSH key file** välja en fil med ytterligare offentliga SSH-nycklar. På så sätt kan du använda SSH-nycklar utan att behöva överföra dem till styrsystemet.
- I fönstret **Nätverksinställningar** kan du exportera och importera befintliga nätverkskonfigurationer.
- Med maskinparametrarna **allowUnsecureLsv2** (nr 135401) och **allowUnsecureRpc** (nr 135402) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska spärra osäkra LSV2- eller RPC-anslutningar även när användaradministrationen är avaktiverad. De här maskinparametrarna ingår i dataobjektet **CfgDncAllowUnsecur** (135400).
När styrsystemet identifierar en osäker anslutning visas information om det.
- Med den valfria maskinparametern **warningAtDEL** (nr 105407) definierar du om styrsystemet ska visa ett extrafönster med en säkerhetsfråga när du raderar ett NC-block.

Ändrade cykelfunktioner 81762x-17

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

- Du kan redigera och exekvera cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** (ISO: **G80**, option 8), men inte infoga den på nytt i ett NC-program.
- Cykel **277 OCM FASNING** (ISO: **G277**, option 167) övervakar konturskador på botten till följd av verktygsspetsen. Den här verktygsspetsen får man fram av radien **R**, verktygsspetsens radie **R_TIP** och spetsvinkeln **T-ANGLE**.
- Cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR** (ISO: **G292**, option 96) har utökats med parametern **Q592 TYPE OF DIMENSION**. I den här parametern definierar du om konturen är programmerad med radiemått eller diametermått.
- Följande cykler tar hänsyn till tilläggsfunktionerna **M109** och **M110**:
 - Cykel **22 URFRAESN. GROV** (ISO: G122)
 - Cykel **23 FINSKAER DJUP** (ISO: G123)
 - Cykel **24 FINSKAER SIDA** (ISO: G124)
 - Cykel **25 KONTURLINJE** (ISO: G125)
 - Cykel **275 KONTURSPAR SPIRALFR.** (ISO: G275)
 - Cykel **276 KONTURLINJE 3D 3D**(ISO: G276)
 - Cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA** (ISO: G274, option 167)
 - Cykel **277 OCM FASNING** (ISO: G277, option 167)
 - Cykel **1025 SLIPA KONTUR** (ISO: G1025, option 156)

Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

- Protokollet till cykel **451 KINEMATIK-MAETNING** (ISO: **G451**, option 48) visar de verksamma kompenseringarna för vinkellägesfelen (**locErrA/locErrB/locErrC**) när programvaruoption 52 KinematicsComp är aktiverad.
- Protokollet till cyklerna **451 KINEMATIK-MAETNING** (ISO: **G451**) och **452 PRESET-KOMPENSATION** (ISO: **G452**, option 48) innehåller diagram med de uppmätta och optimerade felen hos de enskilda mätpositionerna.
- I cykel **453 KINEMATIK MATRIS** (ISO: **G453**, option 48) kan du använda läget **Q406 = 0** även utan programvaruoption 52 KinematicsComp.
- Cykel **460 TS KALIBRERING MOT KULA** (ISO: **G460**) beräknar radien, ev. längden, centrumförskjutningen och spindelvinkeln för ett L-format mätstift.
- Cyklerna **444 AVKAENNING 3D** (ISO: **G444**) och **14xx** stöder avkänning med ett L-format mätstift.

2

Om bruksanvisningen

2.1 Målgrupp användare

Som användare räknas alla användare av styrsystemet som utför minst en av följande huvuduppgifter:

- Manövrera maskinen
 - Verktygsinställning
 - Arbetsstyckesinställning
 - Bearbeta arbetsstycken
 - Åtgärda eventuella fel under programexekveringen
- Skapa och testa NC-program
 - Skapa NC-program i styrsystemet eller externt med hjälp av ett CAM-system
 - Testa NC-program med hjälp av simuleringen
 - Åtgärda eventuella fel under programtestet

Bruksanvisningens djupgående information ställer följande krav på kvalifikationer hos användaren:

- Tekniska grundkunskaper, t.ex. kunna läsa tekniska ritningar och ha spatial förmåga
- Grundkunskaper på bearbetningsområdet, t.ex. om betydelsen hos material-specifika tekniska värden
- Erhållit säkerhetsinstruktioner, t.ex. möjliga faror och hur man undviker dem
- Erhållit anvisningar om maskinen, t.ex. axelriktningar och maskinkonfiguration



HEIDENHAIN erbjuder separata informationsprodukter åt andra målgrupper:

- Prospekt och leveransöversikt för intresserade köpare
- Servicehandbok för servicetekniker
- Teknisk handbok för maskintillverkare

HEIDENHAIN har dessutom ett brett utbildningsutbud inom NC-programmering för användare och karriärväxlare.

HEIDENHAIN-utbildningsportal

Med tanke på målgruppen innehåller den här bruksanvisningen bara information om styrsystemets drift och användning. Informationsprodukterna för andra målgrupper innehåller information om ytterligare produktlivsfaser.

2.2 Tillgänglig användardokumentation

Bruksanvisning

HEIDENHAIN betecknar den här informationsprodukten som bruksanvisning oberoende av publicerings- och transportmedium. Kända synonyma benämningar är bl.a. användarhandbok, användarmanual och driftinstruktioner.

Bruksanvisningen till styrsystemet finns i följande varianter:

- Som tryckt utgåva uppdelad i följande moduler:
 - Bruksanvisningen **Inställning och exekvering** innehåller allt om inställning av maskinen och exekvering av NC-program.
ID: 1358774-xx
 - Bruksanvisningen **Programmering och testning** innehåller allt om att skapa och testa NC-program. Den innehåller inget om avkännar- eller bearbetningscykler.
ID för klartextprogrammering: 1358773-xx
 - Bruksanvisningen **Bearbetningscykler** innehåller bearbetningscyklernas alla funktioner.
ID: 1358775-xx
 - Bruksanvisningen **Mätcykler för arbetsstycke och verktyg** innehåller avkännarcyklernas alla funktioner.
ID: 1358777-xx
- Som PDF-filer med motsvarande indelning som de tryckta versionerna eller som en **fullständig utgåva** som omfattar alla moduler
ID: 1369999-xx

TNCguide

- Som HTML-fil som ska användas som integrerad produkthjälp **TNCguide** direkt i styrningen
TNCguide

Bruksanvisningen hjälper dig att hantera styrsystemet på ett säkert och ändamålsenligt sätt.

Ytterligare information: "Avsedd användning", Sida 59

Ytterligare informationsprodukter för användare

Det finns ytterligare informationsprodukter för dig som användare:

- **Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner** informerar dig om förändringar i enskilda programvaruversioner.
TNCguide
- **HEIDENHAIN-prospekt** informerar dig om HEIDENHAIN-produkter och -tjänster, t.ex. styrsystemets programvaruoptioner.
HEIDENHAIN-prospekt
- Databasen **NC Solutions** erbjuder lösningar på ofta förekommande uppgifter.
HEIDENHAIN-NC-Solutions

2.3 Anvisningstyper som används

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 indikerar en **hänvisning**.

En hänvisning leder till extern dokumentation, t.ex. dokumentation från maskintillverkaren eller en tredjepartsleverantör.

2.4 Information om användning av NC-program

NC-programmen i den här bruksanvisningen är förslag på lösningar. Du behöver anpassa NC-programmen eller enskilda NC-block innan du använder dem på en maskin.

Anpassa följande innehåll:

- Verktyg
- Skärdata
- Matningshastigheter
- Säkerhetshöjd eller säkra positioner
- Maskinspecifika positioner, t.ex. med **M91**
- Sökvägar till programanrop

Vissa NC-program är beroende av maskinkinematiken. Anpassa de här NC-programmen till maskinkinematiken före den första testkörningen.

Testa även NC-programmen med hjälp av simuleringen innan du startar den riktiga programkörningen.



Med hjälp av ett programtest kan du avgöra om du kan använda NC-programmet med de tillgängliga programvaruoptionerna, den aktiva maskinkinematiken och den aktuella maskinkonfigurationen.

2.5 bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide

Användningsområde

Den integrerade produkthjälpen **TNCguide** erbjuder det kompletta innehållet i alla användarhandböcker.

Ytterligare information: "Tillgänglig användardokumentation", Sida 49

Bruksanvisningen hjälper dig att hantera styrsystemet på ett säkert och ändamålsenligt sätt.

Ytterligare information: "Avsedd användning", Sida 59

Förutsättning

Styrsystemet erbjuder i leveranstillståndet den integrerade produkthjälpen **TNCguide** på språken tyska och engelska.

Om styrsystemet inte hittar någon **TNCguide**-språkversion av det valda dialogspråket, öppnar den **TNCguiden** på engelska.

Om styrsystemet inte hittar någon **TNCguide**-språkversion öppnar den en informationssida med instruktioner. Med hjälp av angivna länkar som handlingssteg fyller du på med de saknade filerna i styrsystemet.



Informationssidan kan även öppnas manuellt genom att välja **index.html** t.ex. under **TNC:\tncguide\en\readme**. Sökvägen beror på en önskad språkversion t.ex. **en** för engelska.

Med hjälp av angivna handlingssteg kan du också uppdatera versionen av **TNCguide**. En uppdatering kan t.ex. vara nödvändig t.ex. efter en uppdatering av programvaran.

Funktionsbeskrivning

Den integrerade produkthjälpen **TNCguide** kan väljas inom tillämpningen **Hjälp** eller arbetsområde **Hjälp**.

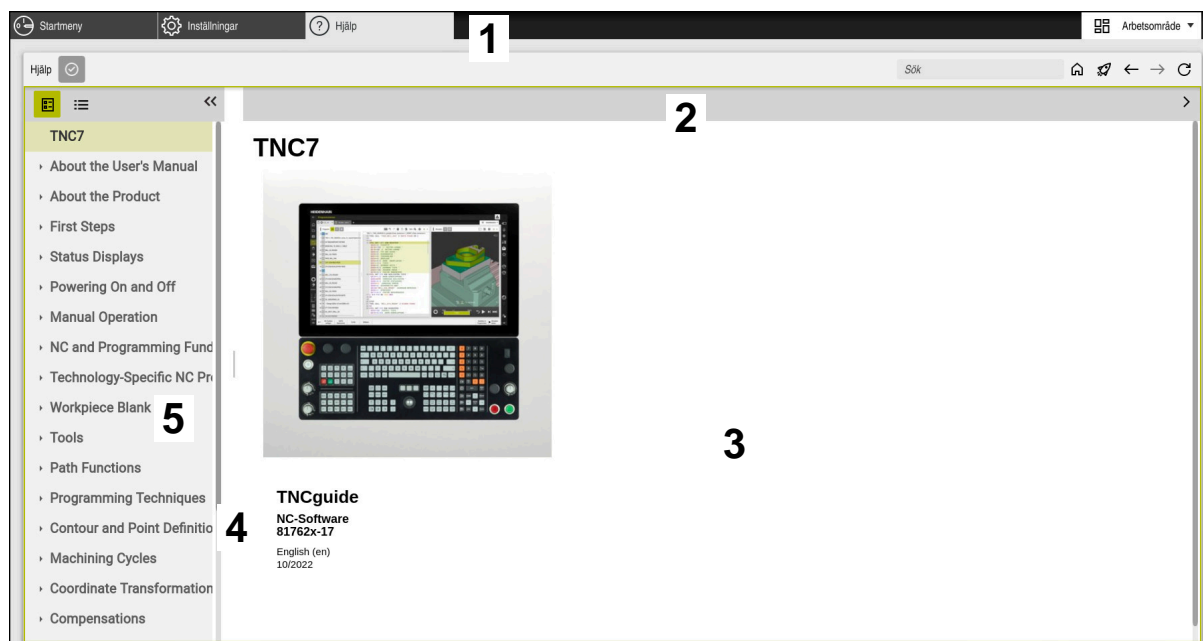
Ytterligare information: "Tillämpning Hjälp", Sida 53

Ytterligare information: "Arbetsområde Hjälp", Sida 656

Hanteringen av **TNCguide** är identisk i båda fallen.

Ytterligare information: "Symboler", Sida 54

Tillämpning Hjälp








Tillämpning **Help** med öppnad **TNCguide**

Användningen **Hjälp** innehåller följande områden:








- 1 Titellista för tillämpning **Hjälp**
Ytterligare information: "Symboler i tillämpningen Help", Sida 54
- 2 Titellista med den integrerade produkthjälpen **TNCguide**
Ytterligare information: "Symboler i den integrerade produkthjälpen TNCguide", Sida 54
- 3 Innehållsspalter för **TNCguide**
- 4 Avskiljare mellan spalterna i **TNCguide**
Med hjälp av avgränsaren anpassar du bredden på spalterna.
- 5 Navigationsspalt till **TNCguide**

Symboler

Symboler i tillämpningen Help

Symbol	Funktion
	Ange startsida Startsidan visar all tillgänglig dokumentation. Välj önskad dokumentation med hjälp av navigationsbrickor, t.ex. TNCguide . Om endast en dokumentation är tillgänglig, öppnar styrsystemet innehållet direkt. När en dokumentation är öppen kan du använda sökfunktionen.
	Visa handledningar
	Navigera bland det senast öppnade innehållet
	
	Visa eller dölj sökresultat Ytterligare information: "Sök i TNCguide", Sida 55

Symboler i den integrerade produkthjälpen TNCguide


Symbol	Funktion
	Visa strukturen på dokumentationen Strukturen består av rubriker för innehållet. Strukturen utgör huvudnavigation i dokumentationen.
	Visa index för dokumentationen Index består av viktiga stödord. Index är den alternativa navigationen i dokumentationen.
	Visa föregående eller nästa sida i dokumentationen
	
	Visa eller dölj navigation
	
	Kopiera NC-exempel i klippboken Ytterligare information: "Kopiera NC-exempel till klippbordet", Sida 55

2.5.1 Sök i TNCguide

Med hjälp av sökfunktionen söker du i öppen dokumentation efter inmatade sökbegrepp.

Sökfunktionerna används enligt följande:

- ▶ Mata in teckenföljd

 Inmatningsfältet befinner sig i titellistan till vänster om Home-symbolen med vilken du navigerar till startsidan.
Sökningen startar automatiskt, efter vilket du t.ex. kan mata in en bokstav.
Om du vill radera en inmatning använder du X-symbolen i inmatningsfältet.

- > Styrsystemet öppnar spalten med sökresultat.
- > Styrsystemet markerar fyndplatser även inom den öppnade innehållssidan.
- ▶ Välj fyndplats
- > Styrsystemet öppnar det valda innehållet.
- > Styrsystemet visar dessutom resultaten på den senaste sökningen.
- ▶ Välj eventuella alternativa fyndplatser
- ▶ Mata eventuellt in ny teckenföljd

2.5.2 Kopiera NC-exempel till klippbordet

Med hjälp av kopieringsfunktionen kan du tillämpa NC-exempel från dokumentationen i NC-editorn.

Kopieringsfunktionerna används enligt följande:

- ▶ Navigera till önskade NC-exempel
 - ▶ Expandera **Information om användning av NC-program**
 - ▶ Läs och följ **Information om användning av NC-program**
- Ytterligare information:** "Information om användning av NC-program", Sida 51



- ▶ Kopiera NC-exempel till klippbordet



- > Funktionsknappen ändrar färg under kopieringsprocessen.
 - > Klippbordet innehåller hela innehållet i de kopierade NC-exemplen.
 - ▶ Infoga NC-exempel i NC-programmet
 - ▶ Anpassa det infogade innehållet i enlighet med **Information om användning av NC-program**
 - ▶ Kontrollera NC-program med hjälp av simulation
- Ytterligare information:** "Arbetsområde Simulering", Sida 683

2.6 Redaktionen kontaktuppgifter

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

3

Om produkten

3.1 TNC7

HEIDENHAIN-styrssystem ger dig stöd i form av dialogruteguidad programmering och detaljtrogen simulering. Med TNC7 kan du dessutom programmera formulärbaserat eller grafiskt så att du snabbt och säkert når önskat resultat.

Programvaruoptioner och valfria maskinvarutillägg underlättar användningen och gör det möjligt att flexibelt utöka funktionerna.

Utökade funktioner möjliggör t.ex. utöver fräs- och borr- även svarv- och slipbearbetning.

Ytterligare information: "Teknikspecifik programmering", Sida 141

Användningen underlättas t.ex. genom användning av avkännarsystem, handrattar eller en 3D-mus.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Definitioner

Förkortning	Definition
TNC	TNC kan härledas från akronymen CNC (computerized numerical control). T (tip eller touch) står för möjligheten att skriva in NC-program direkt i styrningen eller att programmera dem grafiskt med hjälp av gester.
7	Produktnumret visar styrsystemsgenerationen. Mängden funktioner beror på vilka programvaruoptioner som aktiverats.

3.1.1 Avsedd användning

Informationen om avsedd användning hjälper dig som användare att hantera produkten, t.ex. en verktygsmaskin, på ett säkert sätt.

Styrsystemet är en maskinkomponent och ingen fullständig maskin. Den här bruksanvisningen beskriver hur styrsystemet används. Innan maskinen inkl. styrsystemet används ska du med hjälp av maskintillverkarens dokumentation inhämta information om säkerhetsrelevanta aspekter, nödvändig säkerhetsutrustning samt krav på kvalificerad personal.



HEIDENHAIN säljer styrsystem som används i fräs- och svarvmaskiner samt fleroperationsmaskiner med upp till 24 axlar. Om du som användare stöter på en avvikande konstellation måste du omedelbart kontakta den driftansvarige.

HEIDENHAIN bidrar ytterligare till att öka säkerheten för dig och skydda produkterna genom att bland annat ta hänsyn till feedback från kunderna. Det resulterar t.ex. i anpassningar av styrsystemets funktioner och säkerhetsanvisningarna i informationsprodukterna.



Du kan också bidra till att öka säkerheten genom att rapportera om information saknas eller är vilseledande.

Ytterligare information: "Redaktionens kontaktuppgifter", Sida 55

3.1.2 Avsedd användningsplats

Styrsystemet är godkänt för användning i industriell miljö enligt standarden DIN EN 50370-1 gällande elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).

Definitioner

Direktiv	Definition
DIN EN 50370-1:2006-02	Det här standarden tar bland annat upp ämnet strålning och immunitet hos verktygsmaskiner.

3.2 Säkerhetsanvisningar

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

Säkerhetsanvisningarna nedan gäller uteslutande styrsystemet som enskild komponent och inte hela produkten i fråga, dvs. en verktygsmaskin.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Innan maskinen inkl. styrsystemet används ska du med hjälp av maskintillverkarens dokumentation inhämta information om säkerhetsrelevanta aspekter, nödvändig säkerhetsutrustning samt krav på kvalificerad personal.

Översikten nedan innehåller uteslutande de allmängiltiga säkerhetsanvisningarna. Observera ytterligare, delvis konfigurationsberoende säkerhetsanvisningar i de efterföljande kapitlen.



För att största möjliga säkerhet ska kunna garanteras upprepas alla säkerhetsanvisningar på relevanta ställen i kapitlen.

FARA

Varning, fara för användare!

Osäkra anslutningskontakter, defekta kablar och felaktig användning resulterar alltid i elektriska risker. När maskinen är påslagen börjar faran!

- ▶ Anlita alltid auktoriserad servicepersonal för att ansluta eller ta bort utrustning
- ▶ Starta endast upp maskinen med ansluten handratt och säkrade anslutningskontakter

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

VARNING

Varning, fara för användare!

Skadlig programvara (virus, trojaner, malware eller worms) kan förändra dataposter samt programvaran. Manipulerade dataposter och programvara kan leda till oförutsedda beteenden hos maskinen.

- ▶ Kontrollera att borttagbara lagringsmedia inte har någon skadlig kod före användning
- ▶ Starta den interna webbläsaren uteslutande i sandbox

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga förpositioneringar eller otillräckliga avstånd mellan komponenterna finns det kollisionsrisk vid referenssökning av axlarna!

- ▶ Följ anvisningarna i bildskärmen
- ▶ Kör vid behov till en säker position före referenssökning av axlarna.
- ▶ Beakta risken för kollisioner

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet använder för korrigeringen av verktygslängden, de definierade verktygslängderna i verktygstabellen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig korrigerig av verktygslängden. Vid verktyg med längden **0** och efter ett **TOOL CALL 0** utför styrsystemet inte någon korrigerig av verktygslängden och inte någon kollisionsövervakning. Vid efterföljande verktygspositioneringar finns det en kollisionsrisk!

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

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

NC-program som har skapats i äldre styrsystem kan orsaka avvikande axelrörelser eller felmeddelanden i nuvarande styrsystem! Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Kontrollera NC-program och programavsnitt med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Om du inte tar ut anslutna USB-enheter på rätt sätt under en dataöverföring kan data skadas eller raderas!

- ▶ Använd bara USB-gränssnittet för att överföra och säkerhetskopiera, inte för att redigera och exekvera NC-program.
- ▶ Ta bort USB-enhet med hjälp av softkeyn efter dataöverföringen

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet måste stängas av på ett kontrollerat sätt för att kunna avsluta pågående processer och spara data. Omedelbar avstängning av styrsystemet med huvudbrytaren kan oberoende av styrsystemets status alltid leda till dataförlust!

- ▶ Stäng alltid ner styrsystemet på ett kontrollerat sätt
- ▶ Stäng bara av huvudbrytaren efter bildskärmsmeddelandet

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du, under programkörning med hjälp av **GOTO**-funktionen, väljer ett NC-block och sedan bearbetar NC-programmet ignorerar styrsystemet alla hittills programmerade NC-funktioner, t.ex. transformationer. Därför uppstår det kollisionsfara vid efterföljande förflyttningar!

- ▶ Använd bara funktionen **GOTO** vid programmering och testning av NC-program
- ▶ Vid bearbetning av NC-program använd uteslutande **Blocksökn.**

3.3 Programvara

Den här bruksanvisningen beskriver funktionerna för inställning av maskinen samt programmering och exekvering av NC-program som styrsystemet erbjuder när alla funktioner finns.



Den verkliga mängden funktioner beror bl.a. på vilka programvaruoptioner som aktiverats.

Ytterligare information: "Programvaruoptioner", Sida 64

Tabellen visar NC-programvarunumren som beskrivs i den här bruksanvisningen.



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.

NC-mjukvaru- nummer

Produkt

817620-17	TNC7
817621-17	TNC7 E
817625-17	TNC7-programmeringsplats



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Den här bruksanvisningen beskriver styrsystemets grundfunktioner. Maskintillverkaren kan anpassa styrsystemets funktioner till maskinen samt utöka eller begränsa dem.

Kontrollera med hjälp av maskinhandboken om maskintillverkaren har anpassat styrsystemets funktioner.

Definition

Förkortning

Definition

E	Bokstavsbetegnelsen E anger att det handlar om en exportversion av styrsystemet. I den här versionen begränsas programvaruoption 9 Utökade funktioner grupp 2 till en 4-axlad interpolation.
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.3.1 Programvaruoptioner

Programvaruoptionerna bestämmer mängden funktioner hos styrsystemet. De valfria funktionerna är maskin- och användarspecifika. Programvaruoptionerna ger dig möjlighet att anpassa styrsystemet efter dina individuella behov.

Du kan granska vilka programvaruoptioner som är aktiverade på din maskin.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Översikt och definitioner

TNC7 har olika programvaruoptioner som maskintillverkaren kan aktivera separat och även i efterhand. Översikten nedan innehåller endast programvaruoptioner som är relevanta för dig som användare.



På optionsnumren som anges i bruksanvisningen kan du se om en funktion inte är en standardfunktion.

Den tekniska handboken innehåller information om ytterligare, maskintillverkarrelevanta programvaruoptioner.



Observera att vissa programvaruoptioner även kräver maskinvarutillägg.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Software-option	Definition och användning
Additional Axis (optionerna 0 till 7)	Extra reglerkrets En reglerkrets krävs för varje axel eller spindel som styrsystemet förflyttar till ett programmerat börvärde. De extra reglerkretsarna behöver du t.ex. till borttagbara och drivna rundbord.
Advanced Function Set 1 (option 8)	Utökade funktioner grupp 1 Med den här programvaruoptionen kan du bearbeta flera arbetsstyckessidor i en fastspänning på maskiner med rotationsaxlar. Programvaruoptionen innehåller t.ex. följande funktioner: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vrida bearbetningsytan, t.ex. med PLANE SPATIAL Ytterligare information: "PLANE SPATIAL", Sida 301 ■ Programmera cylindriska konturer, t.ex. med cykel 27 CYLINDERMANTEL Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler ■ Programmera rotationsaxelns matning i mm/min med M116 Ytterligare information: "Tolka matning för rotationsaxlar i mm/min med M116 (alternativ 8)", Sida 512 ■ 3-axlad cirkelinterpolation med tiltat bearbetningsplan De utökade funktionerna grupp 1 underlättar inställningen och ökar arbetsstyckesnoggrannheten.

Software-option	Definition och användning
Advanced Function Set 2 (option 9)	<p>Utökade funktioner grupp 2</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du bearbeta arbetsstycken i 5 axlar samtidigt på maskiner med rotationsaxlar.</p> <p>Programvaruoptionen innehåller t.ex. följande funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TCPM (tool center point management): Följ med linjärxlarna automatiskt under rotationsaxelspositioneringen <p>Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Exekvera NC-program med vektorer inkl. valfri 3D-verktygskorrigerig <p>Ytterligare information: "3D-verktygskompensering (alternativ 9)", Sida 366</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Förflytta axlarna manuellt i det aktiva verktygskoordinatsystemet T-CS ■ Linjär interpolation i fler än fyra axlar (för exportversioner max. fyra axlar) <p>Med de utökade funktionerna grupp 2 kan du t.ex. tillverka friformsytor.</p>
HEIDENHAIN DNC (option 18)	<p>HEIDENHAIN DNC</p> <p>Den här programvaruoptionen gör det möjligt för externa Windowsapplikationer att få åtkomst till styrsystemets data med hjälp av TCP/IP-protokollet. Möjliga användningsområden är t.ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anslutning till överordnade ERP- eller MES-system ■ Maskin- och driftdataregistrering <p>Du behöver HEIDENHAIN DNC i samband med externa Windowsapplikationer.</p>
Dynamic Collision Monitoring (option 40)	<p>Dynamisk kollisionsövervakning DCM</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren definiera maskinkomponenter som kollisionsobjekt. Styrsystemet övervakar de definierade kollisionsobjekten vid alla maskinrörelser.</p> <p>Programvaruoptionen erbjuder t.ex. följande funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Automatiskt avbrott av programkörningen när kollisioner hotar ■ Varningar vid manuella axelförflyttningar ■ Kollisionsövervakning i programtestet <p>Med DCM kan du förhindra kollisioner och på så sätt undvika extrakostnader till följd av materiella skador eller maskintillstånd.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
CAD Import (option 42)	<p>CAD Import</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du välja positioner och konturer i CAD-filer och överföra dem till ett NC-program.</p> <p>CAD Import underlättar programmeringen och förebygger vanliga fel som felaktig inmatning av värden. Dessutom bidrar CAD Import till pappersfri tillverkning.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
Global Program Settings (option 44)	<p>Globala programinställningar GPS</p> <p>Den här programvaruoptionen möjliggör överlagrade koordinattransformationer och handrattsrörelser under programkörningen, utan att NC-programmet behöver ändras.</p> <p>Med GPS kan du anpassa externt skapade NC-program till maskinen och öka flexibiliteten under programkörningen.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>

Software-option	Definition och användning
Adaptive Feed Control (option 45)	<p>Adaptiv matningsreglering AFC</p> <p>Den här programvaruoptionen möjliggör automatisk matningsreglering utifrån den aktuella spindelbelastningen. Styrsystemet ökar matningen när belastningen avtar och minskar matningen när belastningen ökar.</p> <p>Med AFC kan du förkorta bearbetningstiden utan att anpassa NC-programmet och samtidigt förhindra maskinskador till följd av överbelastning.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
KinematicsOpt (option 48)	<p>KinematicsOpt</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du testa och optimera den aktiva kinematiken med hjälp av automatiska avkänningsförlopp.</p> <p>Med KinematicsOpt kan styrsystemet korrigera positionsfel hos rotationsaxlar och på så sätt öka noggrannheten vid vrid- och simultanbearbetningar. Genom upprepade mätningar och korrigeringar kan styrsystemet delvis kompensera för temperaturrelaterade avvikelser.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg</p>
Turning (option 50)	<p>Frässvarvning</p> <p>Den här programvaruoptionen erbjuder ett omfattande svarvspecifikt funktionspaket för fräsmaskiner med rundbord.</p> <p>Programvaruoptionen erbjuder t.ex. följande funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Svarvspecifika verktyg ■ Svarvspecifika cykler och konturelement, t.ex. fristick ■ Automatisk nosradiekompensering <p>Frässvarvningen möjliggör frässvarvningsbearbetningar på en enda maskin och minskar på så sätt inställningsbehovet betydligt.</p> <p>Ytterligare information: "Svarvning (alternativ 50)", Sida 143</p>
KinematicsComp (option 52)	<p>KinematicsComp</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du testa och optimera den aktiva kinematiken med hjälp av automatiska avkänningsförlopp.</p> <p>Med KinematicsComp kan styrsystemet korrigera läges- och komponentfel i utrymmet, dvs. rumsligt kompensera för felen från rotations- och linjärxlar. Korrigeringarna är ännu mer omfattande jämfört med KinematicsOpt (option 48).</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg</p>
OPC UA NC Server 1 bis 6 (option 56 till 61)	<p>OPC UA NC-server</p> <p>De här programvaruoptionerna erbjuder med OPC UA ett standardiserat gränssnitt för extern åtkomst till styrsystemets data och funktioner.</p> <p>Möjliga användningsområden är t.ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anslutning till överordnade ERP- eller MES-system ■ Maskin- och driftdataregistrering <p>Varje programvaruoption erbjuder en klientanslutning. Flera parallella anslutningar kräver att flera OPC UA NC-serverar används.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
4 Additional Axes (option 77)	<p>4 extra reglerkretsar</p> <p>Ytterligare information: "Additional Axis (optionerna 0 till 7)", Sida 64</p>

Software-option	Definition och användning
8 Additional Axes (option 78)	8 extra reglerkretsar Ytterligare information: "Additional Axis (optionerna 0 till 7)", Sida 64
3D-ToolComp (option 92)	3D-ToolComp endast i kombination med utökade funktioner grupp 2 (option 9) Med den här programvaruoptionen kan du med hjälp av en korrigeringsvärdestabell automatiskt kompensera för formavvikelse hos kulfräsar och arbetsstyckesavkännare. Med 3D-ToolComp kan du t.ex. öka arbetsstyckesnoggrannheten i samband med friformsytor. Ytterligare information: "Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigerig (alternativ #92)", Sida 380
Extended Tool Management (option 93)	Utökad verktygshantering Den här programvaruoptionen utökar verktygshanteringen med de båda tabellerna Bestyckn.lista och T-använd.följd . Tabellerna visar följande innehåll: <ul style="list-style-type: none"> ■ Bestyckn.lista visar verktygsbehovet hos NC-programmet som ska exekveras eller hos paletten ■ T-använd.följd visar verktygsföljden hos NC-programmet som ska exekveras eller hos paletten Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Med den utökade verktygshanteringen kan du identifiera verktygsbehovet i tid och på så sätt förhindra avbrott under programkörningen.
Advanced Spindle Interpolation (option 96)	Interpolerande spindel Den här programvaruoptionen möjliggör interpolationssvarvning genom att styrsystemet kopplar ihop verktygsspindeln med linjärxlarna. Programvaruoptionen innehåller följande cykler: <ul style="list-style-type: none"> ■ Cykel 291 IPO.-SVARV KOPPLING för enkla svarvbearbetningar utan konturunderprogram ■ Cykel 292 IPO.-SVARV KONTUR för finbearbetning av rotationssymmetriska konturer Med den interpolerande spindeln kan du utföra en svarvbearbetning även på maskiner utan rundbord. Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
Spindle Synchronism (option 131)	Spindelsynkronisering Med den här programvaruoptionen kan du genom att synkronisera två eller fler spindlar t.ex. tillverka kuggjul med hjälp av kuggfräsning. Programvaruoptionen innehåller följande funktioner: <ul style="list-style-type: none"> ■ Spindelsynkronisering för speciella bearbetningar, t.ex. polygonsvarvning ■ Cykel 880 KUGGFRAESNING endast i kombination med frässvarvning (option 50) Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
Remote Desktop Manager (option 133)	Remote Desktop Manager Med den här programvaruoptionen kan du visa externt anslutna datorenheter i styrsystemet och manövrera dem. Med Remote Desktop Manager minskar du t.ex. sträckorna mellan flera arbetsplatser och ökar på så sätt effektiviteten. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Software-option	Definition och användning
Dynamic Collision Monitoring v2 (option 140)	Dynamisk kollisionsövervakning DCM version 2 Den här programvaruoptionen innehåller alla funktioner i programvaruoption 40 Dynamisk kollisionsövervakning DCM. Den här programvaruoptionen möjliggör dessutom kollisionsövervakning av arbetsstyckesspännidon. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Cross Talk Compensation (option 141)	Kompensering av axelkopplingar CTC Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. kompensera för accelerationsrelaterade avvikelser hos verktyget och på så sätt öka noggrannheten och dynamiken.
Position Adaptive Control (option 142)	Adaptiv positionsreglering PAC Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. kompensera för positionsrelaterade avvikelser hos verktyget och på så sätt öka noggrannheten och dynamiken.
Load Adaptive Control (option 143)	Adaptiv lastreglering LAC Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. kompensera för belastningsrelaterade avvikelser hos verktyget och på så sätt öka noggrannheten och dynamiken.
Motion Adaptive Control (option 144)	Adaptiv rörelse reglering MAC Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. ändra maskininställningar hastighetsberoende och på så sätt öka dynamiken.
Active Chatter Control (option 145)	Aktiv dämpning av verktygvibrationer ACC Med den här programvaruoptionen kan du minska en maskins vibrationsbenägenhet vid tung bearbetning. Med ACC kan styrsystemet förbättra arbetsstyckets ytkvalitet, öka verktygets livslängd samt minska maskinbelastningen. Beroende på maskintyp kan avverkningshastigheten ökas med mer än 25 %. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Machine Vibration Control (option 146)	Vibrationsdämpning för maskiner MVC Dämpning av maskinvibrationer för att förbättra arbetsstyckets yta via funktionerna: <ul style="list-style-type: none"> ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (option 152)	CAD-modelloptimering Med den här programvaruoptionen kan du t.ex. reparera defekta filer för spännidon och verktygshållare eller positionera STL-filer som genererats från simuleringen för en annan bearbetning. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Software-option	Definition och användning
Batch Process Manager (option 154)	<p>Batch Process Manager BPM</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du enkelt planera och utföra flera tillverkningsuppdrag.</p> <p>Genom utökning eller kombination av palett- och den utökade verktygshanteringen (option 93) erbjuder BPM t.ex. följande tilläggsinformation:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bearbetningens tidsåtgång ■ Nödvändiga verktygs tillgänglighet ■ Väntande manuella ingrepp ■ Programtestresultat för de tilldelade NC-programmen <p>Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706</p>
Component Monitoring (option 155)	<p>Komponentövervakning</p> <p>Den här programvaruoptionen möjliggör automatisk övervakning av maskinkomponenter som maskintillverkaren konfigurerat.</p> <p>Med komponentövervakningen hjälper styrsystemet via varnings- och felmeddelanden till att förhindra maskinskador till följd av överbelastning.</p>
Grinding (option 156)	<p>Koordinatslipning</p> <p>Den här programvaruoptionen erbjuder ett omfattande slipspecifikt funktionspaket för fräsmaskiner.</p> <p>Programvaruoptionen erbjuder t.ex. följande funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Slipspecifika verktyg inkl. skärpningsverktyg ■ Cykler för pendelslag och för skärpning <p>Koordinatslipning möjliggör fullständiga bearbetningar på en enda maskin och minskar på så sätt t.ex. inställningsbehovet betydligt.</p> <p>Ytterligare information: "Slipningsbearbetning (alternativ 156)", Sida 156</p>
Gear Cutting (option 157)	<p>Kuggjulstillverkning</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du tillverka cylindriska kuggjul eller sneda kuddar med godtyckliga vinklar.</p> <p>Programvaruoptionen innehåller följande cykler:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cykel 285 DEFINIERA KUGGHJUL för bestämning av kuggarnas geometri ■ Cykel 286 KUGGHJUL VALSFRAESNING ■ Cykel 287 KUGGHJUL SKIVING <p>Kuggjulstillverkningen utökar funktionsspektret hos fräsmaskiner med rundbord även utan frässvarvning (option 50).</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler</p>
Turning v2 (option 158)	<p>Frässvarvning version 2</p> <p>Den här programvaruoptionen innehåller alla funktioner i programvaruoption 50 Frässvarvning.</p> <p>Den här programvaruoptionen erbjuder dessutom följande utökade svarvfunktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cykel 882 SVARVNING SIMULTANGROVBEBARBETNING ■ Cykel 883 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING <p>Med de utökade svarvfunktionerna kan du inte bara exempelvis tillverka arbetsstycken med baksnitt utan även utnyttja ett större område av skärplattan under bearbetningen.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler</p>

Software-option	Definition och användning
Model Aided Setup (option 159)	<p>Inställning med grafiskt stöd</p> <p>Med den här programvaruoptionen kan du beräkna ett arbetsstyckes position och snedställning med en enda avkännarsystemsfunktion. Du kan känna av komplexa arbetsstycken med t.ex. friformsytor eller baksnitt, vilket ibland inte är möjligt med de andra avkännarsystemsfunktionerna.</p> <p>Du får ytterligare hjälp av styrsystemet som visar fastspänningssituationen och möjliga avkänningspunkter i arbetsområdet Simulering med hjälp av en 3D-modell.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
Optimized Contour Milling (option 167)	<p>Optimerad konturbearbetning OCM</p> <p>Den här programvaruoptionen möjliggör trochoidfräsning av godtyckliga slutna eller öppna fickor samt öar. Vid trochoidfräsning används hela verktygsskåret under konstanta skärförhållanden.</p> <p>Programvaruoptionen innehåller följande cykler:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cykel 271 OCM KONTURDATA ■ Cykel 272 OCM GROVBEBARBETNING ■ Cykel 273 OCM SLATHYVLING DJUP och cykel 274 OCM SLATHYVLING SIDA ■ Cykel 277 OCM FASNING ■ Styrsystemet erbjuder dessutom OCM FORMER för konturer som behövs ofta <p>Med OCM kan du förkorta bearbetningstiden och samtidigt minska verktygsslitage.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler</p>
Process Monitoring (option 168)	<p>Processövervakning</p> <p>Referensbaserad övervakning av bearbetningsprocessen</p> <p>Med den här programvaruoptionen övervakar styrsystemet definierade bearbetningsteg under programkörningen. Styrsystemet jämför förändringar i samband med verktygsspindeln eller verktyget med värden från en referensbearbetning.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>

3.3.2 Licens- och användningsinformation

Open Source-program

Styrsystemsprogramvaran innehåller Open Source-program vars användning omfattas av tydliga licensvillkor. De här användarvillkoren har företräde.

Såhär kommer du till licensvillkoren i styrsystemet:



► Välj driftart **Start**

► Välj tillämpningen **Inställningar**

► Välj fliken **Operativsystem**



► Tryck två gånger eller dubbelklicka på **Om HeROS**

> Styrsystemet öppnar fönstret **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Styrsystemsprogramvaran innehåller binära bibliotek, för vilka dessutom de mellan HEIDENHAIN och Softing Industrial Automation GmbH överenskomna användarvillkoren gäller, vilka också har företräde.

Med hjälp av OPC UA NC-servern (option 56–61) och HEIDENHAIN DNC (option 18) kan du påverka styrsystemets beteende. Innan du använder de här gränssnitten måste du genomföra systemtest som utesluter uppkomst av funktionsfel eller försämrade prestanda hos styrsystemet. Ansvar för att genomföra de här testerna ligger hos skaparen av programvaruprodukten som använder de här kommunikationsgränssnitten.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

3.4 Hårdvara

Denna bruksanvisning beskriver funktionen för uppsättning och hantering av maskinen som primärt beror på installation av programvara.

Ytterligare information: "Programvara", Sida 63

Det faktiska funktionsområdet beror dessutom på hårdvaruförlängningar och de frikopplade programvarualternativen.

3.4.1 Bildskärm



BF 360

TNC7 levereras med en 24" pekskärm.

Styrsystemet manövreras med pekskärmgester samt med tangentbordsenhetens manöverelement.

Ytterligare information: "Allmänna gester för pekskärmen", Sida 83

Ytterligare information: "Styrelement på tangentbordsenheten", Sida 83

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. Pekskärmen 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 gummimaterialet, 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 pekskärmsrengöringsläget.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



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

- Aggressiva lösningsmedel
- Skurmedel
- Tryckluft
- Ångstrålaggregat

3.4.2 Tangentbordsenhet



TE 360 med standard potentiometerkonfiguration



TE 360 med alternativ potentiometerkonfiguration



TE 361

TNC7 levereras med olika tangentbordsenheter.

Styrsystemet manövreras med pekskärmsgester samt med tangentbordsenhetens manöverelement.

Ytterligare information: "Allmänna gester för pekskärmen", Sida 83

Ytterligare information: "Styreelement på tangentbordsenheten", Sida 83



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

i Undvik föroreningar genom att använda arbetshandskar.

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

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

Stäng av styrsystemet innan du rengör tangentbordsenheten.

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

- Aggressiva lösningsmedel
- Skurmedel
- Tryckluft
- Ångstråleaggregat

i 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

i Repor i höljet kan orsaka funktionsfel.

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

i Observera anvisningarna för rengöringsmedlet.

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

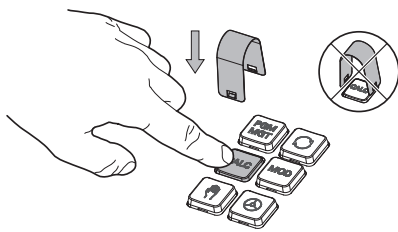
Byte av knapphättor

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.

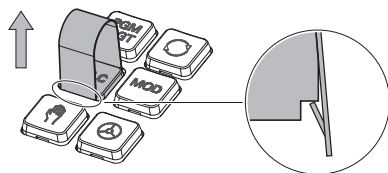
Knapphättor byts på följande sätt:



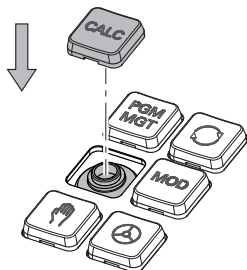
- ▶ Skjut demonteringsverktyget (ID 1325134-01) över knapphättan tills griparen går i ingrepp



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



- ▶ Dra av knapphättan



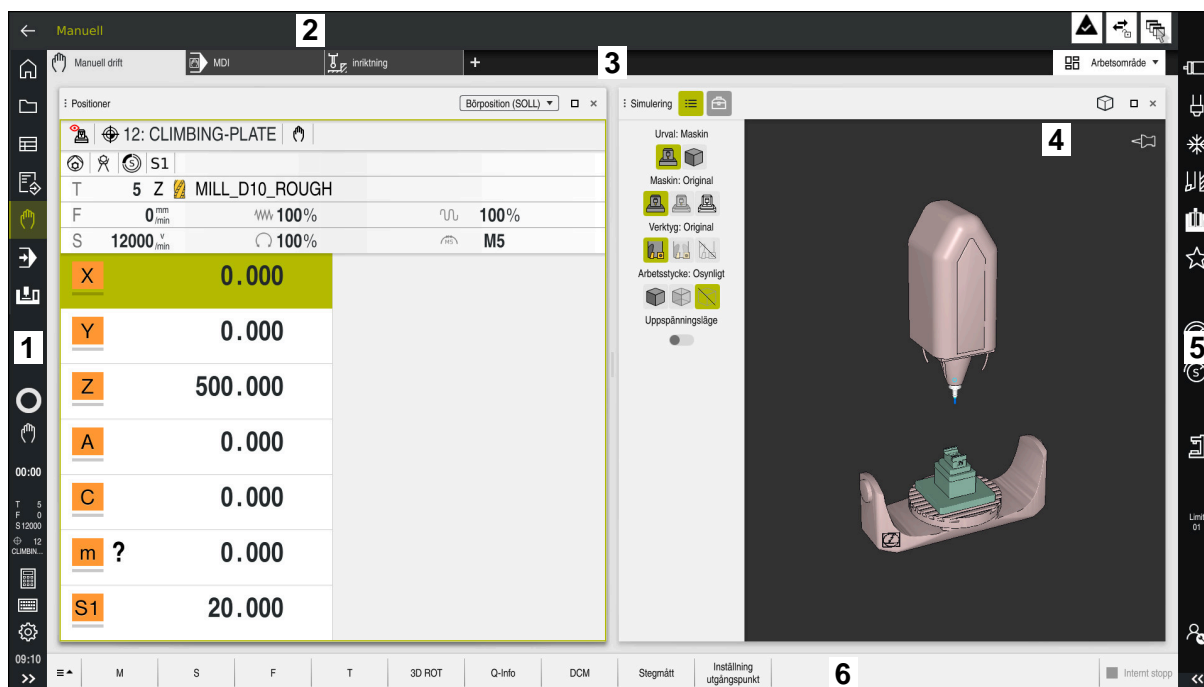
- ▶ Sätt dit knapphättan på tätningen och tryck fast den



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

- ▶ Kontrollera fastsättning och funktion

3.5 områden styrsystemsytta



Styrningsytor i tillämpningen **Manual operation**

Styrsystemsytan visar följande områden:

- 1 TNC-Lista
 - Retur
Med den här funktionen navigerar du bakåt i tillämpningarnas historik sedan styrsystemets start.
 - Driftarter
Ytterligare information: "Översikt över driftlägen", Sida 77
 - Statusöversikt
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - Kalkylator
Ytterligare information: "Miniräknare", Sida 677
 - Bildskärmstangentbord
Ytterligare information: "Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan", Sida 658
 - Inställningar
I inställningarna kan du anpassa styrsystemets användargränssnitt på följande sätt:
 - **Vänsterhänt läge**
Styrsystemet byter plats på TNC-fältet och maskintillverkarfältet.
 - **Dark Mode**
 - **Teckenstorlek**
 - Datum och klockslag

- 2 Informationslista
 - Aktiv driftart
 - Meddelandemeny

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - Symboler
- 3 Tillämpningslista
 - Flik för öppnade tillämpningar

Det maximala antalet samtidigt öppna tillämpningar begränsas till tio flikar. Om du försöker öppna en elfte flik visar styrsystemet en anvisning.
 - Rullgardinsmeny för arbetsområde

Med rullgardinsmenyn definieras, vilket arbetsområde som är öppet i den aktiva tillämpningen.
- 4 Arbetsområde

Ytterligare information: "Arbetsområde", Sida 79
- 5 Maskintillverkarlista





Maskintillverkaren konfigurerar maskintillverkarlistan.
- 6 Funktionslista
 - Rullgardinsmeny för funktionsknappar





I rullgardinsmenyn definieras, vilka funktionsknappar som styrsystemet visar i funktionslistan.
 - Kommandofält

Med funktionsknapparna aktiveras enskilda funktioner i styrsystemet.

3.6 Översikt över driftlägen

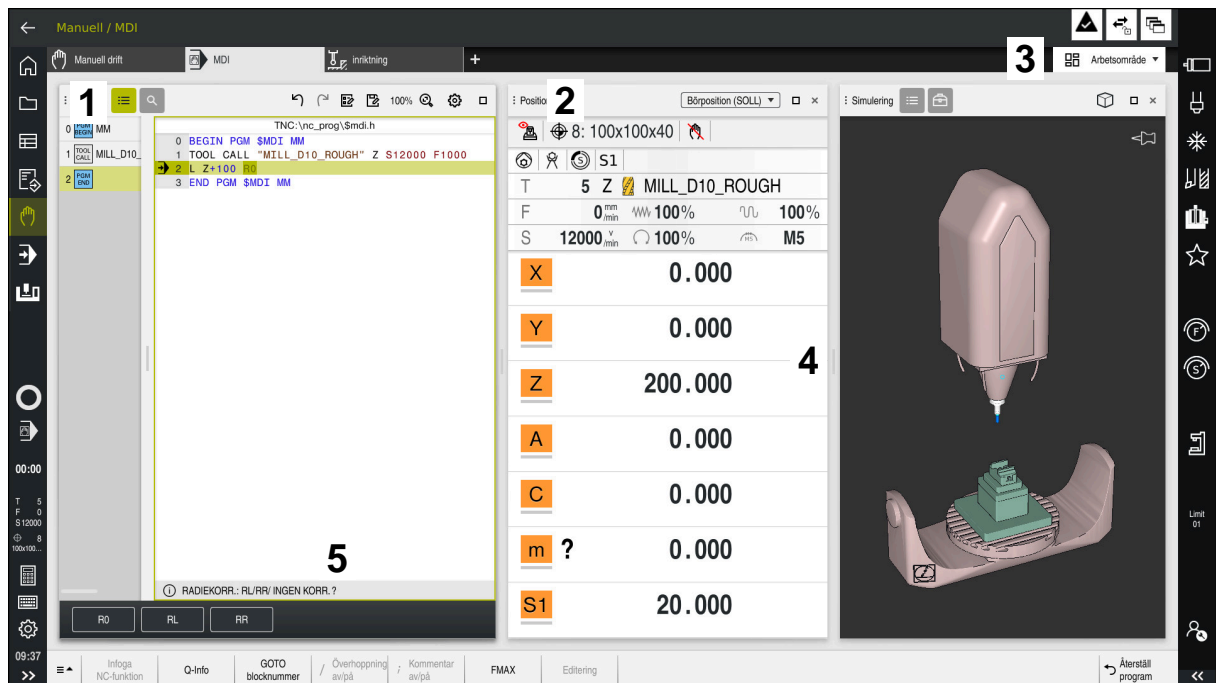
Styrsystemet erbjuder följande driftlägen:

Symboler	Driftarter	Ytterligare information
	Driftläget Start innehåller följande tillämpningar: <ul style="list-style-type: none"> ■ Tillämpning Startmeny Styrsystemet befinner sig vid starten i tillämpningen Startmeny. ■ Tillämpning Inställningar ■ Tillämpning Hjälp ■ Tillämpningen för maskinparameter 	Se bruksanvisning inställning och exekvering Sida 656 Se bruksanvisning inställning och exekvering
	I driftläget Filer visar styrsystemet enheter, mappar och filer. Det går t.ex. att sätta upp eller radera både mappar, filer eller enheter.	Sida 384
	I driftläget Tabeller kan du öppna olika tabeller i styrsystemet och eventuellt redigera.	Sida 722
	I driftläget Programmering finns följande möjligheter: <ul style="list-style-type: none"> ■ Skapa, redigera och simulera NC-program ■ Skapa och redigera konturer ■ Skapa och redigera palettabeller 	Sida 123

Symboler	Driftarter	Ytterligare information
	<p>Driftläget Manuell innehåller följande tillämpningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Tillämpning Manual operation ■ Tillämpning MDI ■ Tillämpning inriktning ■ Tillämpning Kör till referens 	<p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p> <p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p> <p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p> <p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p>
	<p>Med hjälp av driftsättet Programkörning kan du tillverka arbetsstycken genom att styrsystemet behandlar, t.ex. NC-program antingen kontinuerligt eller i block.</p> <p>palettabeller behandlas också i detta driftläge.</p> <p>I tillämpningen Frikörning kan du friköra verktyget t.ex. efter ett strömavbrott.</p>	<p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p> <p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p>
	<p>När maskintillverkaren har definierat en Embedded Workspace kan du använda denna till att öppna helbildsläget. Namnet på driftläget definierar maskintillverkaren.</p> <p>Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!</p>	<p>Se bruksanvisning inställning och exekvering</p>
	<p>I driftläget Maskin kan maskintillverkaren definiera egna funktioner, t.ex. diagnosfunktioner för spindel och axlar eller tillämpningar.</p> <p>Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!</p>	

3.7 Arbetsområde

3.7.1 Styrelement inom arbetsområdena



Styrsystemet i tillämpningen **MDI** med tre öppna arbetsområden

Styrsystemet visar följande styrelement:

- 1 Gripare
Med griparen i titellistan kan du ändra positionen för arbetsytorna. Det går också att anordna två arbetsområden under varandra.
- 2 Rubrikrad
I titellistan visar styrsystemet titeln på arbetsområdet och beroende på arbetsområde olika symboler eller inställningar.
- 3 Rullgardinsmeny för arbetsområde
Man öppnar de enskilda arbetsområdena över rullgardinsmenyn för arbetsområden i tillämpningslistan. De tillgängliga arbetsområdena beror på den aktiva tillämpningen.
- 4 Avskiljare
Med avskiljaren mellan två arbetsområden kan du ändra skalningen av arbetsområdet.
- 5 Aktionslista
I aktionslistan visar styrsystemet urvalsmöjligheter för den aktuella dialogen t.ex. NC-funktion.

3.7.2 Symboler inom arbetsområdet

När mer än ett arbetsområde är öppet, innehåller Titellista följande Symboler:

Symbol	Funktion
	Maximera arbetsområde
	Förminska arbetsområde
	Stäng arbetsområde

När du maximerar ett arbetsområde, visar styrsystemet arbetsområdet över hela tillämpningens storlek. När du förminskar arbetsområdet igen befinner sig alla andra arbetsområden i det föregående läget igen.

3.7.3 Översikt över arbetsområde

Styrsystemet erbjuder följande arbetsområde:

assistenten	Ytterligare information
<p>Avkännarfunktion</p> <p>I arbetsområdet Avkännarfunktion kan du ställa in referenspunkter på arbetsstycket, bestämma och kompensera för arbetsstyckets felinriktningar och rotationer. Avkänningsystemet kan kalibreras, verktyg mätas eller spännidon ställas in.</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>Uppdragslista</p> <p>I arbetsområdet Uppdragslista går det att redigera och bearbeta palettabeller.</p>	Sida 706
<p>Öppna fil</p> <p>I arbetsområdet Öppna fil kan du t.ex. välja eller skapa filer.</p>	Sida 393
<p>Dokument</p> <p>I arbetsområdet Dokument kan du öppna filer för visning, t.ex. en teknisk ritning.</p>	Sida 394
<p>Formulär för tabeller</p> <p>I arbetsområdet Formulär visar styrsystemet allt innehåll i en vald tabellrad. Beroende på tabellen kan du bearbeta värdena i Formuläret.</p>	Sida 732
<p>Formulär för paletter</p> <p>I arbetsområdet Formulär visar styrsystemet innehållet i palettabellen för den valda raden.</p>	Sida 714
<p>Frikörning</p> <p>I arbetsområdet Frikörning kan du friköra verktyget efter ett strömavbrott.</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>GPS (alternativ 44)</p> <p>I arbetsområdet GPS kan du definiera valda transformationer och inställningar utan att ändra på NC-programmet.</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>Huvudmeny</p> <p>I arbetsområdet Huvudmeny visar styrsystemet utvalda styrnings och HEROS-funktioner.</p>	Sida 91

assistenten	Ytterligare information
<p>Hjälp</p> <p>I arbetsområdet Hjälp visar styrsystemet en hjälpbild för det aktuella syntaxelementet för en NC-funktion eller den integrerade produkthjälpen TNCguide.</p>	Sida 656
<p>Kontur</p> <p>I arbetsområdet Kontur kan du rita en 2D-skiss med linjer och cirklar och på så sätt generera en kontur i klartext. Du kan dessutom importera programdelar med konturer från ett NC-program till arbetsområdet Kontur och redigera dem grafiskt.</p>	Sida 611
<p>Lista</p> <p>I arbetsområdet Lista visar styrsystemet strukturen på maskinparametern som du eventuellt måste redigera.</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>Positioner</p> <p>I arbetsområdet Positioner visar styrsystemet Information om tillståndet på olika funktioner i styrsystemet samt aktuella axellägen.</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>Program</p> <p>I arbetsområdet Program visar styrningen NC-programmet.</p>	Sida 124
<p>RDP (alternativ 133)</p> <p>När maskintillverkaren har definierat en Embedded Workspace kan du visa och styra skärmen på en extern dator på styrsystemet. Maskintillverkaren kan ändra namnet på arbetsområdet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>Snabbval</p> <p>I arbetsområdet Snabbval kan du beroende på aktivt driftsätt skapa filer eller öppna befintliga filer.</p>	Sida 393
<p>Simulering</p> <p>I arbetsområdet Simulering visar styrsystemet beroende på driftläge, de simulerade eller aktuella förflyttningarna av maskinen.</p>	Sida 683
<p>Simulationsstatus</p> <p>I arbetsområdet Simulationsstatus visar styrsystemet data baserade på simulationen av NC-programmet.</p>	
<p>Start/inloggning</p> <p>I arbetsområdet Start/inloggning visar styrsystemet stegen för startprocess.</p>	Sida 94
<p>STATUS</p> <p>I arbetsområdet STATUS visar styrsystemet tillståndet eller värdena på enskilda funktioner.</p>	
<p>Tabell</p> <p>I arbetsområdet Tabell visar styrsystemet innehållet i en tabell. För vissa tabellen visar styrsystemet en spalt med filter och sökfunktion till vänster.</p>	Sida 725
<p>Tabeller för maskinparameter</p> <p>I arbetsområdet Tabeller visar styrsystemet maskinparameter, som eventuellt kan redigeras.</p>	Se bruksanvisning inställning och exekvering
<p>Knappsats</p> <p>I arbetsområdet Knappsats kan du mata in och även navigera NC-funktioner, bokstäver och tal.</p>	Sida 658

assistenten**Ytterligare information****Översikt**

Styrsystemet visar i arbetsområdet **Översikt** information om tillståndet på olika säkerhetsfunktioner i Funktionell säkerhet FS.

Se bruksanvisning inställning och exekvering

Övervakning

Styrsystemet visar bearbetningsprocessen under programkörningen i arbetsområdet **Processövervakning**. Du kan aktivera olika övervakningsuppgifter som passar processen. Om så behövs kan du göra justeringar på övervakningsuppgifterna.









Se bruksanvisning inställning och exekvering

3.8 Manöverelement

3.8.1 Allmänna gester för pekskärmen

Styrsystemets bildskärm har Multi-Touch-funktion. Styrsystemet detekterar olika gester, även med flera fingrar samtidigt.

Det går att använda följande gester:

Symbol	Gest	Betydelse
	Klicka	En kort beröring på bildskärmen
	Dubbelklicka	Två korta beröringar på bildskärmen
	Hålla	Längre beröring på bildskärmen
<p>i När du håller den intryckt permanent avbryter styrsystemet automatiskt efter ca 10 sekunder. Kontinuerlig aktivering är därför inte möjlig.</p>		
	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

3.8.2 Styrelement på tangentbordsenheten

Användningsområde

TNC7 hanterar du främst med hjälp av pekskärmen, t.ex. med gester.









Ytterligare information: "Allmänna gester för pekskärmen", Sida 83

Dessutom erbjuder styrningens tangentbordsenhet bl.a. knappen som möjliggör alternativa driftsekvenser.







Funktionsbeskrivning

Följande tabeller innehåller tangentbordsenhetens styrelement.

Område alfanumeriskt tangentbord

Knapp	Funktion
	Ange text t.ex. filnamn
SHIFT + 	StortQ När Nc-programmet är öppet i driftarten Programmering mata in Q-parameterformel eller i driftarten Manuell öppna fönstret Q-parameterlista Ytterligare information: "Fönster Q-parameterlista", Sida 546
	Stäng fönster och kontextmenyer
	Välj nästa element, t.ex. inmatningsfält, knapp, urvalsalternativ
SHIFT + 	Välj föregående element
	Skapa bildskärmsupptagning
	Länk DIADUR-knapp Öppna HEROS-meny
	Öppna snabbmenyn i Klartextredigerare eller i textredigeringen









Område användningshjälpmedel

Knapp	Funktion
	Öppna arbetsområde Öppna fil i driftlägena Programmering och Programkörning Ytterligare information: "Arbetsområde Öppna fil", Sida 393
	Välj den första knappen som visas till höger i funktionsfältet
	Öppna och stäng meddelandemeny Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna och stäng miniräknare Ytterligare information: "Miniräknare", Sida 677
	Öppna tillämpningen Inställningar Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna hjälp Ytterligare information: "bruksanvisning som integrerar produkthjälp TNCguide", Sida 52

Område driftsätt



Hos TNC7 är styrsystemets driftarter uppdelade på annat sätt än hos TNC 640. Av kompatibilitetsskäl och för att underlätta hanteringen är tangenterna på tangentbordsenheten desamma. Observera att vissa tangenter inte längre utlöser något driftartsbyte utan t.ex. aktiverar en brytare.




Knapp	Funktion
	Öppna tillämpningen Manual operation i driftart Manuell Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Aktivera och avaktivera den elektroniska handratten i driftart Manuell Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna fliken Verktøyshantering i driftart Tabeller Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna tillämpningen MDI i driftart Manuell Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna driftart Programkörning i läget Enkelblock Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna driftart Programkörning Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Öppna driftart Programmering Ytterligare information: "Driftläget Programmering", Sida 123
	Vid öppnat NC-program öppna arbetsområde Simulering i driftarten Programmering Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683

Område NC-dialog






Följande funktioner gäller för driftläget **Programmering** och användningen **MDI**.











Knapp	Funktion
	I fönstret Infoga NC-funktion öppna mappen Konturfunktioner för att välja en fram eller bortkörningsfunktion Ytterligare information: "Grunder för fram- och frånkörningsfunktionerna", Sida 224
	Öppna arbetsområde Kontur för att t.ex. rita en fräskontur Endast i driftarten Programmering Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611
	Programmera fas Ytterligare information: "Fas CHF", Sida 198
	Programmering av en rätlinje Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197
	Programmera cirkelbana med radieangivelse Ytterligare information: "Cirkelbana CR", Sida 205
	Programmera avrundning Ytterligare information: "Avrundning RND", Sida 200
	Programmera cirkelbana med tangentiell övergång till föregående övergång till föregående konturelement Ytterligare information: "Cirkelbana CT", Sida 207
	Programmera kretsmittpunkt eller Pol Ytterligare information: "Kretsmittpunkt CC", Sida 201
	Programmera cirkelbana med hänvisning till cirkelns mitt Ytterligare information: "Cirkelbana C", Sida 203
	I fönstret Infoga NC-funktion öppna mappen inriktning för att välja en avkänningsystemcykel Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
	I fönstret Infoga NC-funktion öppnar du mappen Bearbetningscykler för att välja en cykel Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
	I fönstret Infoga NC-funktion öppna mappen Cykelanrop för att anropa bearbetningscykel Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
	Programmera etikett Ytterligare information: "Definiera Label med LBL SET", Sida 254
	Programmera anrop av underprogram eller programdelsupprensning Ytterligare information: "Anropa Label med CALL LBL", Sida 255

Knapp	Funktion
	Programmera programstopp Ytterligare information: "STOP programmering", Sida 498
	Välj verktyg i NC-program i förväg Ytterligare information: "Verktögsförval med TOOL DEF", Sida 187
	Anropa verktygsdata i NC-program Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181
	I fönstret Infoga NC-funktion öppna mappen Specialfunktioner för att programmera t.ex. ett råämne i efterhand
	I fönstret Infoga NC-funktion öppna mappen Urval för att anropa t.ex. ett externt NC-funktion

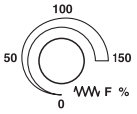
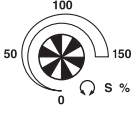
Område axel- och värdesinmatningar

Knapp	Funktion
 ... 	Välj axlar i driftarten Manuell eller mata in i driftarten Programmering
 ... 	Ange siffror t.ex. koordinatvärden
	Infoga decimalskiljetecken under en inmatning
	Vänd om förtecknet för ett inmatningsvärde
	Radera värden under en inmatning
	Öppna positionsindikator för statusöversikten för att kopiera axelvärden I driftsättet Programmering och tillämpningen MDI programmerar du en rät linje L med alla axlars ärpositioner
	I driftläget Programmering i fönstret Infoga NC-funktion öppna mappen FN
	Återställ inmatning eller radera meddelanden
	Radera NC-block eller avbryt dialog under programmering
	Kringgå eller ta bort valfria syntaxelement under programmering
	Bekräfta inmatningen och fortsätt dialogen
	Avsluta inmatning t.ex. avsluta NC-block
	Växla mellan polär och kartesisk koordinatinmatning
	Växla mellan inkrementell och absolut koordinatinmatning

Område navigation

Knapp	Funktion
 ... 	Förflytta markören
	<ul style="list-style-type: none"> Placera markören med hjälp av blocknumret till ett NC-block Öppna valmenyn under redigering
	Navigera till den första raden i ett NC-program eller till den sista spalten i en tabell
	Navigera till den sista raden i ett NC-program eller till den sista spalten i en tabell
	Navigera till ett NC-program eller en tabell sidledes uppåt
	Navigera till ett NC-program eller en tabell sidledes nedåt
	Markera aktiv tillämpning för att navigera mellan tillämpningarna
 	Navigera mellan områden i en tillämpning

Potentiometer




















Potentiometer	Funktion
	Höj och sänk frammatning Ytterligare information: "Matning F", Sida 186
	Höj och sänk spindelvarvtalet Ytterligare information: "Spindelvarvtal S", Sida 185











3.8.3 Symbol styrsystemsytan

Översikt över driftslägesövergripande symboler

Denna översikt innehåller symboler, som kan nås från alla driftlägen eller användas i flera driftlägen.

Specifika symboler för enskilda arbetsområden beskrivs i det tillhörande innehållet.

Symbol eller tangentbordsgenväg	Funktion
	Retur
	Välj driftart Start
	Välj driftart Filer
	Välj driftart Tabeller
	Välj driftart Programmering
	Välj driftart Manuell
	Välj driftart Programkörning
	Välj driftart Machine
	Öppna och stäng miniräknare
	Öppna och stäng bildskärmstangentbord
	Öppna och stäng inställningar
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vit: Fäll ut styrstången eller maskintillverkarens stång ■ Grön: Fäll ihop styrstången eller maskintillverkarens stång eller Tillbaka ■ Grå: Bekräfta meddelande
	Addera
	Öppna fil
	Stäng
	Maximera arbetsområde
	Förminska arbetsområde
	Byt plats på arbetsområden eller fönster
	Ändra storleken på fönster

Symbol eller tangentbordsgenväg	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Svart: Lägg till favoriter ■ Gul: Avlägsna från favoriter
 STRG+S	Spara
	Spara som
 STRG+F	Söka
 STRG+C	Kopiera
 STRG+V	Infoga
 STRG+Z	Ångra åtgärder
 STRG+Y	Återställ åtgärd
	Öppna rullgardinsmeny
	Öppna meddelandemeny

3.8.4 Arbetsområde Huvudmeny

Användningsområde

I arbetsområdet **Huvudmeny** visar styrsystemet utvalda styrnings och HEROS-funktioner.

Funktionsbeskrivning

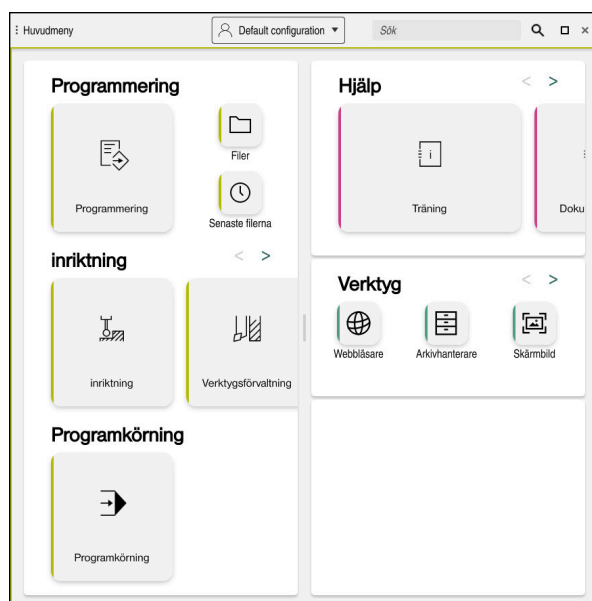
Namnlisten i arbetsområdet **Huvudmeny** innehåller följande funktioner:

- Urvalsmenyn **Aktiv konfiguration**
Med hjälp av urvalsmenyn kan du aktivera en konfiguration av styrsystemets användargränssnitt.
- Fulltextsökning
Med hjälp av fulltextsökningen kan du söka efter funktioner i arbetsområdet.

Ytterligare information: "Lägg till och ta bort favoriter", Sida 92

Arbetsområdet **Huvudmeny** innehåller följande områden:

- **Styrsystem**
I detta område kan du öppna driftlägen eller tillämpningar.
Ytterligare information: "Översikt över driftlägen ", Sida 77
Ytterligare information: "Översikt över arbetsområde", Sida 80
- **Verktyg**
I detta område kan du öppna vissa verktyg till drivsystemet HEROS.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- **Hjälp**
I det här området kan du öppna utbildningsvideor eller **TNCguide**.
- **Favoriter**
I detta område hittar du sina valda favoriter.
Ytterligare information: "Lägg till och ta bort favoriter", Sida 92



Arbetsområde **Huvudmeny**

Arbetsområdet **Huvudmeny** är tillgänglig i tillämpningen **Startmeny**.

Visa eller dölja område

Man döljer ett område i arbetsområdet **Huvudmeny** enligt följande:

- ▶ Håll eller högerklicka på valfri position i arbetsområdet
- > Styrsystemet döljer en plus eller minussymbol i varje område.
- ▶ Välj plussymbol
- > Styrsystemet döljer området.



Med minussymbolen döljer du området.

Lägg till och ta bort favoriter

Lägg till i favoriter

Man lägger till favoriter i arbetsområdet **Huvudmeny** enligt följande:

- ▶ Sök efter funktion i fulltextsökningen
- ▶ Symbol för funktionen hålla eller högerklicka
- > Styrsystemet visar symbolen för **Lägg till favoriter**.



- ▶ Välj **Lägg till favorit**
- > Styrsystemet lägger till funktionen i området **Favoriter**.

Ta bort favoriter

Man tar bort favoriter i arbetsområdet **Huvudmeny** enligt följande:

- ▶ Symbol för en av funktionerna hålla eller högerklicka
- > Styrsystemet visar symbolen för **ta bort favoriter**.



- ▶ Välj **ta bort favorit**
- > Styrsystemet tar bort funktionen från området **Favoriter**.

4

första steg

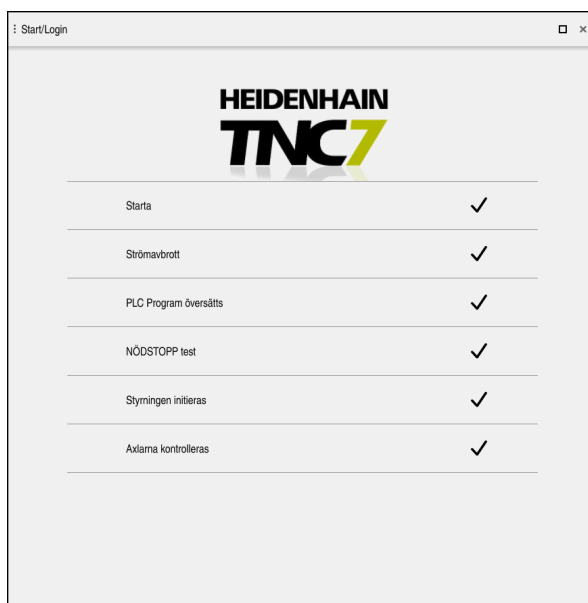
4.1 Kapitelöversikt

Detta Kapitel visar med hjälp av ett exempelarbetsstycke hur styrsystemet fungerar från den avstängda maskinen till det färdiga arbetsstycket.

Detta kapitel innehåller följande teman:

- Uppstart av maskinen
- Programmera och simulera arbetsstycket
- Stäng av maskinen

4.2 Sätt på maskin och styrsystem



Arbetsområde **Start/inloggning**

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.

Maskinen sätts på enligt följande:

- ▶ Slå på matningsspänningen till styrsystem och maskin
- > Styrsystemet befinner sig i startprocessen och visar framstegen i arbetsområdet **Start/Login**.
- > I arbetsområdet **Start/Inloggning** visar styrsystemet dialogen **Strömavbrott**.



- ▶ Välj **OK**
- > Styrsystemet översätter PLC-programmet.
- ▶ Slå på styrspänningen
- > Styrsystemet kontrollerar funktionen der Nödstoppbrytare.
- > Om maskinen förfogar över absoluta längd och vinkelmätningenheter är styrsystemet klart för start.
- > Om maskinen förfogar över inkrementella längd och vinkelmätningenheter öppnar styrenheten tillämpningen **Kör till referens**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



- ▶ Tryck på knappen **NC-start**
- > Styrsystemet kör fram till alla nödvändiga referenspunkter.
- > Styrsystemet är klart för start och befinner sig i tillämpningen **Manual operation**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Detaljerad information

- Sätta på och stänga av
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Positionsmätsystem
Ytterligare information: "positionsmätsystem och referensmärken", Sida 117

4.3 Programmera och simulera arbetsstycke

4.3.1 Exempeluppgift 1339889

Text:		ID number	
Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie	
Original drawing Scale: 1:1 Format: A4	Platte Plate		Werkstoff: Material:
Maße in mm / Dimensions in mm	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 	Allgmeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)			
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released
	M-TS		
	11.01.2021		
		Version	Revision
		Sheet	
		Page	
		D1339889-00 - A-01 Document number	
		1 of 1	

4.3.2 Välj driftart Programmering

NC-program redigeras alltid i driftarten **Programmering**.

Förutsättning

- Symbol för valbart driftläge

För att driftläget **Programmering** ska kunna väljas måste styrsystemet ha gått så långt att symbolen för driftläget inte längre är grå.

Välj driftart Programmering

Driftläget **Programmering** väljs enligt följande:



- ▶ Välj driftart **Programmering**
- > Styrsystemet visar driftläget **Programmering** och det senast öppnade NC-programmet.

Detaljerad information

- Driftläge **Programmering**

Ytterligare information: "Driftläget Programmering", Sida 123

4.3.3 Sätt upp styrområde för programmering

In driftläget **Programmering** finns flera möjligheter, att redigera NC-program.



Det första steget beskriver arbetsprocessen i läget **Klartextredigerare** och med den öppnade spalten **Formulär**.

Öppna spalten Formulär

För att spalten **Formulär** ska kunna öppnas måste ett NC-program vara öppet.

Spalten **Formulär** öppnas enligt följande:



- ▶ Välj **Formulär**
- > Styrsystemet öppnar spalten **Formulär**

Detaljerad information

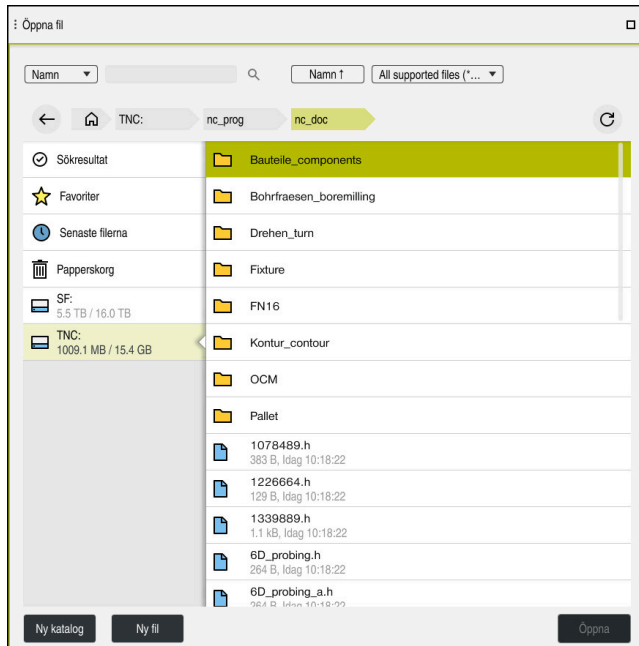
- Redigera NC-programmet

Ytterligare information: "NC-program redigera", Sida 135

- Spalt **Formulär**






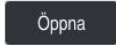
Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

4.3.4 Skapa nytt NC-program



Arbetsområdet **Öppna fil** i driftarten **Programmering**

Man sätter upp ett NC-program i driftarten **Programmering** enligt följande:

- 
 - ▶ Välj **Addera**
 - ▶ Styrsystemet visar arbetsområdet **Snabbval** och **Öppna fil**.
- 
 - ▶ I arbetsområdet **Öppna fil** välj önskad Mekanism
- 
 - ▶ Välj katalog
- 
 - ▶ Välj **Ny fil**
 - ▶ Mata in filnamn t.ex. 1339899.h
- 
 - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- 
 - ▶ Välj **Öppna**
 - ▶ Styrsystemet öppnar ett nytt NC-funktion och fönstret **Infoga NC-funktion** för Råämnesdefinition.

Detaljerad information

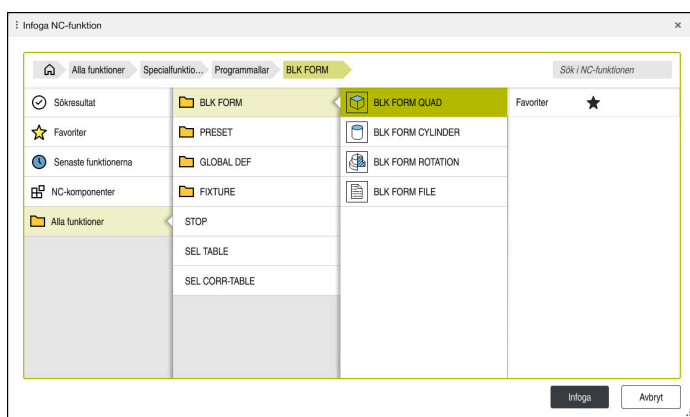
- Arbetsområde **Öppna fil**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Driftläge **Programmering**
Ytterligare information: "Driftläget Programmering", Sida 123

4.3.5 Definiera råämne

Det går att definiera ett råämne för ett NC-program som styrsystemet använder för simulationen. När du skapar ett NC-program öppnar styrsystemet automatiskt fönstret **Infoga NC-funktion** för definition av råämne.

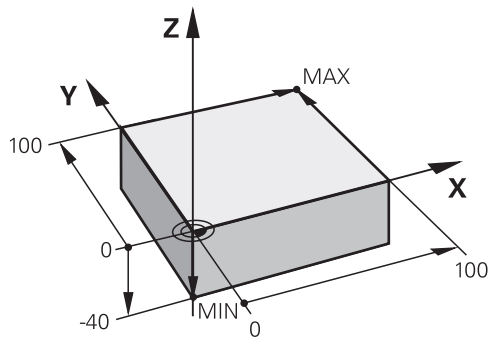


När fönstret har stängts utan att ett råämne har valts går det att välja råämnebeskrivningen i efterhand med hjälp av funktionsknappen **Infoga NC-funktion**.



Fönster **Infoga NC-funktion** för råämnedefinition

Definiera kubformat råämne



Kubformat råämne med minimalpunkt och maximalpunkt

En kub definieras du med hjälp av en rumsdiagonal genom att ange minimalpunkt och maximalpunkt, med hänsyn till den aktiva arbetsstycke-referenspunkten.



Det går att bekräfta inmatningen enligt följande:

- Knapp **ENT**
- Pilknapp åt höger
- Klicka eller tryck på nästa syntaxelement

Man definierar ett kubformat råämne enligt följande:



- ▶ Välj **BLK FORM QUAD**



- ▶ Välj **Infoga**
- > Styrsystemet infogar NC-block för råämnedefinitionen.
- ▶ Öppna spalten **Formulär**



- ▶ Välj verktygaxel t.ex. **Z**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Ange minsta X-koordinat t.ex. **0**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Ange minsta Y-koordinaten t.ex. **0**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Ange minsta Z-koordinat t.ex. **-40**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Ange den största X-koordinaten t.ex. **100**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Ange den största Y-koordinaten t.ex. **100**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Ange den största Z-koordinaten t.ex. **0**
- ▶ Godkänn inmatning



- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

Spindelaxel parallell

X Y **Z**

Råämnesdefinition: MIN-punkt

X 0 x

Y 0 x

Z -40 x

Råämnesdefinition: MAX-punkt

X 100 x

Y 100 x

Z 0 x


Kommentar

Bekräfta Ångra Radera rad

Spalter för **Formulär** med de definierade värdena

```

0 BEGIN PGM 1339889 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM 1339889 MM
    
```

 Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.
I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.

Detaljerad information

- Infoga råämne
Ytterligare information: "Definiera råämne med BLK FORM", Sida 166
- Referenspunkter i maskinen
Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

4.3.6 Strukturen på ett NC-program

När du enhetligt strukturerar NC-program får du följande fördelar:

- Förhöjd översikt
- Snabbare programmering
- Minskning av felkällor

Rekommenderad konstruktion av ett konturprogram



NC-block **BEGIN PGM** och **END PGM** infogar styrsystemet automatiskt.

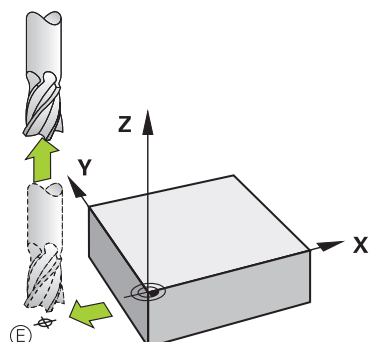
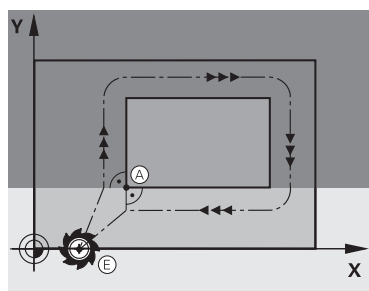
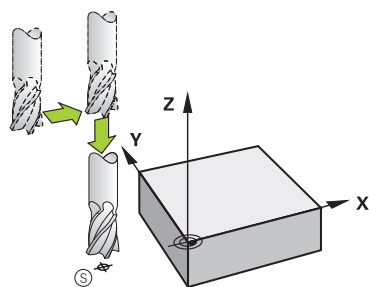
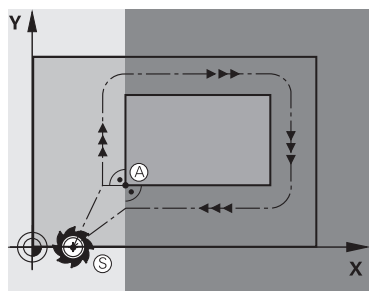
- 1 **BEGIN PGM** med val av måttenhet
- 2 Definiera råämne
- 3 Anropa verktyg, med verktygsaxel och teknikdata
- 4 Kör verktyget till en säker position, sätt på spindel
- 5 Förpositionera i bearbetningsplanet i närheten av konturens startpunkt
- 6 Förpositionera i verktygsaxeln, koppla på kylvätska vid behov
- 7 Kör fram till kontur och sätt eventuellt på verktygradiekorrigerings
- 8 Bearbeta kontur
- 9 Lämna kontur, stäng av kylmedel
- 10 Kör verktyget till en säker position
- 11 Avsluta NC-program
- 12 **END PGM**

4.3.7 Framkörning till och frångörning från konturen

När du programmerar en kontur, behöver du en startpunkt och en slutpunkt utöver konturen.

Följande positioner krävs för framkörning och lämnande av konturen:

Hjälpbild



Position

Startpunkt

För startpunkten gäller följande förutsättningar:

- Ingen verktygsradiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

Avbildningen visar följande:

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

Framkörning till startpunkt i verktygsaxeln

Innan du närmar sig den första konturpunkten måste du placera verktyget i verktygsaxeln på arbetsdjupet. Vid kollisionsrisk förflyttar du startpunkten i verktygsaxeln separat.

Första konturpunkten

Styrsystemet leder verktyget från startpunkt till första konturpunkt.

För verktygsrörelse till första konturpunkt programmerar du en verktygsradiekorrigering.

Slutpunkt

För slutpunkten gäller följande förutsättningar:

- 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.

Avbildningen visar följande:

Om du definierar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till slutpunkten.

Lämna slutpunkten i verktygsaxeln

Programmera verktygsaxeln vid lämnande av slutpunkten separat.

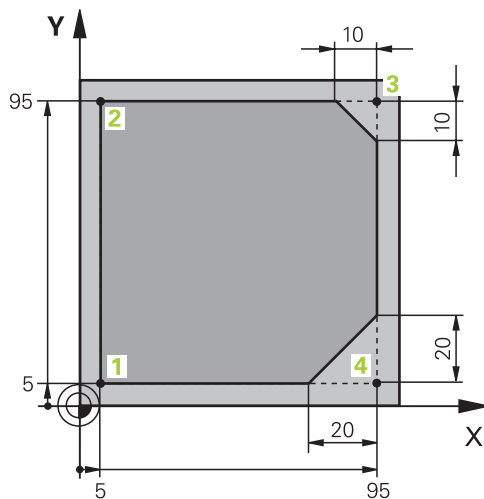
Hjälpbild**Position****Gemensam startpunkt och slutpunkt**

Man programmerar inte någon verktygsradiekompensering 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.

Detaljerad information

- Funktioner för framkörning till och frånkörning från konturen
Ytterligare information: "Grunder för fram- och frånkörningsfunktionerna", Sida 224

4.3.8 Programmera en enkel kontur

Arbetsstycke som ska programmeras

Följande innehåll visar hur du fräser den visade konturen till ett djup av 5 mm. Råämnesdefinitionen har du redan skapat.

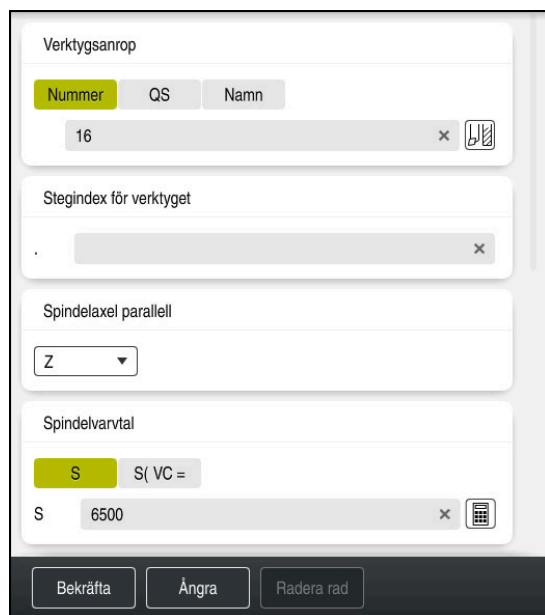
Ytterligare information: "Definiera råämne", Sida 99

När du har tillfogat en NC-funktion visar styrsystemet en förklaring för det aktuella syntaxelementet i dialoglistan. Det går att mata in data direkt i formuläret.



Programmera NC-programmet som om verktyget rör på sig! Därvid är det irrelevant, om det är en huvud eller bordsaxel som utför rörelsen.

Anropa verktyget



Spalten **Formulär** med syntaxelementen till verktygsanropet

Så här anropar du ett verktyg:

TOOL
CALL

- ▶ Välj **TOOL CALL**
- ▶ Välj **Nummer** i formuläret
- ▶ Ange verktygsnumret, t.ex. **16**
- ▶ Välj verktygsaxel **Z**
- ▶ Välj spindelvarvtal **S**
- ▶ Ange spindelvarvtalet, t.ex. **6 500**
- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

Bekräfta

3 TOOL CALL 12 Z S6500



Den fulla omfattningen av styrsystemsfunctionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.

Kör verktyget till en säker position

Kolumnen **Formulär** med syntaxelementen för en rät linje

Så här kör du verktyget till en säker position:



- ▶ Välj banfunktion **L**



- ▶ Välj **Z**
- ▶ Ange ett värde, t.ex. **250**
- ▶ Välj verktygsradiekompensering **R0**
- > Styrsystemet tillämpar **R0**, ingen verktygsradiekompensering.
- ▶ Välj matning **FMAX**
- > Styrsystemet tillämpar snabbtransport **FMAX**.
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln



- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

4 L Z+250 R0 FMAX M3

Förpositionera i bearbetningsplanet

Så här förpositionerar du i bearbetningsplanet:



- ▶ Välj banfunktion **L**



- ▶ Välj **X**
- ▶ Ange ett värde, t.ex. **-20**



- ▶ Välj **Y**
- ▶ Ange ett värde, t.ex. **-20**

- ▶ Välj matning **FMAX**






- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

5 L X-20 Y-20 FMAX

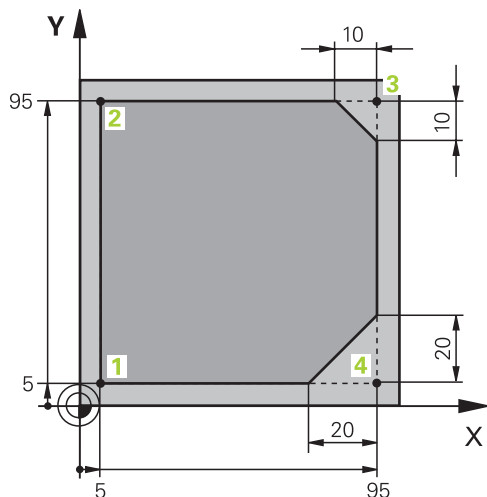
Förpositionera i verktygsaxeln

Så här förpositionerar du i verktygsaxeln:

-  ▶ Välj banfunktion **L**
-  ▶ Välj **Z**
- ▶ Ange ett värde, t.ex. **-5**
- ▶ Välj matning **F**
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. **3 000**
- ▶ Ange vid behov en tilläggfunktion **M**, z. B. **M8**, Koppla in kylvätska
-  ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

6 L Z-5 R0 F3000 M8

Förflyttning till konturen



Arbetsstycke som ska programmeras

Spalt **Formulär** med syntaxelementen i en framkörningsfunktion

Man kör fram till konturen enligt följande:

APPR
/DEP



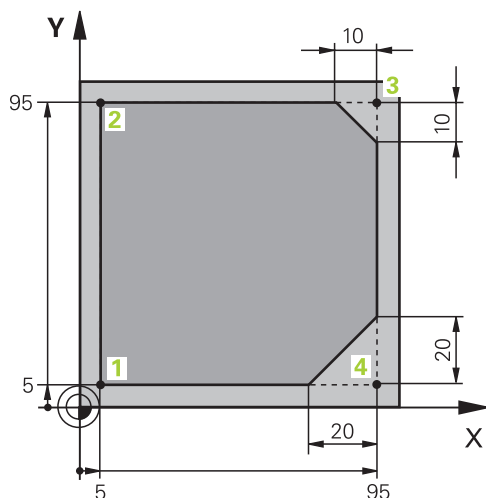
Infoga

Bekräfta

- ▶ Välj banfunktion **APPR DEP**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ **APPR** väljs
- ▶ Välj framkörningsfunktion t.ex. **APPR CT**
- ▶ Välj **Infoga**
- ▶ Ange koordinater till startpunkten **1** t.ex. **X 5 Y 5**
- ▶ Vid mittpunktsvinkel **CCA** ange inkörningsvinkel t.ex. **90**
- ▶ Skriv in radien på cirkelbanan t.ex. **8**
- ▶ **RL** väljs
- > Styrsystemet tillämpar verktygsradiekompensering vänster.
- ▶ Välj matning **F**
- ▶ Ange ett värde för bearbetningsmatningen, t.ex. **700**
- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700

Bearbeta kontur



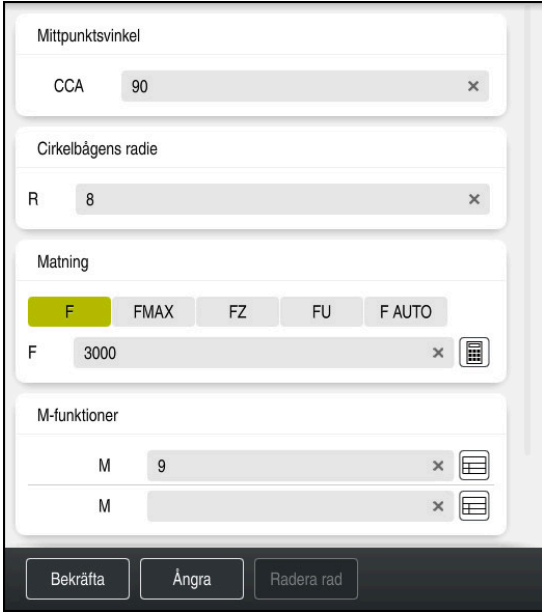
Arbetsstycke som ska programmeras

Man bearbetar konturen enligt följande:

- L
 - ▶ Välj banfunktion **L**
 - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **2** som ändras, t.ex. **Y 95**
 - ▶ Med **Bekräfta** NC-block
- Bekräfta
 - ▶ Styrsystemet tar över det ändrade värdet och behåller all annan information från det föregående NC-blocket.
- L
 - ▶ Välj banfunktion **L**
 - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **3** som ändras, t.ex. **X 95**
 - ▶ Med **Bekräfta** NC-block
- Bekräfta
 - ▶ Välj banfunktion **CHF**
 - ▶ Ange fasbredd t.ex. **10**
 - ▶ Med **Bekräfta** NC-block
- CHF
 - ▶ Välj banfunktion **CHF**
 - ▶ Ange fasbredd t.ex. **20**
 - ▶ Med **Bekräfta** NC-block
- Bekräfta
 - ▶ Välj banfunktion **L**
 - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **4** som ändras, t.ex. **Y 5**
 - ▶ Med **Bekräfta** NC-block
- L
 - ▶ Välj banfunktion **L**
 - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **1** som ändras, t.ex. **X 5**
 - ▶ Med **Bekräfta** NC-block
- Bekräfta

8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5

Förflyttning från konturen



Spalt **Formulär** med syntaxelementen i en bortkörningsfunktion

Man lämnar konturen enligt följande:



- ▶ Välj banfunktion **APPR DEP**
- Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.



- ▶ **DEP** väljs



- ▶ Välj bortkörningsfunktion, t.ex. **DEP CT**



- ▶ Välj **Infoga**
- ▶ Ange en bortkörningsvinkel **CCA** vid mittpunktsvinkeln t.ex. **90°**
- ▶ Mata in bortkörningsradie t.ex. **8**
- ▶ Välj matning **F**
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. **3 000**
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M9**, Koppla från kylvätska



- ▶ Välj **Bekräfta**
- Styrsystemet avslutar NC-blocket.

14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

Kör verktyget till en säker position och avsluta NC-programmet

Så här kör du verktyget till en säker position:



- ▶ Välj banfunktion **L**



- ▶ Välj **Z**
- ▶ Ange ett värde, t.ex. **250**
- ▶ Välj verktygsradiekompensering **R0**
- ▶ Välj matning **FMAX**
- ▶ Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M30**, programslut



- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket och NC-programmet.

15 L Z+250 R0 FMAX M30

Detaljerad information

- Verktygsanrop
Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181
- Rätlinje **L**
Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197
- Beteckning på axlar och bearbetningsplan
Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116
- Funktioner för framkörning till och frånkörning från konturen
Ytterligare information: "Grunder för fram- och frånkörningsfunktionerna", Sida 224
- Fas **CHF**
Ytterligare information: "Fas CHF", Sida 198
- Tilläggsfunktion.
Ytterligare information: "Översikt av tilläggsfunktionerna", Sida 499

4.3.9 Sätt upp styrområde för simulering

I driftläget **Programmering** kan du även testa NC-programmet grafiskt. Styrsystemet simulerar det i arbetsområdet **Program** aktiva NC-programmet. För att simulera NC-programmet måste arbetsområdet **Simulering** öppnas.



För att simulera kan du stänga spalterna **Formulär** för att få en större vy av NC-programmet och arbetsområdet **Simulering**.

Öppna arbetsområde Simulering

För att kunna öppna ytterligare arbetsområde i driftarten **Programmering** måste ett NC-program vara öppet.

Man öppnar arbetsområdet **Simulering** enligt följande:

- ▶ I tillämpningslistan, välj **Arbetsområde**
- ▶ Välj **Simulering**
- > Styrsystemet visar dessutom arbetsområdet **Simulering**.



Det går att också att öppna arbetsområdet **Simulering**driftknappen **Programtest**.

Sätt upp arbetsområde Simulering

Det går att simulera NC-programmet, utan att göra speciella inställningar. För att kunna följa med i simuleringen rekommenderas det dock att hastigheten på simuleringen justeras.

Man anpassar hastigheten på simulationen enligt följande:

- ▶ Välj faktor med hjälp av skjutreglagen t.ex. **5,0 * T**
- > Styrsystemet utför följande simulation med 5 gånger den programmerade matningen.

Om du använder olika tabeller för programkörning och simulation t.ex. verktygstabeller kan du definiera tabellerna i arbetsområdet **Simulering**.

Detaljerad information

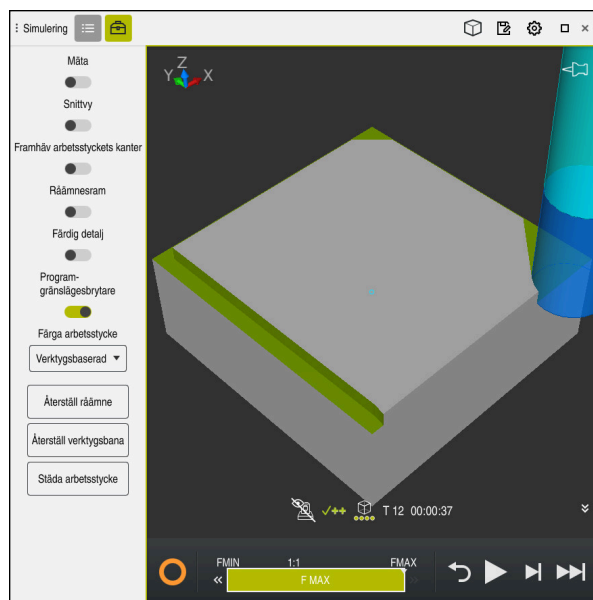
- Arbetsområde **Simulering**

Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683

4.3.10 Simulera NC-programmet

I arbetsområdet **Simulering** testar du NC-programmet.

Starta simulation



Arbetsområde **Simulering** i driftarten **Programmering**

Simulationen startas enligt följande:



- ▶ Välj **Starta**
- > Styrsystemet frågar vid behov om filen skall sparas.



- ▶ Välj **Spara**
- > Styrsystemet startar simulationen.
- > Styrsystemet visar med hjälp av **StiB** simulationsstatus.

Definition

StiB (styrsystem i drift):

med symbolen **StiB** visar styrsystemet den aktuella statusen på simuleringen i åtgärdslistan och i fliken till NC-programmet:

- Vit: inget förflyttningsuppdrag
- Grön: bearbetning aktiv, axlar rör på sig
- Orange: NC-program avbrutet
- Röd: NC-program stannat

Detaljerad information

- Arbetsområde **Simulering**

Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683

4.4 Stäng av maskinen



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

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet måste stängas av på ett kontrollerat sätt för att kunna avsluta pågående processer och spara data. Omedelbar avstängning av styrsystemet med huvudbrytaren kan oberoende av styrsystemets status alltid leda till dataförlust!

- ▶ Stäng alltid ner styrsystemet på ett kontrollerat sätt
- ▶ Stäng bara av huvudbrytaren efter bildskärmsmeddelandet

Maskinen stängs av enligt följande:



- ▶ Välj driftart **Start**

Stäng av

- ▶ Välj **Stäng av**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Stäng av**.

Stäng av

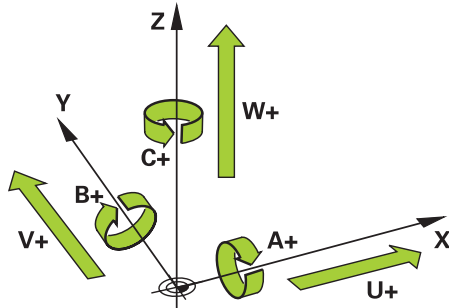
- ▶ Välj **Stäng av**
- > Om det finns ändringar som inte sparats i NC-program eller konturer visar styrsystemet fönstret **Stäng programmet**.
- ▶ Välj ev. **Spara** eller **Spara som** för att spara NC-program och konturer som inte sparats
- > Styrsystemet körs nedan.
- > När Nedstängning har valts visar styrsystemet texten **Nu kan du stänga av**.
- ▶ Stäng av maskinen med huvudfunktionsknappen

5

**NC- och
Programmerings-
grunder**

5.1 NC-grunder

5.1.1 Programmerbara axlar



Styrningens programmerbara axlar motsvarar axeldefinitionerna på DIN 66217.

De programmerbara axlarna betecknas enligt följande:

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 bror på maskinen.

Din maskintillverkare kan definiera ytterligare axlar, t.ex. PLC-axlar.

5.1.2 Beteckning på axlarna på fräsmaskinen

Axlarna **X**, **Y** och **Z** i din fräsmaskin kallas också för verktygsaxel, huvudaxel (1:a axel) och komplementaxel (2:a axel) och verktygsaxel. Huvudaxel och komplementaxel utgör bearbetningsplanet.

Mellan axlarna består följande sammanhang:

Huvudaxel	Komplementaxel	Verktygsaxel	Bearbetningsplan
X	Y	Z	XY, även UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, även WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, även VW, YW, VZ

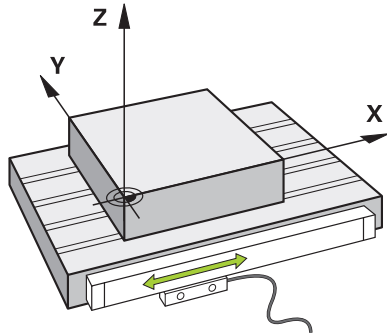


Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.

5.1.3 positionsmätsystem och referensmärken

Grunder



Positionen på maskinaxlar får du med positionsmätsystemet. Normalt är linjärxlar utrustade med längdmätningseenheter. Roterande bord eller roterande axlar får vinkelgivare.

Positionsmätsystemet ger positionen på maskinbordet eller verktyget genom, genom att avge en elektrisk signal när axeln rör sig. Styrsystemet ger, baserat på den elektriska signalen, positionen på axeln i det aktuella referenssystemet.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Positionsmätsystem kan ange positioner på olika sätt:

- absolut
- inkrementellt

Vid ett strömavbrott kan styrsystemet inte längre ange axlarnas position. När strömförsörjningen återställs, förhåller sig absoluta och inkrementella positionsmätsystem på olika sätt.

Absolut positionsmätsystem

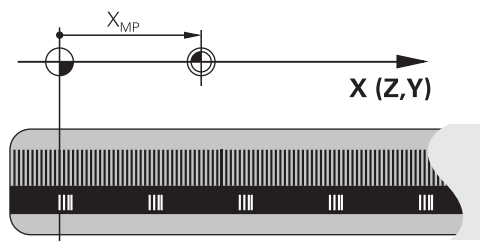
Vid absoluta positionsmätsystem är varje position på mätaren tydligt markerad. Styrsystemet kan därmed omedelbart återställa förhållandet mellan axelpositionen och koordinatsystemet efter ett strömavbrott.

Inkrementellt positionsmätsystem

Inkrementella förskjutningskodare bestämmer avståndet för den aktuella positionen från ett referensmärke för att bestämma positionen. Referensmärken kännetecknar en maskinfast referenspunkt. För att kunna ange en aktuell position efter ett strömavbrott måste du köra fram till ett referensmärke.

När positionsmätsystemet får avståndskodade referensmärken måste du vid längdmätningseenheter förflytta axlarna med max. 20 mm. Vid vinkelmätningseenheter får detta avstånd vara max. 20°.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



5.1.4 Referenspunkter i maskinen

Följande tabell innehåller en översikt över referenspunkter i maskinen eller vid arbetsstycket.

Relaterade ämnen

- Referenspunkter på verktyget

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

Symbol	Utgångspunkt
	<p>Maskinens nollpunkt</p> <p>Maskinens nollpunkt är en fastlagd punkt som maskintillverkaren definierat i maskinkonfigurationen.</p> <p>Maskin-nollpunkten är koordinatsprung till maskinkoordinatsystemet M-CS.</p> <p>Ytterligare information: "maskin-koordinatsystem M-CS", Sida 270</p> <p>När du programmerar i ett NC-block M91 avser de definierade värdena maskinens nollpunkt.</p> <p>Ytterligare information: "Förflytta i maskinkoordinatsystemet M-CS med M91", Sida 501</p>
	<p>M92-nollpunkten M92-ZP (zero point)</p> <p>M92-nollpunkten är en fastlagd punkt som maskintillverkaren definierat med hänsyn till maskin-nollpunkten i maskinkonfigurationen.</p> <p>M92-nollpunkten är koordinatsprunget till M92-koordinatsystemet. När du programmerar i ett NC-block M92 avser de definierade värdena M92-nollpunkten.</p> <p>Ytterligare information: "Förflytta i M92-koordinatsystemet med M92", Sida 502</p>
	<p>Verktygsväxlingspunkt</p> <p>Verktygsväxlingspunkt är en fastlagd punkt, som maskintillverkaren definierat med hänsyn till maskin-nollpunkten i verktygsväxlingspunkten-Makro.</p>
	<p>Referenspunkt</p> <p>Referenspunkten är en fastlagd punkt för start av positionsmätsystemen.</p> <p>Ytterligare information: "positionsmätsystem och referensmärken", Sida 117</p> <p>Om maskin har ett inkrementellt positionsmätsystem måste du köra fram till axlarna efter referenspunktens startprocess.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
	<p>Arbetsstyckets utgångspkt</p> <p>Med arbetsstyckets referenspunkt definierar du koordinatsprunget till arbetsstyckets koordinatsystem W-CS.</p> <p>Ytterligare information: "arbetsstycke-koordinatsystem W-CS", Sida 274</p> <p>Arbetsstyckets referenspunkt definieras i den aktiva raden av referenspunkttabellen. Man anger arbetsstycke-referenspunkten t.ex. med hjälp av ett 3D-avkänningssystem.</p> <p>När inga transformationer har definierats, avser inmatningen i NC-programmet arbetsstyckets referenspunkt.</p>
	<p>Arbetsstyckets nollpunkt</p> <p>Man definierar arbetsstyckets nollpunkt med transformationen i NC-programmet t.ex. med funktionen TRANS DATUM eller en nollpunktstabell. Inmatningen i NC-programmet avser arbetsstyckets nollpunkt. Om det inte har definierats några transformationer i NC-programmet motsvarar arbetsstyckets nollpunkt arbetsstyckets referenspunkt.</p> <p>När du svänger bearbetningsplanet (alternativ 8), fungerar arbetsstyckets nollpunkt som arbetsstyckets vridpunkt.</p>

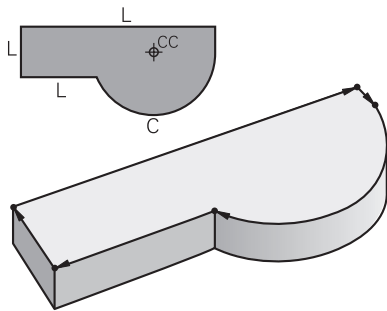
5.2 Programmeringsmöjligheter

5.2.1 Konturfunktioner

Med hjälp av konturfunktionen kan konturerna programmeras.

En arbetsstyckeskontur består av flera konturelement som raka och cirkelbågar. Verktygsrörelserna för dessa konturer programmeras med konturfunktioner t.ex. rät linje **L**.

Ytterligare information: "Allmänt om konturfunktioner", Sida 194



5.2.2 Grafisk programmering

Som ett alternativ till klartextprogrammering kan du programmera konturer grafiskt i arbetsområdet **Konturgrafik**.

Det går att skapa 2D-skisser genom att rita med linjer och cirkelbågar och exportera som kontur i ett NC-program.

Det går att importera och grafiskt redigera från ett NC-program.

Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611

5.2.3 Tilläggfunktioner M

Med hjälp av tilläggfunktioner kan du styra följande områden:

- Programkörning, t.ex. **M0** programkörning HALT
- Maskinfunktionen, t.ex. **M3** Spindel IN medurs
- Verktygets banförhållande t.ex. **M197** Runda av hörnen

Ytterligare information: "Tilläggfunktioner", Sida 497

5.2.4 Underprogram och programdelsupprepningar

Programmerade bearbetningssekvenser som programmerats en gång kan upprepas igen med underprogram och programdelsupprepning.

Programdelar som definierats i en label kan du antingen utföra flera gånger i följd som en programdelsupprepning eller anropa som ett underprogram på definierade punkter i huvudprogrammet.

Om en del av NC-programmet bara skall utföras under vissa förutsättningar ska dessa programsekvenser även programmeras i ett underprogram.

Inom ett NC-program kan du anropa och bearbeta ytterligare ett NC-program.

Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL", Sida 254

5.2.5 Programmering med variabler

Variabler står i NC-programmet för talvärden eller texter. En variabel tillskrivs ett siffervärde eller en text på annat ställe.

I fönstret **Q-parameterlista** kan du se och redigera siffervärdena och texter till de enskilda variablerna.

Ytterligare information: "Fönster Q-parameterlista", Sida 546

Med variabler kan du programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Med hjälp av variabelprogrammering går det även att spara och bearbeta t.ex. mätresultat som 3D-avkännarsystemet bestämmer under programkörningen.

Ytterligare information: "Variabler: Q-, QL-, QR- och QS-parametrar", Sida 542

5.2.6 CAM-program

Det går också att optimera och bearbeta externt skapade NC-program på styrsystemet.

Med hjälp av CAD (**Computer-Aided Design**) skapar du geometriska modeller för färdigställande av ett arbetsstycke.

I ett CAM-system (**Computer-Aided Manufacturing**) definierar du sedan hur CAD-modellen ska skapas. Med hjälp av en intern simulation kan du testa de styrsystemsneutrala verktygsvägarna som skapats på detta sätt.

Med hjälp av en efterprocessor genererar du i CAM sedan styrsystems- och maskinspecifika NC-program. Därvid uppstår inte bara programmerbara konturfunktioner utan även Splines (**SPL**) eller räta linjer **LN** med ytnormalvektorer.

Ytterligare information: "Fleraxlad bearbetning", Sida 463

5.3 Programmeringsgrunder

5.3.1 Innehållet i ett NC-program

Användningsområde

Med hjälp av NC-programmen definierar du rörelserna och förhållandena för sin maskin. NC-funktion består av NC-block, som innehåller syntaxelement till NC-funktionen. Med HEIDENHAIN-Klartext stöder du styrsystemet, genom att tillhandahålla en dialogruta med information om det nödvändiga innehållet för varje syntaxelement.

Relaterade ämnen

- Skapa nytt NC-program
Ytterligare information: "Skapa nytt NC-program", Sida 98
- NC-program med hjälp av CAD-filen
Ytterligare information: "CAM-genererat NC-program", Sida 481
- Struktur på ett Nc-program för konturbearbetning
Ytterligare information: "Strukturen på ett NC-program", Sida 101

Funktionsbeskrivning

Man skapar NC-program i driftarten **Programmering** i arbetsområdet **Program**.

Ytterligare information: "arbetsområde Program", Sida 124

Det första och sista NC-blocket i NC-programmet innehåller följande information:

- Syntax **BEGIN PGM** eller **END PGM**
- Namn på NC-programmet
- Måttenhet i NC-programmet mm eller tum

Styrsystemet infogar automatiskt NC-block **BEGIN PGM** och **END PGM** när NC-programmet skapas. Det går inte att radera dessa NC-block.

De enligt **BEGIN PGM** skapade NC-blockinnehåller följande information:

- Råämnesdefinition
- Verktygsanrop
- Framkörning till en säker position
- Matningshastighet och varvtal
- Förflyttningar, cykler och ytterligare NC-funktioner

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; programstart
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; NC-funktion för råämnesdefinition, som omfattar två NC-block
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC-funktion för verktygsanrop
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-funktion för en rak förflyttningsrörelse
* - ...	
11 M30	; NC-funktion för att avsluta NC-programmet
12 END PGM EXAMPLE MM	; Programslut

Syntaxbeståndsdel Betydelse

NC-block	<p>4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Ein NC-block består av blocknumret och syntaxen till NC-funktionen. Ett NC-block kan omfatta flera rader t.ex. vid cykler.</p> <p>Styrsystemet numrerar NC-blocken i stigande ordningsföljd.</p>
NC-funktion	<p>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Med hjälp av NC-funktionen definierar du styrningens förhållande. Blocknumren är ingen beståndsdel till NC-funktionen.</p>
Syntaxöppnare	<p>TOOL CALL</p> <p>Syntaxöppnare kännetecknar entydigt varje NC-funktion. I fönstret Infoga NC-funktion används syntaxöppnaren.</p> <p>Ytterligare information: "Infoga NC-funktioner", Sida 135</p>
Syntaxelement	<p>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Syntaxelement är alla beståndsdelar i NC-funktion, t.ex. teknikkvärden S3200 eller koordinatuppgifter. NC-funktionen innehåller även valfria syntaxelement.</p> <p>Styrsystemet visar bestämda syntaxelement i arbetsområdet Program i färg.</p> <p>Ytterligare information: "Återgivning av NC-programmet", Sida 126</p>

Syntaxbeståndsdel	Betydelse
Värde	3200 vid varvtal S Inte varje syntaxelement behöver innehålla ett värde, t.ex. verktygsaxel Z .

När du skapar NC-program i en texteditor eller utanför styrsystemet, observera stavningen och följdordningen på syntaxelementen.

Anmärkning

- NC-funktionen kan också omfatta flera NC-block t.ex. **BLK FORM**.
- Tilläggfunktioner **M** och kommentarer kan vara både syntaxelement i NC-funktioner och en egen NC-funktion.
- Programmera NC-programmet som om verktyget rör på sig! Därvid är det irrelevant, om det är en huvud eller bordsaxel som utför rörelsen.
- Med ändelsen ***.h** definierar du ett klartextprogram.

Ytterligare information: "Programmeringsgrunder", Sida 120

5.3.2 Driftläget Programmering

Användningsområde

I driftläget **Programmering** finns följande möjligheter:

- Skapa, redigera och simulera NC-program
- Skapa och redigera konturer
- Skapa och redigera palettabeller

Funktionsbeskrivning

Med **Addera** kan du skapa eller öppna en ny fil. Styrsystemet visar max. tio flikar.

Driftläget **Programmering** erbjuder vid öppet NC-program följande arbetsområde:

- **Hjälp**
Ytterligare information: "Arbetsområde Hjälp", Sida 656
- **Kontur**
Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611
- **Program**
Ytterligare information: "arbetsområde Program", Sida 124
- **Simulering**
Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683
- **Simulationsstatus**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- **Knappsats**
Ytterligare information: "Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan", Sida 658

När du öppnar en palettabell visar styrsystemet arbetsområdet **Uppdragslista** och **Formulär** för paletter. Dessa arbetsområden går inte att ändra.

Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706

Ytterligare information: "Arbetsområde Formulär för paletter", Sida 714




Vid aktivt alternativ 154 använder du med **Batch Process Manager** alla funktioner för att bearbeta palettabellerna.

Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706

När ett NC-program eller en palettabell har valts i driftsättet **Programkörning** visar styrsystemet status **M** på fliken till NC-programmet. När arbetsområdet **Simulering** till detta NC-program är öppet visar styrsystemet symbolen **StiB** i fliken till NC-programmet.

Symboler och funktionsknappar

Driftläget **Programmering** innehåller följande symboler och funktionsknappar:

Symbol eller funktionsknapp	Betydelse
	Med denna symbol visar styrsystemet att ett NC-program är öppet.
	Med denna symbol visar styrsystemet, att en kontur är öppen. Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611
	Med denna symbol visar styrsystemet, att en palettabell är öppen. Ytterligare information: "Palettbearbetning och uppdragslista", Sida 705
Klartextredigerare	När funktionsknappen är aktiv redigerar du efter dialog. När funktionsknappen är avaktiverad kan du redigera i texteditorn. Ytterligare information: "NC-program redigera", Sida 135
Infoga NC-funktion	Styrsystemet öppnar fönstret Infoga NC-funktion . Ytterligare information: "NC-program redigera", Sida 135
GOTO blocknummer	Styrsystemet väljer de blocknummer som definierats av er. Ytterligare information: "GOTO-funktion", Sida 661
Q-Info	Styrsystemet öppnar fönstret Q-parameterlista , där du kan se och redigera det aktuella värdet och beskrivningar av variabler. Ytterligare information: "Fönster Q-parameterlista", Sida 546
/ Överhoppning av/på	Dölj NC-block med /. NC-block som dolts med / exekveras inte vid programkörningen så snart funktionsknappen / hoppa över är aktiv. Ytterligare information: "Dölja NC-block", Sida 663
; Kommentar av/på	För det aktuella NC-blocket ; Lägg till eller ta bort. När ett NC-blockbörjar med ; är det en kommentar. Ytterligare information: "Infogning av kommentarer", Sida 662
Editering	Styrsystemet öppnar kontextmenyn. Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671
Val programkörning	Styrsystemet öppnar filen i driftsättet Programkörning . Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Starta simulation	Styrsystemet öppnar arbetsområdet Simulering och startar det grafiska testet. Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683

5.3.3 arbetsområde Program

Användningsområde

I arbetsområdet **Program** visar styrningen NC-programmet.

I driftläget **Programmering** och tillämpningen **MDI** kan du redigera NC-program i driftarten **Programkörning** går det inte.

Funktionsbeskrivning

Områden i arbetsområdet Program

Arbetsområde **Program** med aktiv kontur, hjälpbild och form

- 1 Rubrikrad

Ytterligare information: "Symboler i titellistan", Sida 126

- 2 Filinformationslista

I filinformationslistan visar styrsystemet filsökvägen till NC-programmet. I driftsätten **Programkörning** och **Programmering** innehåller filinformationsfältet en navigering med synlig sökväg.

- 3 Innehåll i NC-programmet

Ytterligare information: "Återgivning av NC-programmet", Sida 126

- 4 Spalt **Formulär**

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

- 5 Hjälpbild för det redigerade syntaxelementet

Ytterligare information: "Hjälpbild", Sida 127

- 6 Dialoglista

I dialoglistan visar styrsystemet en tilläggsuppgift eller anvisning för det nu redigerade syntaxelementet.

- 7 Aktionslista

I aktionslistan visar styrsystemet valmöjligheter för det nu redigerade syntaxelementet.

- 8 Kolumnen **Indelning, Sök** eller **Verktygskontroll**

Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664




Ytterligare information: "Kolumn Sök i arbetsområdet Program", Sida 667

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Symboler i titellistan

Arbetsområdet **Program** innehåller följande symboler i titellistan:

Ytterligare information: "Symbol styrsystemsytan", Sida 89

Symbol eller tangentbordsgenväg	Funktion
	Öppna och stäng spalten Indelning Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664
 STRG+F	Öppna och stäng spalten Sök Ytterligare information: "Kolumn Sök i arbetsområdet Program", Sida 667
	Öppna och stäng kolumnen Verktygskontroll Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
	Aktivera och avbryt utjämningsfunktion Ytterligare information: "Programjämförelse", Sida 670
	Öppna och stäng kolumnen Formulär Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134
100%	Skriftstorlek i NC-programmet
 När du väljer procentläge visar styrsystemet symboler för förstoring och minskning av skriften.	
	Ställ in skriftstorleken på NC-programmet på 100 %
	Öppna fönstret Programinställningar Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127

Återgivning av NC-programmet

Normalt visar styrsystemet syntaxen svart. Följande syntaxelement framhäver styrsystemet inom NC-programmet i färg:

Färg	Syntaxelement
Brun	Textinmatning, t.ex. verktygsnamn eller filnamn
Blå	<ul style="list-style-type: none"> ■ Talvärden ■ Listpunkter och text
Mörkgrön	Kommentar
Lila	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variabler ■ Tilläggsfunktioner M
Mörkröd	<ul style="list-style-type: none"> ■ Varvtalsdefinition ■ Matningsdefinition
Orange	Snabbgång FMAX
Grå	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tilläggsfunktion M1 som inte ska exekveras ■ NC-block som inte ska exekveras, dolt med /

Hjälpbild

När du redigerar NC-block visar styrsystemet för vissa NC-funktioner en hjälpbild till det aktuella syntaxelementet. Storleken på hjälpbilden beror på storleken på arbetsområdet **Program**.

Styrsystemet visar hjälpbilden i högerkanten av arbetsområdet, i den nedre eller övre kanten. Hjälpbildens position är i den andra halvan jämfört med markören.

När du trycker eller klickar på hjälpbilden visar styrsystemet hjälpbilden i maximal storlek. När arbetsområdet **Help** är öppet visar styrsystemet hjälpbilden i det här arbetsområdet.

Ytterligare information: "Arbetsområde Hjälpp", Sida 656

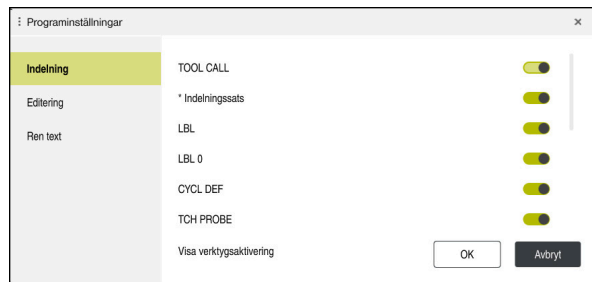
inställningar i arbetsområdet Program

I fönstret **Programinställningar** kan du påverka det visade innehållet samt styrningens beteende i arbetsområdet **Program**. De valda inställningarna är verksamma modalt.

De tillgängliga inställningarna i fönstret **Programinställningar** beror på driftsättet eller tillämpningen. Fönstret **Programinställningar** innehåller följande områden:

Område	Driftart Program- mering	Driftsättet Programkörning	Tillämpningen MDI
Indelning	✓	✓	✓
Editering	✓	-	✓
Ren text	✓	-	✓
Tabeller	-	✓	-
FN 16	-	✓	-

Område Indelning



Område **Indelning** i fönstret **Programinställningar**

I området **Indelning** kan du med hjälp av brytaren välja vilka strukturelement styrsystemet visar i spalten **Indelning**.

Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664

Det går att välja följande strukturelement:

- **TOOL CALL**
- *** Indelningssats**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30/M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR/DEP**

Område Editering

Området **Editering** innehåller följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Spara automatiskt	<p>Laga automatiskt eller manuellt ändringar i NC-programmet</p> <p>När funktionsknappen aktiveras, lagrar styrsystemet NC-programmet automatiskt vid följande åtgärder:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Byt flik ■ Starta simulation ■ StängNC-program ■ Växla driftart <p>När funktionsknappen är inaktiv, lagrar du manuellt. Vid de omnämnda åtgärderna frågar styrsystemet om ändringarna ska lagras.</p>
Tillåt syntaxfel i textläge	<p>När funktionsknappen aktiveras, kan styrsystemet även stänga NC-block med syntaxfel i Texteditor.</p> <p>När funktionsknappen är inaktiv, måste alla syntaxfel i NC-blocket lyftas. Annars går det inte att lagra NC-blocket.</p> <p>Ytterligare information: "Ändra NC-funktioner", Sida 137</p>
	<p>Skapa sökvägsuppgifter relativt eller absolut</p> <p>När du aktiverar funktionsknappen använder styrsystemet absoluta sökvägar för anropade filer, t.e.x TNC:\nc_prog\\${mdi}.h.</p> <p>När funktionsknappen är inaktiv, skapar styrsystemet relativa sökvägar t.ex. demo\reset.H. Om filen ligger på en högre nivå i mappstrukturen som anropande NC-program, sätter styrsystemet upp sökvägen absolut.</p> <p>Ytterligare information: "Sökväg", Sida 388</p>
Spara alltid formaterat	<p>Formatera NC-program vid lagring</p> <p>NC-program med färre än 30 000 rader formaterar styrsystemet alltid vid lagring, t.ex. med stora bokstäver.</p> <p>När brytaren aktiveras formaterar styrsystemet också NC-program med mer än 30 000 rader vid varje lagring. Därvid kan det ta längre tid att spara.</p> <p>När brytaren är inaktiv formaterar inte styrsystemet NC-program med mer än 30 000 rader.</p>

Området Ren text

I området **Ren text** väljer du om styrsystemet ska föreslå vissa syntaxelement för ett NC-block under inmatningen.

Styrsystemet erbjuder följande inställningar som funktionsknappar:

Inställning	Betydelse
Hoppa över kommentar	Om du aktiverar funktionsknappen hoppar styrsystemet över kommentarsfunktionen för alla NC-funktioner vid programmeringen. Ytterligare information: "Infogning av kommentarer", Sida 662
Hoppa över verktygsindex	Om du aktiverar funktionsknappen hoppar styrsystemet över verktygsindexet för följande NC-funktioner: <ul style="list-style-type: none"> ■ Verktygsanrop TOOL CALL Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181 ■ Förval av verktyg TOOL DEF Ytterligare information: "Verktygsförval med TOOL DEF", Sida 187 Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Hoppa över linjärt överlagrade interpolerade axelvärden	Om du aktiverar funktionsknappen hoppar styrsystemet över syntaxelementet LIN_ för följande NC-funktioner: <ul style="list-style-type: none"> ■ Cirkelbana C Ytterligare information: "Cirkelbana C ", Sida 203 ■ Cirkelbana CR Ytterligare information: "Cirkelbana CR", Sida 205 ■ Cirkelbana CT Ytterligare information: "Cirkelbana CT", Sida 207 Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 210

Du kan programmera syntaxelementen i formuläret oberoende av inställningarna i området **Ren text**.

Tabeller

I området **Tabeller** kan du för de användningsområden som visas välja en unik tabell som ska vara verksam vid programkörningen.

Du kan välja följande tabeller med hjälp av ett urvalsfönster:

- **Nollpunkter**
Ytterligare information: "Nollpunktstabell", Sida 741
- **Verktygskomp.**
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.tco", Sida 750
- **Arbetsstyckeskomp.**
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.wco", Sida 752

FN 16

I området **FN 16** kan du använda funktionsknappen **Visa extrafönster** för att välja om styrsystemet ska visa ett fönster i samband med **FN 16**.

Ytterligare information: "Mata ut formaterad text med FN 16: F-PRINT", Sida 563









arbetsområde Program hantera

Arbetsområdet **Program** erbjuder följande hanteringsmöjligheter:

- Pekskärmsmanövrering
- Hantering med knappar och funktionsknappar
- Hantering med den mus















Pekskärmsmanövrering

Med gester utför du följande funktioner:

Symbol	Gest	Betydelse
	Klicka	<ul style="list-style-type: none"> ■ Välj NC-block ■ Välj syntaxelement under redigering
	Dubbelklicka	Redigera NC-block
	Hålla	Öppna kontextmeny
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  När du navigerar med en mus klickar du med höger musknapp. </div>		
<p>Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671</p>		
	Svepa	Bläddra i NC-programmet
	Dra	Ändra område vilket innebär attNC-blocket markeras.
<p>Ytterligare information: "Kontextmeny i arbetsområdet Program", Sida 675</p>		
	Dra isär	Förstora teckenstorleken på syntaxen
	Dra ihop	Förminska teckenstorleken på syntaxen

Knappar och funktionsknappar

Med knappar och funktionsknappar utför du följande funktioner:

Knapp och funktionsknapp	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Navigera mellan NC-blocken ■ Under redigering, sök efter samma syntaxelement i NC-programmet <p>Ytterligare information: "Sök efter samma syntaxelement i olika NC-block", Sida 133</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Redigera NC-block ■ Under redigering, navigera till föregående eller nästa syntaxelement
STRG+  STRG+ 	Inom värdet för ett syntaxelement navigera till en position till höger eller vänster
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Välj direkt NC-block med hjälp av blocknummer <p>Ytterligare information: "GOTO-funktion", Sida 661</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Öppna rullgardinsmenyn under redigering
	<p>Öppna positionsindikator till styrsystemslistan för positionsövertagande</p> <p>När du väljer en rad i positionsindikatorn tar styrsystemet över det aktuella värdet för denna rad i en öppen dialog.</p>
	Radera värdet på ett syntaxelement
	Kringgå eller ta bort valfria syntaxelement under programmering
	Radera NC-block eller avbryt dialog
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bekräfta inmatning och stäng av NC-block ■ Öppna fliken Addera
	Redigera utan att avbryta ändringen
	<p>Välj läget Klartextredigerare eller välj Texteditor</p> <p>Ytterligare information: "Ändra NC-funktioner", Sida 137</p>
	<p>Öppna fönstret Infoga NC-funktion</p> <p>Ytterligare information: "Infoga NC-funktioner", Sida 135</p>
	<p>Öppna kontextmeny</p> <p>Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671</p>

Sök efter samma syntaxelement i olika NC-block

När du redigerar ett NC-block kan du söka efter samma syntaxelement i resten av NC-programmet.

Man söker efter ett syntaxelement i NC-programmet enligt följande:

▶ Välj NC-block



- ▶ Redigera NC-block
- ▶ Navigera till önskat syntaxelement



- ▶ Välj pil uppåt eller nedåt
- ▶ Styrsystemet markerar nästa NC-block, som innehåller syntaxelementet. Markören befinner sig på samma syntaxelement som i föregående NC-block. Med pilen uppåt söker styrsystemet baklänges.

Anmärkning

- Om du letar i mycket långa NC-program efter samma syntaxelement döljer styrsystemet ett fönster. Det går att avbryta sökningen när som helst.
- Om ett NC-block innehåller ett syntaxfel visar styrsystemet en symbol före blocknumret. När du trycker på symbolen visar styrsystemet tillhörande felmeddelande.
- Med den valfria maskinparametern **warningAtDEL** (nr 105407) definierar du om styrsystemet ska visa ett extrafönster med en säkerhetsfråga när du raderar ett NC-block.
- Med maskinparametern **stdTNChelp** (nr 105405) definierar du om styrsystemet ska visa hjälpbilder som extrafönster i arbetsområdet **Program**.
När arbetsområdet **Hjälp** är öppet visar styrsystemet alltid hjälpbilden i det här arbetsområdet oberoende av maskinparameterns inställning.
Ytterligare information: "Arbetsområde Hjälp", Sida 656
- Med den valfria maskinparametern **maxLineComdudSrch** (nr 105412) definierar du hur många NC-block styrsystemet ska genomsöka efter ett liknande syntaxelement.
- Om du öppnar ett NC-program, kontrollerar styrsystemet att NC-programmet är fullständigt och syntaktiskt korrekt.
Med den valfria maskinparametern **maxLineGeoSearch** (nr 105408) definierar du till vilket NC-block styrsystemet ska kontrollera.
- När du öppnar ett NC-program utan innehåll kan du redigera NC-blocken **BEGIN PGM** och **END PGM** och ändra måttenheten för NC-programmet.
- Ett NC-program är ofullständigt utan NC-blocket **END PGM**.
När du öppnar ett ofullständigt NC-program i driftsättet **Programmering** infogar styrsystemet NC-blocket automatiskt.
- När ett NC-program exekveras i driftsättet **Programkörning** kan du inte redigera det här NC-programmet i driftsättet **Programmering**.

Spalt Formulär i arbetsområdet Program

Användningsområde

I kolumnen **Formulär** i arbetsområdet **Program** visar styrsystemet alla möjliga syntaxelement för den för närvarande valda NC-funktionen. Det går att redigera alla Syntaxelement i formuläret.

Relaterade ämnen




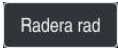
- Arbetsområdet **Formulär** för palettabeller
 - Ytterligare information:** "Arbetsområde Formulär för paletter", Sida 714
- Redigera NC-funktionen i kolumnen **Formulär**
 - Ytterligare information:** "Ändra NC-funktioner", Sida 137

Förutsättning

- Läge **Klartextredigerare** aktiv

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet tillhandahåller följande symboler och knappar för hantering av kolumnen **Formulär**:

Symbol eller funktionsknapp	Funktion
	Visa och dölj kolumnen Formulär
	Bekräfta inmatning och stäng av NC-block
	Förkasta inmatningen och stäng av NC-block
	Radera NC-block

Styrsystemet grupperar syntaxelementen i formuläret efter funktionen, t.ex. koordinater eller säkerhet.

Styrsystemet markerar de nödvändiga syntaxelementen med en röd ram. Först när alla nödvändiga syntaxelement har definierats kan du bekräfta inmatningarna och stänga NC-blocket. Styrsystemet presenterar det aktuellt redigerade syntaxelementet i färg.

Om en inmatning är ogiltig visar styrsystemet en utropsteckenikon före syntaxelementet. När du trycker på utropsteckenikonen visar styrsystemet information om felet.

Anmärkning

- I följande fall visar styrsystemet inget innehåll i formuläret:
 - NC-programmet exekveras
 - NC-block blir markerat
 - NC-block innehåller syntaxfel
 - NC-block **BEGIN PGM** eller **END PGM** har valts
- Om flera tilläggfunktioner definieras i ett NC-block kan du ändra ordningen på tilläggfunktionerna med hjälp av pilar i formuläret.
- Om du definierar en etikett med ett nummer visar styrsystemet en symbol bredvid inmatningsområdet. Med denna symbol använder styrsystemet nästa lediga tal till etiketten.

5.3.4 NC-program redigera

Användningsområde

Redigeringen av NC-programmen omfattar inmatning samt ändring av NC-funktionen. Det går också att redigera NC-program som du genererats tidigare med hjälp av ett CAM-system och sedan överfört till styrsystemet.

Relaterade ämnen

- Hantera arbetsområdet **Program**

Ytterligare information: "arbetsområde Program hantera", Sida 131

Förutsättningar

NC-program kan du uteslutande redigera i driftarten **Programmering** och användningen **MDI**.



I tillämpningen **MDI** redigerar du uteslutande NC-programmet **\$mdi.h** eller **\$mdi_inch.h**.

Funktionsbeskrivning

Infoga NC-funktioner

Infoga direkt NC-funktion med knappar eller funktionsknappar

Ofta använda NC-funktioner, t.ex. konturfunktionen, kan du infoga direkt med hjälp av knappar.

Som alternativ till knapparna erbjuder styrsystemet skärmtangentbord samt arbetsområdet **Knappsats** i läget NC-inmatning.

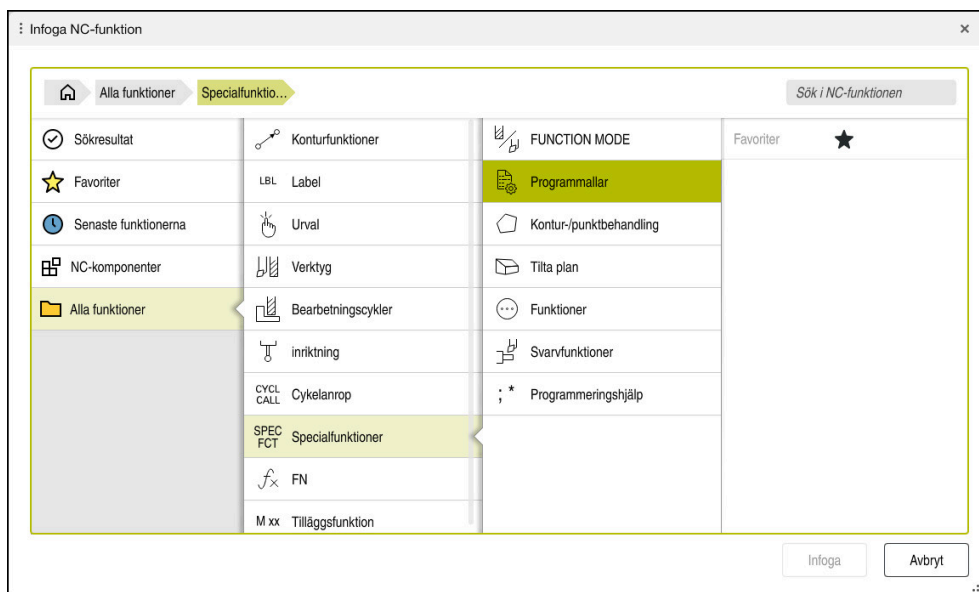
Ytterligare information: "Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan", Sida 658

Man fogar ofta in använda NC-funktioner enligt följande:



- ▶ Välj **L**
- ▶ Styrsystemet skapar ett nytt NC-block och startar dialogen.
- ▶ Följ dialogen

Infoga NC-funktion genom urval



Fönster **Infoga NC-funktion**

Det går att välja alla NC-funktioner med hjälp av Fönster **Infoga NC-funktion**.

Fönstret **Infoga NC-funktion** erbjuder följande Navigationsmöjligheter:

- Med undantag av **Alla funktioner** manuellt i trädstrukturen
- Inneslut urvalsmöjligheter med hjälp av knappar eller funktionsknappar t.ex. knapp **CYCL DEF** öppnar cykelgruppen

Ytterligare information: "Område NC-dialog", Sida 86

- De tio senast använda NC-funktionerna under **Senaste funktionerna**
- Som favoriter markerade NC-funktioner under **Favoriter**

Ytterligare information: "Symbol styrsystemsytan", Sida 89

- Sparad sekvens av NC-funktioner under **NC-komponenter**

Ytterligare information: "NC-moduler som kan återanvändas", Sida 262

- Vid **Sök i NC-funktionen** ange söktermer

Styrsystemet visar resultaten under **Sökresultat**.



Det går att starta sökningen direkt efter öppning av fönstret **Infoga NC-funktion** genom att ange ett tecken.

I områdena **Sökresultat**, **Favoriter** och **Senaste funktionerna** visar styrsystemet sökvägen till NC-funktionerna.

Man infogar en ny NC-funktion enligt följande:



- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- ▶ Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Navigera till önskad NC-funktion
- ▶ Styrsystemet markerar den valda NC-funktionen.



- ▶ Välj **Infoga**
- ▶ Styrsystemet skapar ett nytt NC-block och startar dialogen.
- ▶ Följ dialogen

Infoga en NC-funktion i textredigeraren

Styrsystemet har stöd för automatisk komplettering i textredigeraren.



När läget Texteditor är aktivt återfinns funktionsknappen **Klartextredigerare** till vänster och är grå.

Du infogar en NC-funktion på följande sätt:

- ▶ Tryck på inmatningsknappen
- > Styrsystemet infogar ett NC-block.
- ▶ Ange ev. den första bokstaven för NC-funktionen
- ▶ Använd kortkommandot **CTRL+mellanslag**
- > Styrsystemet visar en urvalsmeny med möjliga syntaxöppnare.
- ▶ Välj syntaxöppnare
- ▶ Ange i förekommande fall ett värde
- ▶ Använd kortkommandot **CTRL+mellanslag** igen om det behövs
- ▶ Välj i förekommande fall ett syntaxelement



- Om du trycker på **CTRL+mellanslag** direkt efter en teckensträng visar styrsystemet en urvalsmeny för det aktuella syntaxelementet.
- Om du efter ett fullständigt inmatat syntaxelement infogar ett mellanslag och sedan trycker på **CTRL+mellanslag** visar styrsystemet en urvalsmeny för det efterföljande syntaxelementet.

Ändra NC-funktioner

Ändra NC-funktion i läget Klartextredigerare

Nyanlagda eller syntaktiskt korrekta NC-program öppnar styrsystemet normalt i läget **Klartextredigerare**.

Man ändrar en tillgänglig NC-funktion i läget **Klartextredigerare** enligt följande:

- ▶ Navigera till önskad NC-funktion
- ▶ Navigera till önskade syntaxelement
- > Styrsystemet visar alternativa syntaxelement i åtgärdslistan.
- ▶ Välj syntaxelement
- ▶ Definiera vid behov värde
- ▶ Avbryt inmatning t.ex. med knappen **END**

END
BLK

Ändra NC-funktionen i kolumnen Formulär

När läget **Klartextredigerare** är aktivt kan du även använda kolumnen **Formulär**. Kolumnen **Formulär** visar inte bara de valda och använda syntaxelementen, utan alla syntaxelement som är möjliga för den aktuella NC-funktionen.

Du ändrar en befintlig NC-funktion i kolumnen **Formulär** på följande sätt:

- ▶ Navigera till önskad NC-funktion



- ▶ Visa kolumnen **Formulär**
- ▶ Välj vid behov alternativt syntaxelement t.ex. **LP** i stället för **L**
- ▶ Vid behov ändra eller komplettera värde
- ▶ Vid behov ange valfritt syntaxelement eller välj ur en lista t.ex. tilläggfunktion **M8**
- ▶ Avbryt inmatning t.ex. med funktionsknappen **Bekräfta**

Bekräfta

Ändra NC-funktion i läget Texteditor

Styrsystemet försöker automatiskt att korrigera syntaxfel i NC-programmet. Om automatisk korrigerings inte är möjligt byter styrsystemet vid Redigering detta NC-block till läget Texteditor. Innan du kan byta till läge **Klartextredigerare** måste du korrigera alla fel.



- När läget Texteditor är aktivt återfinns funktionsknappen **Klartextredigerare** till vänster och är grå.
- När du redigerar ett NC-block med syntaxfel kan du bara avbryta redigeringen med knappen **ESC**.

Man ändrar en tillgänglig NC-funktion i läget Texteditor enligt följande:

- Styrsystemet understryker det felaktiga syntaxelementet med en röd zick-zacklinje och visar en hänvisningssymbol före NC-funktionen t.ex. vid **FMX** istället för **FMAX**.

- ▶ Navigera till önskad NC-funktion



- ▶ Välj ev. utropsteckenikon
- Styrsystemet visar tillhörande felbeskrivning.
- ▶ Slutför NC-blocket
- Styrsystemet öppnar i förekommande fall fönstret **NC-block autokorrektur** med ett lösningsförslag.
- ▶ Ta över förslag med **Ja** i NC-programmet eller avbryt autokorrigerings

Ja



- Styrsystemet kan inte erbjuda lösningsförslag i alla fall.
- Läget Texteditor stöder alla navigationsmöjligheter för arbetsområdet **Program**. Snabbast använder du dock läget Texteditor med hjälp av gester eller en mus eftersom du t.ex. kan välja hänvisningssymbolen direkt.

Anmärkning

- Instruktionerna innehåller markerade textavsnitt t.ex. **200 BORRNING**. Med hjälp av dessa textställen kan du målinriktat söka i fönstret **Infoga NC-funktion**.
- När du redigerar en NC-funktion navigerar du med hjälp av pilar åt vänster och höger till den enskilda syntaxelementen, även vid cykler. Med pilen uppåt och nedåt söker styrsystemet samma syntaxelement i kvarvarande NC-program.
Ytterligare information: "Sök efter samma syntaxelement i olika NC-block", Sida 133
- När du redigerar ett NC-block och ännu inte har lagrat fungerar funktionerna **Ångra** och **Gör om** på ändringar av enskilda syntaxelement i NC-funktionen.
Ytterligare information: "Symbol styrsystemsytan", Sida 89
- När du trycker på knappen **Överför är-position** öppnar styrsystemet positionspresentationen i statusöversikten. Det går att ta över det aktuella värdet på en axel i programmeringsdialogen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Programmera NC-programmet som om verktyget rör på sig! Därvid är det irrelevant, om det är en huvud eller bordsaxel som utför rörelsen.
- När ett NC-program exekveras i driftsättet **Programkörning** kan du inte redigera det här NC-programmet i driftsättet **Programmering**.
- Om du väljer en NC-funktion i fönstret **Infoga NC-funktion** och sveper åt höger, erbjuder styrsystemet följande filfunktioner:
 - Lägg till i eller ta bort från favoriter
 - Navigera till NC-funktionenInte i området **Alla funktioner**
- I områdena **Sökresultat**, **Favoriter** och **Senaste funktionerna** visar styrsystemet sökvägen till NC-funktionerna.
- Om vissa programvaruoptioner inte har aktiverats visar styrsystemet icke-tillgängligt innehåll i fönstret **Infoga NC-funktion** gråtonat.

6

**Tekniskspecifik
programmering**

6.1 Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE

Användningsområde

Styrsystemet erbjuder ett bearbetningsläge för varje teknik för fräsning, frässvarvning och slipning **FUNCTION MODE**. Dessutom kan **FUNCTION MODE SET** användas till att aktivera inställningar definierade av maskintillverkaren, t.ex. förändringar i förflyttningsområdet.

Relaterade ämnen

- Frässvarvnings-bearbetning (alternativ 50)
Ytterligare information: "Svarvning (alternativ 50)", Sida 143
- Slipbearbetning (alternativ 156)
Ytterligare information: "Slipningsbearbetning (alternativ 156)", Sida 156
- Kinematik i tillämpningen, ändra **Inställningar**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Styrsystem anpassat av maskintillverkaren
Maskintillverkaren definierar vilka interna funktioner styrsystemet utför vid denna funktion. Maskintillverkaren måste definiera urvalsmöjligheter för funktionerna **FUNCTION MODE SET**.
- För **FUNCTION MODE TURN** programvarualternativ 50 Frässvarvning
- För **FUNCTION MODE GRIND** programvaruoption 156 Koordinatslipning

Funktionsbeskrivning

Vid växlingen av bearbetningsmode utför styrsystemet ett makro som justerar maskinspecifika inställningar för respektive bearbetningsmode. Med NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL** aktiverar du en maskinkinematik som maskintillverkaren har lagrat och definierat i makrot.

När maskintillverkaren har frigivt möjligheten att välja olika kinematiker, då kan du växla kinematik med funktionen **FUNCTION MODE**.

När svarvläget är aktiv visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Inmatning

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; aktivera svarvdrift med vald kinematik
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; aktivera maskintillverkare-inställning

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION MODE	Syntaxöppnare för bearbetningsläget
MILL, TURN, GRIND eller SET	Välj bearbetningsläge maskintillverkaren-inställning
" " eller QS	Namn på en kinematik eller maskintillverkaren-inställning eller QS-parameter med namnet Inställningarna kan väljas i en rullgardinsmeny. Syntaxelement valfritt

Anmärkning

⚠ VARNING

Varning, fara för användare och maskin!

Vid svarvbearbetning uppstår t.ex. stora fysiska krafter pga. höga varvtal och tunga och obalanserade arbetsstycken. Vid felaktiga bearbetningsparametrar, obalans som inte har tagits hänsyn till eller felaktig uppspanning finns det en mycket förhöjd olycksrisk vid bearbetningen!

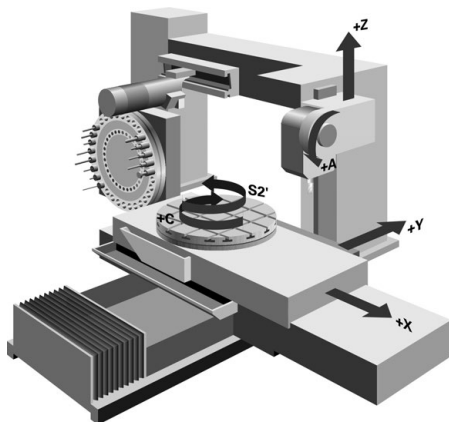
- ▶ Spänn upp arbetsstycket i spindelns centrum
 - ▶ Spänn upp arbetsstycket på ett säkert sätt
 - ▶ Programmera låga varvtal (öka vid behov)
 - ▶ Begränsa varvtalet (öka vid behov)
 - ▶ Eliminera obalans (kalibrera)
- Med den valfria maskinparametern **CfgModeSelect** (nr 132200) definierar maskintillverkaren inställningarna för funktionen **FUNCTION MODE SET**. När maskintillverkaren inte definierar maskinparametern är **FUNCTION MODE SET** inte tillgängligt.
 - När funktionerna **VRID BEARBETNINGSPLAN** eller **TCPM** är aktiva kan du inte växla bearbetningsmod.
 - I svarvmode måste utgångspunkten ligga i svarvspindelns centrum.

6.2 Svarvning (alternativ 50)

6.2.1 Grunder

I fräsmaskiner kan du maskin- och kinematikberoende utföra såväl fräsbearbetningar som svarvbearbetningar. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin, även då komplexa fräs- och svarvbearbetningar krävs.

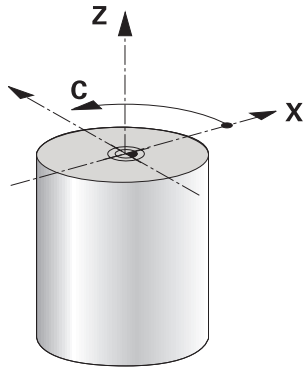
Vid svarvning befinner sig verktyget i en fast position, samtidigt som rundbordet och det uppspända arbetsstycket utför en rotationsrörelse.



NC-grunder vid svarvning

Vid svarvning är axlarna placerade så att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

Programmeringen sker alltså alltid i bearbetningsplanet **ZX**. Vilka maskinaxlar som används för de faktiska förflyttningarna beror på den aktuella maskinkinematiken och bestäms av maskintillverkaren. Därigenom är NC-programmet med svarvfunktioner till stor del utbytbar och oberoende av maskintyp.



Arbetsstycke-referenspunkt vid svarvning

Via styrsystemet kan du enkelt växla mellan fräsdrift och svarvdrift i ett NC-program. Under svarvdriften fungerar rundbordet som svarvspindel och frässpindelns verktyget står stilla. Därigenom uppstår rotationssymmetriska konturer. Verktygets utgångspunkt måste därvid ligga i svarvspindelns centrum.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Om du använder en ventilplatta kan du även ställa in arbetsstyckets referenspunkt på en annan punkt, eftersom verktygsspindelns i detta fall utför svarvningen.

Ytterligare information: "Använd planskiva med FACING HEAD POS (alternativ #50)", Sida 471

Produktionsförfarande

Beroende på bearbetningsriktning och uppgift delas svarvbearbetningar in i olika tillverkningsmetoder, t.ex.:

- Längdsvarvning
- Plansvarvning
- Sticksvarvning
- Gängskärning

Styrsystemet tillhandahåller olika cykler för de olika tillverkningsmetoderna.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

För att t.ex. producera underskärningar kan du använda cyklerna även med verktyget inkopplat.

Ytterligare information: "Tiltad svarvning", Sida 148

Verktyg för svarvning

Vid hanteringen av svarvstål krävs det andra geometriska beskrivningar än för fräs- eller borrarverktyg. Styrsystemet behöver t.ex. en skärradiedefinition för att kunna utföra skärradiekompensering. Styrsystemet tillhandahåller en speciell verktygstabell för svarvverktygen. I verktygsförvaltningen visar styrsystemet bara nödvändiga verktygsdata för den aktuella verktygstypen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Ytterligare information: "Nosradiekompensering vid svarvar (alternativ #50)", Sida 357

Det går att korrigera svarvverktyget i NC-programmet.

Därför erbjuder styrsystemet följande funktioner:

- Nosradiekompensering

Ytterligare information: "Nosradiekompensering vid svarvar (alternativ #50)", Sida 357


- Kompenseringstabeller

Ytterligare information: "Verktygskorrigerig med korrigerigstabeller", Sida 360

- Funktion **FUNCTION TURNDATA CORR**

Ytterligare information: "Korrigerig svarvverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Sida 364

Anmärkning

 VARNING
<p>Varning, fara för användare och maskin!</p> <p>Vid svarvbearbetning uppstår t.ex. stora fysiska krafter pga. höga varvtal och tunga och obalanserade arbetsstycken. Vid felaktiga bearbetningsparametrar, obalans som inte har tagits hänsyn till eller felaktig uppspänning finns det en mycket förhöjd olycksrisk vid bearbetningen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Spänn upp arbetsstycket i spindelns centrum ▶ Spänn upp arbetsstycket på ett säkert sätt ▶ Programmera låga varvtal (öka vid behov) ▶ Begränsa varvtalet (öka vid behov) ▶ Eliminera obalans (kalibrera)

- Orienteringen av verktygsspindelns (spindelvinkel) beror på bearbetningsriktningen. Vid utvändigt bearbetning pekar verktygsskärets mot svarvspindelns centrum. Vid invändigt bearbetning pekar verktygsskärets bort från svarvspindelns centrum.

En ändring av bearbetningsriktningen (utvändigt- och invändigt bearbetning) kräver anpassning av spindelns rotationsriktning.

Ytterligare information: "Översikt av tilläggsfunktionerna", Sida 499

- Vid svarvning måste verktygsskäret befinna sig på samma höjd som svarvspindelns centrum. I svarvdrift måste därför verktyget förpositioneras till Y-koordinaten för svarvspindelns centrum.
- I svarvmode visar positionspresentationen diametervärden i X-axeln. Styrsystemet visar då en extra diametersymbol.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- I svarvdrift påverkar spindelpotentiometern svarvspindelns (rundbordet).
- I svarvdrift är förutom nollpunktsförskjutning inte några andra cykler för koordinatomräkning tillåtna.

Ytterligare information: "Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM", Sida 288

- I svarvdrift är transformationerna **SPA**, **SPB** och **SPC** från utgångspunktstabellen inte tillåtna. Om du aktiverar en av de angivna transformationerna visar styrsystemet felmeddelandet **Transformation ej möjlig** under exekvering av NC-programmet i svarvdrift.
- De bearbetningstider som har beräknats med hjälp av den grafiska simuleringen överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna. Grunden till detta vid kombinerad fräs- och svarvbearbetning är framför allt växlingen av bearbetningsmod.

Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683

6.2.2 Teknologivärde vid svarvning

Definiera varvtal för svarvning med FUNCTION TURNDATA SPIN

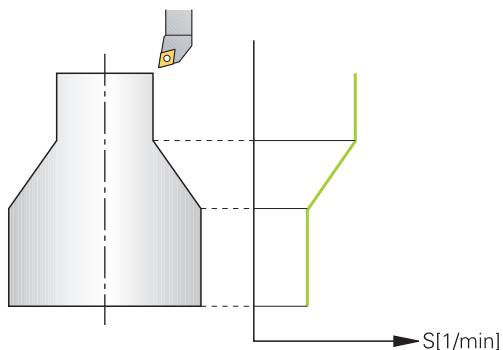
Användningsområde

Vid svarvning kan du arbeta med konstant varvtal eller med konstant skärhastighet. För att definiera varvtalet använder du funktionen **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Förutsättning

- Maskin med minst två rotationsaxlar
- Software-option #50 frässvarvning

Funktionsbeskrivning



När du arbetar med konstant skärhastighet **VCONST:ON** ändrar styrsystemet varvtalet beroende på avståndet från verktygsskåret till svarvspindelns centrum. Vid positioneringar i riktning mot rotationscentrum ökar styrsystemet bordets varvtal, vid förflyttningar bort från rotationscentrum reduceras varvtalet.

Vid bearbetning med konstant varvtal **VCONST:Off** är varvtalet oberoende av verktygspositionen.

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA SPIN** kan du också vid maximalt varvtal definiera ett maximalt varvtal.

Inmatning

11 FUNCTION TURNDATA SPIN ; konstant skärhastighet med driftsteg 2
VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION TURNDATA SPIN	Syntaxöppnare för varvtalsdefinition i svarvningsoperationen
VCONST OFF eller ON	Definition av ett konstant varvtal eller en konstant skärhastighet Syntaxelement valfritt
VC	Värde för skärhastighet Syntaxelement valfritt
S eller SMAX	Konstant varvtal eller varvtalsbegränsning Syntaxelement valfritt
GEARRANGE	Växelsteg för svarvspindel Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- När du arbetar med konstant skärhastighet, begränsar det valda växelsteget det möjliga varvtalsområdet. Om och vilka växelsteg som finns tillgängliga beror på hur din maskin är konstruerad.
- När det maximala varvtalet har uppnåtts, visar styrsystemet **SMAX** i statuspresentationen istället för **S**.
- För att återställa varvtalsbegränsningen programmerar du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- I svarvdrift påverkar spindel potentiometern svarvspindelns (rundbordet).
- Cykel **800** begränsar det maximala varvtalet vid excentersvarvning. En programmerad varvtalsbegränsning för spindelns återskapas av styrsystemet efter excentersvarvningen,

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Matningshastighet

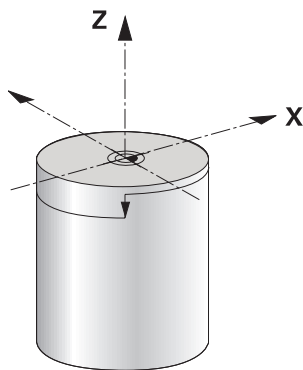
Användningsområde

Vid svarvning anges matningar i mm per varv mm/varv. På styrsystemet används därför tilläggsfunktion **M136**.

Ytterligare information: "Tolka matning i mm/varv med M136", Sida 525

Funktionsbeskrivning

Vid svarvning anges oftast matning i mm per varv. Styrsystemet förflyttar verktyget med ett definierat värde per spindelvarv. Därför är den resulterande banhastigheten beroende av svarvspindelns varvtal. Vid högre varvtal ökar styrsystemet matningshastigheten, vid lägre varvtal reduceras den. På detta sätt kan du vid samma skärdjup bearbeta med konstant skärkraft och erhålla en konstant spåntjocklek.



Hänvisning

Konstant skärhastighet (**VCONST: ON**) kan vid många svarvoperationer inte hållas, eftersom det maximala spindelvarvtalet nås. Med maskinparameter **facMinFeedTurnSMAX** (Nr. 201009) definierar du styrsystemets beteende, efter att det maximala varvtalet har uppnåtts.

6.2.3 Tiltad svarvning

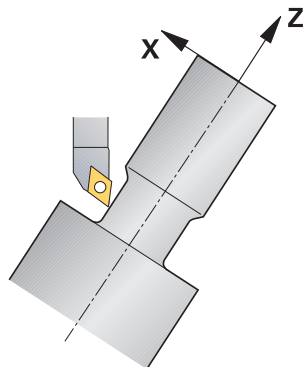
Användningsområde

Ibland är det nödvändigt att positionera rotationsaxlarna till en viss vinkel för att kunna utföra en bearbetning. Det är t.ex. nödvändigt när du på grund av verktygsgeometrin bara kan bearbeta konturelement under en viss position.

Förutsättning

- Maskin med minst två rotationsaxlar
- Software-option #50 frässvarvning

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att bearbeta tiltat:

Funktion	Beskrivning	Ytterligare information
M144	Med M144 kompenserar styrsystemet vid efterföljande förflyttningsrörelser för den verktygsförskjutning som uppkommit från tiltade rotationsaxlar.	Sida 529
M128	Med M128 betar sig styrsystemet som med M144 , men du kan inte använda skärradiekorrigeringen utanför cyklerna.	Sida 520
FUNCTION TCPM med REFNT TIP-CENTER	Med FUNCTION TCPM och selekteringen REFNT TIP-CENTER aktiverar du den virtuella verktygsspetsen. När du aktiverar den tiltade bearbetningen med FUNCTION TCPM med REFNT TIP-CENTER är även nosradiekompensering utan cykel möjlig, alltså i förflyttningsblock med RL/RR . HEIDENHAIN rekommenderar användning av FUNCTION TCPM med REFNT TIP-CENTER .	Sida 342
Cykel 800	Med cykeln 800 ANPASSA SVARVSYSTEM definieras anfallsvinkeln.	Se bruksanvisning Bearbetningscykler

När du utför svarvcyklar med **M144**, **FUNCTION TCPM** eller **M128** förändras verktygets vinkel i förhållande till konturen.. Styrsystemet tar automatiskt hänsyn till denna förändring och övervakar därmed också bearbetningen i tiltat läge.

Anmärkning

- Gängcykler är i tiltat läge bara möjliga med rätvinkliga infallsvinklar (+90° och -90°).
- Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid tiltad bearbetning.

Ytterligare information: "Korrigerar svarvverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Sida 364

6.2.4 Simultan svarvning

Användningsområde

Du kan kombinera svarvning med funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** och **REFPNT TIP-CENTER**. Det gör att du kan tillverka konturer med ett snitt, för vilka du måste ändra infallsvinkeln (simultanbearbetning).

Relaterade ämnen

- Cykler för simultansvarvning (alternativ 158)
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Tilläggfunktion **M128** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520
- **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Förutsättningar

- Maskin med minst två rotationsaxlar
- Software-option #50 frässvarvning
- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2

Funktionsbeskrivning

Simultansvarvkontur är en svarvkontur som kan programmeras med polära cirklar **CP** och linjärblock **L** i en rotationsaxel, vars lutning inte skadar konturen. Kollisioner med sidoskär eller hållare förhindras inte. Detta ger möjlighet att finbearbeta konturer i en kontinuerlig följd med ett verktyg, trots att olika konturdelar bara kan nås med olika tiltning.

I NC-programmet anger du hur rotationsaxeln skall tiltas för att kunna nå de olika konturdelarna utan risk för kollision.

Med tilläggsmått för nosradie **DRS** kan lämna kvar en ekvidistant arbetsmån på konturen.

Med **FUNCTION TCPM** och **REFPNT TIP-CENTER** kan du i samband med detta även mäta upp den teoretiska verktygsspetsen.

När du vill simultansvarva med hjälp av **M128** gäller följande förutsättningar:

- Endast för NC-program som har skapats i förhållande till verktygscentrumets bana
- Endast för verktyg med rund skärplatta med TO 9
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Verktyget måste mätas upp i mitten av nosradien

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

Exempel

Ett NC-program med simultanbearbetning innehåller följande beståndsdelar:

- Aktivera svarvdrift
- Växla in svarvverktyget
- Anpassa koordinatsystemet med cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**
- Aktivera **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktivera nosradiekompensering med **RL/RR**
- Programmera simultansvarvkontur
- Nosradiekompensering med **RO** eller avsluta utgångskontur
- Återställ **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktivera svarvdrift
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; växla in svarvverktyget
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Justera koordinatsystem
16 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM ~	
Q497=+90 ;PRECISIONSVINKEL ~	
Q498=+0 ;VAND VERKTYG ~	
Q530=+0 ;TILTAD BEARBETNING ~	
Q531=+0 ;INFALLSVINKEL ~	
Q532= MAX ;MATNING ~	
Q533=+0 ;FOEREDRAGEN RIKTNING ~	
Q535=+3 ;EXCENTERSVARVNING ~	
Q536=+0 ;EXZENTR. UTAN STOPP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; aktivera FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; aktivera nosradiekompensering med RR
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; programmera simultansvarvkontur
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; avsluta nosradiekompensering med RO
48 FUNCTION RESET TCPM	; återställ FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

6.2.5 Svarvbearbetning med FreeTurn-verktyg

Användningsområde

Med hjälp av styrsystemet kan FreeTurn-verktyg definieras och användas t.ex. för tiltade eller simultana svarvbearbetningar.

FreeTurn-verktyg är svarvverktyg med flera skär. Beroende på variant kan ett FreeTurn-verktyg användas för axel- och konturparallell grov- och finbearbetning.

Användning av FreeTurn-verktyg reducerar bearbetningstiden tack vare mindre behov av verktygsbyte. Den nödvändiga verktygsjusteringen i förhållande till arbetsstycket medger endast utvändigt bearbetning.

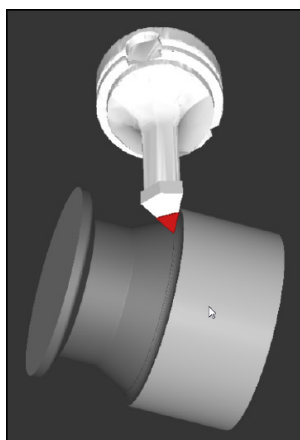
Relaterade ämnen

- Tiltad svarvning
Ytterligare information: "Tiltad svarvning", Sida 148
- Simultan svarvning
Ytterligare information: "Simultan svarvning", Sida 150
- FreeTurn-verktyg
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Indexerade verktyg
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Maskin vars verktygsspindel är vinkelrätt mot arbetsstyckesspindeln eller kan tiltas
Beroende på maskinkinematiken är en rotationsaxel nödvändig för injustering av spindlarna till varandra.
- Maskin med styrd verktygsspindel
Styrsystemet ansätter verktygsskåret med hjälp av verktygsspindeln.
- Software-option #50 frässvarvning
- Kinematikbeskrivning
Kinematikbeskrivningen utarbetas av maskintillverkaren. Med hjälp av kinematikbeskrivningen kan styrsystemet t.ex. ta hänsyn till verktygsgeometrin.
- Maskintillverkarmakron för simultan svarvbearbetning med FreeTurn-verktyg
- FreeTurn-verktyg med lämplig verktygshållare
- Verktygsdefinition
Ett FreeTurn-verktyg består alltid av tre skär hos ett indexerat verktyg.

Funktionsbeskrivning

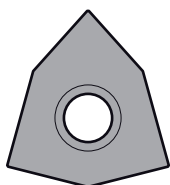


FreeTurn-verktyg i simuleringen

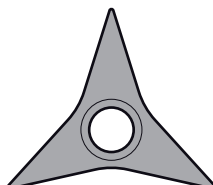
För användning av FreeTurn-verktyg anropar du endast önskat skär för korrekt definierat indexerat verktyg i NC-programmet.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

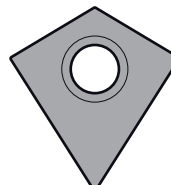
FreeTurn-verktyg



FreeTurn-skärplatta för grovbearbetning



FreeTurn-skärplatta för finbearbetning



FreeTurn-skärplatta för grov- och finbearbetning

Styrsystemet stöder alla varianter av FreeTurn-verktyg:

- Verktyg med finbearbetningsskär
- Verktyg med grovbearbetningsskär
- Verktyg med fin- och grovbearbetningsskär

I verktygsförvaltningens kolumn **TYP** väljer du som verktygstyp ett svarvverktyg (**TURN**). De enskilda skären tilldelar du som de teknikspecifika verktygstyperna grovbearbetningsverktyg (**ROUGH**) eller finbearbetningsverktyg (**FINISH**) i kolumnen **TYPE**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Ett FreeTurn-verktyg definierar du som indexerat verktyg med tre skär, som är inbördes förskjutna med orienteringsvinkeln **ORI**. Varje skär har verktygsorienteringen **TO 18**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

FreeTurn-verktygshållare



Verktygshållarmall för ett FreeTurn-verktyg

För varje FreeTurn-verktygsvariant finns en passande verktygshållare. HEIDENHAIN tillhandahåller färdiga verktygshållarmallar för nedladdning i programmeringsstationens programvara. Verktygshållarkinematiken som genererats via mallarna tilldelar respektive indexerat skär.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Svarvverktygets skaftlängd begränsar diametern som kan bearbetas. Under exekveringen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av simuleringen

- Den nödvändiga verktygsjusteringen i förhållande till arbetsstycket medger endast utvändigt bearbetning.
- Observera att FreeTurn-verktyg kan kombineras med olika bearbetningsstrategier. Beakta därför specifika anvisningar, t.ex. i samband med valda bearbetningscykler.

6.2.6 Obalans i svarvdrift

Användningsområde

Vid svarvning befinner sig verktyget i en fast position, samtidigt som rundbordet och det uppspända arbetsstycket utför en rotationsrörelse. Beroende på arbetsstyckets storlek kan då stora massor sättas i roterande rörelse. Genom rotationen av arbetsstycket skapas en centrifugalkraft som verkar ut från rotationscentrum.

Styrsystemet erbjuder funktioner för att upptäcka obalans och ge stöd vid utjämning av obalansen.

Relaterade ämnen

- Cykel **892 KONTROLLERA OBALANS**
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Cykel **239 REGISTR. BELASTNING** (alternativ 143)
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

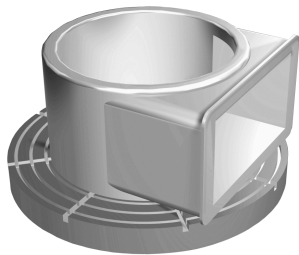
Funktionsbeskrivning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionerna för obalans behövs inte i alla maskintyper och är därför inte alltid tillgänglig.

Följande beskrivna funktioner för obalans är grundfunktioner som har justerats och anpassats till din maskin av maskintillverkaren. Av denna anledning kan funktionernas verkan och omfång avvika från beskrivningen. Din maskintillverkare kan också implementera andra funktioner för obalans.



Den genererade centrifugalkraften är väsentligen beroende på varvtalet, arbetstyckets massa och obalans. En obalans uppstår när ett objekt med ojämnt fördelad massa sätts i rotation. Befinner sig objektet i rotation, genererar det en centrifugalkraft som verkar ut från rotationscentrum. När den roterande massan är jämnt fördelad, uppstår ingen centrifugalkraft. Man kompenserar för de centrifugalkrafter som uppstår genom att spänna upp balanserande vikter.

Med cykeln **892 KONTROLLERA OBALANS** definieras en maximalt tillåten obalans och ett maximalt varvtal. Styrsystemet övervakar dessa uppgifter.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Obalansövervakning

Funktionen obalansmonitor övervakar arbetsstyckets obalans i svarvdrift. När ett värde för maximal obalans som har fördefinierats av maskintillverkaren överskrids, presenterar styrsystemet ett felmeddelande och utlöser nödstopp.

Dessutom kan du i maskinparameter **limitUnbalanceUsr** (nr 120101) sätta den maximalt tillåtna obalansen ännu snävare. När denna gräns överskrids, presenterar styrsystemet ett felmeddelande. Styrsystemet stannar inte bordsvridningen.

Styrsystemet aktiverar automatiskt funktionen obalansmonitor vid växling till svarvdrift. Obalansmonitor är verksam ända tills du växlar tillbaka till fräsdrift.

Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142

Anmärkning

⚠ VARNING

Varning, fara för användare och maskin!

Vid svarvbearbetning uppstår t.ex. stora fysiska krafter pga. höga varvtal och tunga och obalanserade arbetsstycken. Vid felaktiga bearbetningsparametrar, obalans som inte har tagits hänsyn till eller felaktig uppspänning finns det en mycket förhöjd olycksrisk vid bearbetningen!

- ▶ Spänn upp arbetsstycket i spindelns centrum
 - ▶ Spänn upp arbetsstycket på ett säkert sätt
 - ▶ Programmera låga varvtal (öka vid behov)
 - ▶ Begränsa varvtalet (öka vid behov)
 - ▶ Eliminera obalans (kalibrera)
- Genom rotation av arbetsstycket uppstår centrifugalkrafter, vilka beroende på obalansen kan leda till vibrationer (resonanssvängningar). På grund av detta påverkas bearbetningsprocessen negativt och verktygens livslängd minskar.
 - Materialavverkningen vid bearbetningen förändrar arbetsstyckets viktfördelning. Detta leder till obalans, varför en kontroll av obalansen rekommenderas mellan bearbetningsoperationerna.
 - För att kompensera en obalans kan det ibland vara nödvändig att använda flera balanseringsvikter som placeras på olika ställen.

6.3 Slipningsbearbetning (alternativ 156)

6.3.1 Grunder

I speciella typer av fräsmaskiner kan du både utföra fräsbearbetningar och slipbearbetningar. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin, även när komplexa fräs- och svarvbearbetningar behövs.



Förutsättningar

- Programvarualternativ 156 koordinatslipning
- Kinematikbeskrivning tillgänglig för slipbearbetning
Maskintillverkaren tar fram kinematikbeskrivningen.

Produktionsförfarande

Begreppet slipning omfattar flera olika bearbetningssätt som delvis skiljer sig kraftigt åt, t.ex.:

- Koordinatslipning
- Rundslipning
- Planslipning

Vid TNC7 är för närvarande koordinatslipning tillgängligt.

Koordinatslipning är slipning av en 2D-kontur. Verktygsrörelsen i planet kan överlagras med en pendelrörelse längs den aktiva verktygsaxeln.

Ytterligare information: "koordinatslipning", Sida 158

Om slipning är aktiverat på din fräsmaskin (optionsnummer 156), är även skärpningsfunktionen tillgänglig. Den kan du använda till att forma eller skärpa slipskivan i maskinen.

Ytterligare information: "Skärpning", Sida 158

Pendellyft

Vid koordinatslipning kan man överlagra verktygets rörelse i planet med en lyftande rörelse, ett s.k. pendelslag. Den överlagrade lyftande rörelsen är verksam i den aktiva verktygsaxeln.

Du definierar den övre och undre gränsen för slaget och kan starta och stoppa pendelslaget samt återställa värdena. Pendelslaget är verksamt tills du stoppar det igen. Med **M2** eller **M30** stoppas pendelslaget automatiskt.

Styrsystemet tillhandahåller cykler för definition, start och stopp av pendelslaget.

Så länge pendelslaget är aktivt i programkörningen kan du inte växla till den resterande tillämpningen för driftläget **Manuell**.

Styrsystemet representerar pendelslaget i arbetsområdet **Simulering** i driftarten **Programkörning**.

Verktyg för slipbearbetning

Vid hanteringen av slipverktyg krävs det andra geometriska beskrivningar än för fräs- eller borrarverktyg. Styrsystemet tillhandahåller en speciell verktygstabell för slip och skärpverktygen. I verktygsförvaltningen visar styrsystemet bara nödvändiga verktygsdata för den aktuella verktygstypen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Det går att korrigera slipverktyg med hjälp av korrigeringsstabeller under programkörningen.

Ytterligare information: "Verktygskorrigerig med korrigeringsstabeller", Sida 360

Uppbyggnad av ett NC-program för slipbearbetning

Ett NC-program med slipbearbetning är uppbyggt på följande sätt:

- Skärpning av slipverktyget vid behov
- Definiera pendelslag
- Starta pendelslaget separat vid behov
- Följa konturen
- Stoppa pendelslag

Till konturen kan du använda vissa bearbetningscykler, t.ex. slip-, fick-, tapp- eller SL-cykler.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

6.3.2 koordinatslipning

Användningsområde

På en fräsmaskin använder du koordinatslipning framför allt till att efterbearbeta en förtillverkad kontur med hjälp av ett slipverktyg. Koordinatslipning och fräsning skiljer sig endast mycket litet åt. I stället för ett fräsverktyg använder du ett slipverktyg, t.ex. ett slipstift eller en slipskiva. Med koordinatslipning uppnår du högre noggrannhet och bättre ytor än med fräsning.

Relaterade ämnen

- Cykler för slipbearbetning
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Verktygsdata för slipverktyg
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Skärp slipverktyg
Ytterligare information: "Skärpning", Sida 158

Förutsättningar

- Programvarualternativ 156 koordinatslipning
- Kinematikbeskrivning tillgänglig för slipbearbetning
Maskintillverkaren tar fram kinematikbeskrivningen.

Funktionsbeskrivning

Bearbetningen sker i fräsdrift **FUNCTION MODE MILL**

Med slipcyklerna är speciella rörelseförlopp tillgängliga för slipverktyget. En lyftande eller oscillerande rörelse, ett s.k. pendelslag, i verktygsaxeln överlagrar rörelsen i bearbetningsplanet.

Det går även att slipa i ett tiltat bearbetningsplan. Styrsystemet pendlar längs den aktiva verktygsaxeln i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**.

Anmärkning

- Styrsystemet har inte stöd för blockframläsning medan pendelslaget är aktivt.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Pendelslaget fortsätter under ett programmerat **STOP** eller **M0** samt i läget **Enkelblock** även när NC-blocket är klart.
- Om du utan cykel slipar en kontur vars minsta innerradie är mindre än verktygsradien, genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- När du arbetar med SL-cykler bearbetar styrsystemet enbart områden som är möjliga med den aktuella verktygsradien. Restmaterial blir kvarlämnat.

6.3.3 Skärpning

Användningsområde

Med skärpning avses slipning eller formning av slipverktyget i maskinen. Vid skärpning bearbetar skärpningsverktyget slipskivan. Vid skärpning är alltså slipverktyget ett arbetsstycke.

Relaterade ämnen

- Aktivera skärpningsdrift med **FUNCTION DRESS**
Ytterligare information: "Aktivera skärpningsdrift med FUNCTION DRESS", Sida 161
- Cykler för skärpning
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Verktygsdata för skärpningsverktyg
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Koordinatslipning
Ytterligare information: "koordinatslipning", Sida 158

Förutsättningar

- Programvarualternativ 156 koordinatslipning
- Kinematikbeskrivning tillgänglig för slipbearbetning
 Maskintillverkaren tar fram kinematikbeskrivningen.

Funktionsbeskrivning



Vid skärpning ligger arbetsstyckets nollpunkt vid en av slipskivans kanter. Du väljer kant med hjälp av cykel **1030 SKIVKANT AKT.**

Vid skärpning är axlarna placerade så att X-koordinaterna beskriver positioner på slipskivans radie och Z-koordinaterna beskriver positioner längs slipverktygets axel. Detta gör att skärpningsprogram är oberoende av maskintypen.

Maskintillverkaren bestämmer vilka maskinaxlar som de programmerade rörelserna skall utföra.

Vid skärpning sker materialborttagning från slipskivan och det kan uppstå slitage på skärpningsverktyget. Materialborttagningen och slitaget medför ändrade verktygsdata som måste korrigeras efter skärpningen.

Med parametern **COR_TYPE** kan du ändra följande verktygsdata i verktygshanteringen:

- **Slipskiva med korrigerig, COR_TYPE_GRINDTOOL**
 Korrigeringsmetod för materialborttagning på slipverktyget
Ytterligare information: "Materialborttagning från slipverktyget", Sida 160
- **Skärpningsverktyg med slitage, COR_TYPE_DRESSTOOL**
 Korrigeringsmetod för materialborttagning på skärpningsverktyget
Ytterligare information: "Materialborttagning från slipverktyget", Sida 160

Slip- och skärpningsverktyget korrigerar du oberoende av korrigeringsmetod med cyklerna **1032 SLIPSKIVA LANGD KORR.** och **1033 SLIPSKIVA RADIE KORR.**

Förenklad skärpning med hjälp av en makron

Din maskintillverkare kan programmera hela skärpningsdriften i ett så kallat makro.

I detta fall bestämmer maskintillverkaren hur skärpningen skall gå till. Det är inte nödvändigt att programmera **FUNCTION DRESS BEGIN**.

Beroende på hur det här makrot ser ut startar du skärpningsdriften med någon av följande cykler:

- Cykel **1010 SKAERPNING DIAMETER**
- Cykel **1015 PROFILSKARPNING**
- Cykel **1016 SKARPNING SKALSKIVA**
- Maskintillverkarcykel

Kompenseringsmetoder

Materialborttagning från slipverktyget

Vid skärpning använder du normalt ett skärpningsverktyg som är hårdare än slipverktyget. På grund av hårdhetsskillnaden sker materialborttagningen i huvudsak från slipverktyget vid skärpningen. Det programmerade skärpvärdet avlägsnas från slipverktyget, eftersom skärpningsverktyget inte slits märkbart. I det här fallet använder du kompenseringmetoden **Slipskiva med korrigerig, COR_TYPE_GRINDTOOL** i parametern **COR_TYPE** till slipverktyget.

Vid den här kompenseringmetoden förblir skärpningsverktygets verktygsdata konstanta. Styrsystemet korrigerar endast slipverktyget på följande sätt:

- Programmerat skärpvärde i slipverktygets grundläggande data, t.ex. **R-OVR**
- Ev. uppmätt avvikelse mellan bör- och ärmåttet i slipverktygets korrigeringsdata, t.ex. **dR-OVR**

Materialborttagning från skärpningsverktyget

Till skillnad från standardfallet sker materialborttagningen vid vissa slip- och skärpningskombinationer inte enbart från slipverktyget. I det här fallet slits skärpningsverktyget märkbart, t.ex. när mycket hårda slipverktyg kombineras med mjukare skärpningsverktyg. För att korrigera det här märkbara slitaget på skärpningsverktyget tillhandahåller styrsystemet kompenseringmetoden **Skärpningsverktyg med slitage, COR_TYPE_DRESSTOOL** i parametern **COR_TYPE** till slipverktyget.

Med den här kompenseringmetoden ändras skärpningsverktygets verktygsdata betydligt. Styrsystemet korrigerar både slipverktyget och skärpningsverktyget på följande sätt:

- Skärpvärdet i slipverktygets grundläggande data, t.ex. **R-OVR**
- Uppmätt slitage i skärpningsverktygets korrigeringsdata, t.ex. **DXL**

När du använder kompenseringmetoden **Skärpningsverktyg med slitage, COR_TYPE_DRESSTOOL** sparar styrsystemet verktygsnumret på det använda skärpningsverktyget i parametern **T_DRESS** till slipverktyget efter skärpningen. Styrsystemet övervakar vid framtida skärpningar om du använder det definierade skärpningsverktyget. Om du använder ett annat skärpningsverktyg stoppar styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.

Efter varje skärpning måste du mäta slipverktyget igen så att styrsystemet kan beräkna och korrigera slitaget.

Anmärkning

- Maskintillverkaren måste förbereda maskinen för skärpning. Maskintillverkaren tillhandahåller eventuellt egna cykler.
- Mät slipverktyget efter skärpning så att styrsystemet anger rätt deltavärden.
- Alla slipverktyg behöver inte skäras. Följ verktygstillverkarens anvisningar.
- Vid kompenseringmetoden **Skärpningsverktyg med slitage, COR_TY-PE_DRESSTOOL** får du inte använda tiltade skärpningsverktyg.

6.3.4 Aktivera skärpningsdrift med FUNCTION DRESS

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION DRESS** aktiverar du en skärpkinematik för att skärpa slipverktyget. Därvid rör sig slipverktyget mot arbetsstycket och axlarna rör sig vid behov i motsatt riktning.

Ev. tillhandahåller din maskintillverkare ett förenklat tillvägagångssätt för skärpning till förfogande.

Ytterligare information: "Förenklad skärpning med hjälp av en makron", Sida 160

Relaterade ämnen

- Cykler för skärpning
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Grunder Skärpa
Ytterligare information: "Skärpning", Sida 158

Förutsättningar

- Programvarualternativ 156 koordinatslipning
- Kinematikbeskrivning för skärpningsdrift finns
Maskintillverkaren tar fram kinematikbeskrivningen.
- Slipverktyg inväxlat
- Slipverktyg utan tillvisad verktygsbärarkinematik

Funktionsbeskrivning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** växlar styrsystemet kinematiken. Slipskivan blir till arbetsstycke. Axlarna rör sig ev. i motsatt riktning. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Aktivera endast skärpningsdriften **FUNCTION DRESS** i driftart **Programkörning** eller i läget **Enkelblock**
- ▶ Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Arbeta efter funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN** uteslutande med cykler från HEIDENHAIN eller din maskintillverkare
- ▶ Kontrollera axlarnas förflyttningsriktning efter ett NC-programavbrott eller strömavbrott
- ▶ Programmera ev. en kinematikväxling

För att styrsystemet skall koppla om skärpningskinematiken måste skärpningsförloppet programmeras mellan funktionerna **FUNCTION DRESS BEGIN** och **FUNCTION DRESS END**.

När skärpningsfunktionen är aktiv visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Återkoppling till normal drift görs med funktionen **FUNCTION DRESS END**.

Vid ett NC-programavbrott eller ett strömavbrott aktiverar styrsystemet automatiskt normal drift samt den kinematik som var aktiv före skärpningsdriften.

Inmatning

11 **FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"**

; aktivera skärpningsdrift med kinematiken
Dress aktivera

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION DRESS	Syntaxöppnare för skärpningsdrift
BEGIN eller END	Aktivera eller inaktivera skärpningsdrift
Namn eller QS	Namn på den valda kinematiken Fast eller variabelt namn Endast vid valet BEGIN Syntaxelement valfritt

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Skärpningscykeln positionerar skärpningsverktyget på den programmerade slipskivekanten. Positioneringen utförs samtidigt på två axlar i bearbetningsplanet. Styrsystemet genomför inte någon kollisionsskontroll under rörelsen! Det finns risk för kollision!

- ▶ Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Säkerställ kollisionfrihet
- ▶ Kör långsamt in NC-programmet

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid aktiv skärpningskinematik kan maskinrörelser utföras i omvänd riktning. Vid förflyttning av axlarna finns risk för kollision!

- ▶ Kontrollera axlarnas förflyttningsriktning efter ett NC-programavbrott eller strömavbrott
- ▶ Programmera ev. en kinematikväxling

- Vid skärpning måste skärpningsverktygets skär befinna sig på samma höjd som slipskivans centrum. Den programmerade Y-koordinaten måste vara 0.
- Vid ett byte till skärpningsdrift är slipverktyget kvar i spindeln och behåller det aktuella varvtalet.
- Styrsystemet använder inte blockframläsning under skärpningsförloppet. Om du väljer det första NC-blocket efter skärpningspositionen, då åker styrsystemet till den senaste skärpningspositionen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- När funktionerna 3D-vidning av bearbetningsplanet eller **TCPM** är aktiva går det inte att växla till skärpningsdrift.
- Styrsystemet återställer den manuella svängfunktionen (alternativ 8) och funktionen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) vid aktivering av skärpningsdriften.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342
- Det går att i skärpningsdrift att ändra arbetsstycke-nollpunkten med funktionen **TRANS DATUM**. Annars är inga NC-funktioner eller cykler tillåtna vid koordinat-omräkning. Styrsystemet visar ett felmeddelande.
Ytterligare information: "Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM", Sida 288
- Funktionen **M140** är inte tillåten i skärpningsdrift. Styrsystemet visar ett felmeddelande.
- Styrsystemet visar inte skärpningsgrafiskt. Simuleringstiderna överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna. En anledning till detta är bland annat den nödvändiga omkopplingen av kinematiken.

7

Råämne

7.1 Definiera råämne med BLK FORM

Användningsområde

Med funktionen **BLK FORM** definierar du ett råämne för simulering av NC-programmet.

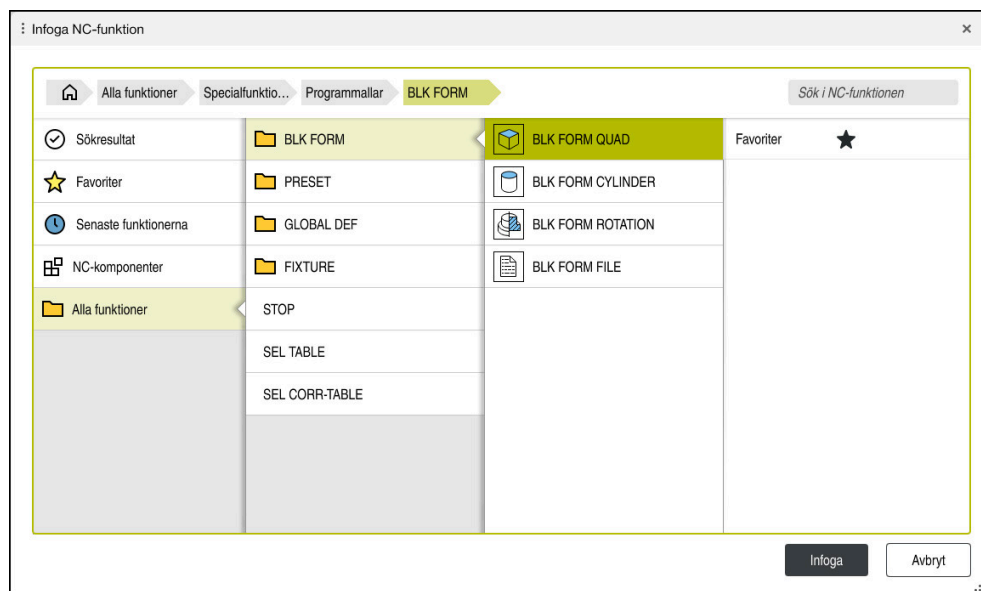
Relaterade ämnen

- Råämnesvisning i arbetsområdet **Simulering**
Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683
- Råämnesspårning **FUNCTION TURNDATA BLANK** (alternativ 50)
Ytterligare information: "Korrigerar svarverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Sida 364

Funktionsbeskrivning

Man definierar råämne med hänsyn till arbetsstycke-referenspunkt.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118






Fönster **Infoga NC-funktion** för råämnedefinition

När du sätter upp ett nytt NC-funktion, öppnar styrsystemet automatiskt fönstret **Infoga NC-funktion** för råämnesdefinitionen.

Ytterligare information: "Skapa nytt NC-program", Sida 98

Styrsystemet erbjuder följande råämnesdefinitioner:

Symbol	Funktion	Ytterligare information
	BLK FORM QUAD Kubformat råämne	Sida 167
	BLK FORM CYLINDER Cylinderformat råämne	Sida 169
	BLK FORM ROTATION Rotationssymmetriskt råämne med definierbar kontur	Sida 170
	BLK FORM FILE STL-fil som råämne och färdigdel	Sida 171

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet utför ej heller någon automatisk kollisionsövervakning med arbetsstycket vid aktiv dynamisk kollisionsövervakning DCM, varken med verktyget eller med andra maskinkomponenter. Under exekveringen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Aktivera knappen **Utökade kontroller** för simuleringen
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftsättet **Enkelblock** försiktigt



Den fulla omfattningen av styrsystemsfunctionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.

- Du har följande möjligheter att välja filer eller underprogram:
 - Ange filsökväg
 - Ange underprogrammets nummer eller namn
 - Välja filer eller underprogram med hjälp av ett urvalsfönster
 - Definiera filsökväg eller namn för underprogrammet i en QS-parameter
 - Definiera underprogrammets nummer i en Q-, QL-, eller QR-parameter

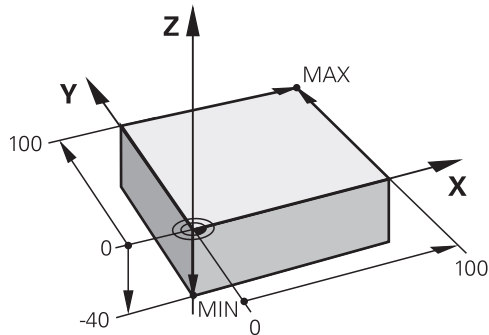
Om den anropade filen finns i samma mapp som det anropande NC-programmet kan du även ange endast filnamnet.
- För att styrsystemet ska visa råämnet i simuleringen måste råämnet ha en viss minimistorlek. Minimistorleken är 0,1 mm resp. 0,004 tum för alla axlar och radien.
- Styrsystemet visar råämnet i simuleringen först sedan det har exekverat den kompletta råämnesdefinitionen.
- Om du efter att ha skapat ett NC-program vill stänga fönstret **Infoga NC-funktion** eller komplettera en råämnesdefinition, kan du med hjälp av fönstret **Infoga NC-funktion** när som helst definiera ett råämne.
- Funktionen **Utökade kontroller** i simuleringen använder informationen i råämnesdefinitionen för att övervaka arbetsstycket. Även då flera arbetsstycken är uppspända i maskinen kan styrsystemet bara övervaka det aktiva råämnet!
Ytterligare information: "Utökade kontroller i simulationen", Sida 414
- I arbetsområdet **Simulering** kan du exportera den aktuella vyn över arbetsstycket som STL-fil. Med denna funktion kan du skapa saknade 3D-modeller, t.ex. halvfärdiga delar, i flera bearbetningssteg.
Ytterligare information: "Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil", Sida 695

7.1.1 Kubformat råämne med BLK FORM QUAD

Användningsområde

Med funktionen **BLK FORM QUAD** definierar du ett kubformat råämne. Därför definierar du med en MIN-punkt och en MAX-punkt en rumsdialog.

Funktionsbeskrivning



Kubformat råämne med minimalpunkt och Maximalpunkt

Sidorna på kuben ligger parallellt med axlarna **X**, **Y** och **Z**.

Definiera kuben genom att ange en MIN-punkt i det nedre vänstra främre hörnet och en MAX-punkt i det övre högra bakre hörnet.

Man definierar koordinater till punkterna i axlarna **X**, **Y** och **Z** utifrån arbetsstycke-referenspunkten. Om du definierar Z-koordinaten för MAX-punkten med ett positivt värde innehåller råämnet en mätning.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

Om du använder ett kubformat råämne för svarvning (alternativ 50) måste du iaktta följande:

Även när svarvningen utförs i ett tvådimensionellt plan (X- och X-koordinater), måste du vid ett rektangulärt råämne programmera Y-värdet vid definitionen av råämnet.

Ytterligare information: "Grunder", Sida 143

Inmatning

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

; kubformat råämne

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

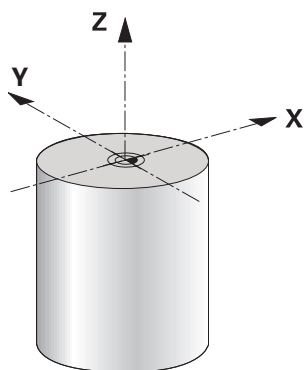
Syntaxelement	Betydelse
BLK FORM	Syntaxöppnare för ett kubformat råämne
0.1	Kännetecken på det första NC-blocket
Z	Verktogsaxel Beroende på maskin finns det ytterligare valmöjligheter.
X Y Z	Koordinatdefinition för MIN-punkter
0,2	Kännetecken på det andra NC-blocket
X Y Z	Koordinatdefinition av MAX-punkten

7.1.2 cylindriskt råämne med BLK FORM CYLINDER

Användningsområde

Med funktionen **BLK FORM CYLINDER** definierar du ett cylindriskt råämne. Det går att definiera en cylinder som fullmaterial eller ett rör.

Funktionsbeskrivning



Cylindriskt råämne

Man definierar cylindern genom att ange åtminstone radien eller diametern och höjden.

Arbetsstyckets referenspunkt ligger i bearbetningsplanet i cylinderns mitt. Annars kan du definiera en kvot och den inre radien eller diametern för beståndet.

Inmatning

```
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST ; cylindriskt råämne
+5 RI10
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

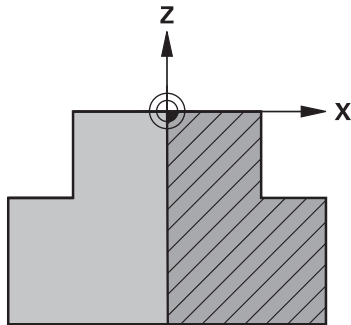
Syntaxelement	Betydelse
BLK FORM CYLINDER	Syntaxöppnare för ett cylindriskt råämne
Z	Verktysaxel Beroende på maskin finns det ytterligare valmöjligheter.
R eller D	Radie eller diameter på cylindern
L	Cylinderns totalhöjd
DIST	Kvot för cylindern från arbetsstyckets referenspunkt Syntaxelement valfritt
RI eller DI	Innerradie eller innerdiameter på kärnborring Syntaxelement valfritt

7.1.3 Rotationssymmetriskt råämne med BLK FORM ROTATION

Användningsområde

Med funktionen **BLK FORM ROTATION** definierar du ett rotationssymmetriskt råämne med definierbar kontur. Man definierar konturen i ett underprogram eller ett separat NC-program.

Funktionsbeskrivning



Råämneskontur med verktygsaxel **Z** och huvudaxel **X**

I råämnesdefinitionen refererar du till konturbeskrivningen.

I konturbeskrivningen programmerar du ett halv snitt av konturen runt verktygsaxeln som rotationsaxel.

För konturbeskrivningen gäller följande förutsättningar:

- Endast koordinater till huvudaxeln och verktygsaxeln
- Startpunkt definierad i båda axlarna
- Sluten kontur
- Endast positiva värden i huvudaxeln
- Positiva och negativa värden möjliga i verktygsaxeln

Arbetsstyckets referenspunkt ligger i bearbetningsplanet i rördelens mitt. Man definierar koordinaterna för råämneskonturen utifrån arbetsstycke-referenspunkten. Det går att också att definiera ett mått.

Inmatning

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; rotationssymmetriskt råämne
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; underprogrammets början
12 L X+0 Z+0	; konturens början
13 L X+50	; koordinater in positiv huvudaxelsriktning
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; konturslut
19 LBL 0	; Underprogrammets slut

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
BLK FORM ROTATION	Syntaxöppnare för ett rotationssymmetriskt råämne
Z	Aktiv verktygsaxel Beroende på maskin finns det ytterligare valmöjligheter.
DIM_R eller DIM_D	Tolka värden för huvudaxeln i konturbeskrivningen som radie eller diameter
LBL eller FILE	Namn eller nummer på konturunderprogrammet eller sökväg för separata NC-program

Anmärkning

- Om du programmerar konturbeskrivningen med inkrementella värden tolkar styrsystemet värdena oberoende av urval **DIM_R** eller **DIM_D** som radie.
- Med programvarualternativ 42 CAD Import kan du ta över konturer ur CAD-filen och lagra i underprogrammen eller separata NC-program.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

7.1.4 STL-fil som råämne med BLK FORM FILE

Användningsområde

Det går att integrera 3D-modeller i STL-format som en råämne och valfritt som en färdig del. Denna funktion är framför allt praktisk i samband med CAM-program eftersom de nödvändiga 3D-modellerna också finns tillgängliga här utöver NC-programmen.

Förutsättning

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

Funktionsbeskrivning

Måttet på NC-programmet kommer från samma ställe som 3D-modellens mått.

Inmatning

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" ; STL-fil som råämne och färdig del
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
BLK FORM FILE	Syntaxöppnare för en STL-fil som råämne
" "	Sökväg för STL-filen
TARGET	STL-fil som färdig del Syntaxelement valfritt
" "	Sökväg för STL-filen

Anmärkning

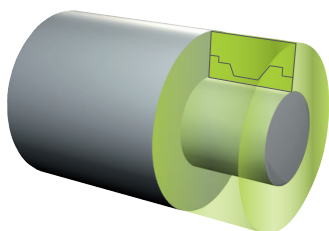
- I arbetsområdet **Simulering** kan du exportera den aktuella vyn över arbetsstycket som STL-fil. Med denna funktion kan du skapa saknade 3D-modeller, t.ex. halvfärdiga delar, i flera bearbningssteg.
Ytterligare information: "Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil", Sida 695
- När du har integrerat ett råämne och en färdig del kan du jämföra modellen i simulationen och lätt identifiera restmaterial.
Ytterligare information: "Modelljämförelse", Sida 700
- Styrsystemet laddar STL-filer i binärformat snabbare än STL-filer i ASCII-format.

7.2 Råämnesspårning i svarvdrift med FUNCTION TURNDATA BLANK (option 50)

Användningsområde

Med hjälp av råämnesföljningen identifierar styrsystemet redan bearbetade områden och anpassar samtliga fram- och frånkörningsrörelser till den aktuella bearbetningssituationen. På så sätt undviks luftskär och bearbetningstiden förkortas betydligt.

Man definierar råämnet för råämnesspårningen i ett underprogram eller separat NC-program.



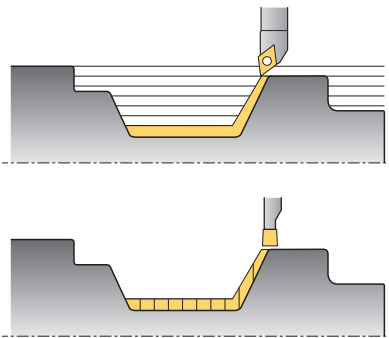
Relaterade ämnen

- Underprogram
Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL", Sida 254
- Svarvdrift **FUNCTION MODE TURN**
Ytterligare information: "Grunder", Sida 143
- Definiera råämne för simulation med **BLK FORM**
Ytterligare information: "Definiera råämne med BLK FORM", Sida 166

Förutsättningar

- Software-option #50 frässvarvning
- Svarvdrift **FUNCTION MODE TURN** aktiv
Råämnesefterföljning är endast möjlig vid cykelbearbetning i svarvdrift.
- Sluten råämneskontur för råämnesspårning
Startposition och slutposition måste vara identiska. Råämnet motsvarar tvärsnittet hos ett rotationssymmetriskt objekt.

Funktionsbeskrivning



Med **TURNDATA BLANK** anropar du en konturbeskrivning som styrsystemet använder som det följda råämnet.

Det går att definiera råämnet i ett underprogram inom NC-programmet eller som separat NC-program.

Råämnesspårningen är bara verksam i samband med grovbearbetningscykler. Vid finbearbetningscykler bearbetar styrsystemet alltid hela konturen, så att konturen t.ex. inte ska uppvisa någon förskjutning.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Du har följande möjligheter att välja filer eller underprogram:

- Ange filsökväg
- Ange underprogrammets nummer eller namn
- Välja filer eller underprogram med hjälp av ett urvalsfönster
- Definiera filsökväg eller namn för underprogrammet i en QS-parameter
- Definiera underprogrammets nummer i en Q-, QL-, eller QR-parameter

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** avaktiverar du råämnesspårningen.

Inmatning

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; råämnesspårning med råämne ur underprogrammet "BLANK"
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; underprogrammets början
12 L X+0 Z+0	; konturens början
13 L X+50	; koordinater in positiv huvudaxelsriktning
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; konturslut
19 LBL 0	; Underprogrammets slut

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION TURNDATA BLANK	Syntaxöppnare för råämnesspårning i svarvning
OFF, fil, QS eller LBL	Avaktivera råämnesspårning, råämneskontur som separat NC-program eller anropa som underprogram
Nummer, Namn eller QS	Nummer eller Namn på separat NC-program eller Underprogram Fast eller variabelt nummer eller namn Vid urval fil, QS eller LBL

8

Verktyg

8.1 Grundläggande

För att kontrollens funktioner ska kunna användas måste verktygen inom kontrollen definieras med verklig data, t.ex. radie. På så sätt underlättas programmeringen och processsäkerheten ökar.

Vidta åtgärderna i följande ordning för att lägga till ett verktyg till maskinen:

- Förbered verktyget och spänn fast det i en lämplig verktygshållare.
- För att avgöra verktygets mått med utgångspunkt från verktygshållarens referenspunkt, mät verktyget, t.ex. med hjälp av en förinställningsenhet. Styrsystemet använder dimensionerna till att beräkna banorna.

Ytterligare information: "Verktygshållarens referenspunkt", Sida 177

- För att kunna helt definiera verktyget krävs det ytterligare verktygsdata. Denna verktygsdata kan hämtas t.ex. från tillverkarens verktygskatalog.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Spara all fastställd verktygsinformation för detta verktyg i verktygshantering.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Tilldela om så krävs en verktygshållare till verktyget för en realistisk simulering och ett kollisionsskydd.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- När verktyget helt har definierats, programmera ett verktygsanrop inom ett NC-program.

Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181

- Om din maskin är utrustad med ett kaotiskt verktygsbytessystem och en dubbel gripare kan verktygsbytestiden förkortas med hjälp av en förhandsväljare till verktyget.

Ytterligare information: "Verktygsförval med TOOL DEF", Sida 187

- Utför om så krävs ett användningstest för verktyget innan programmet startas. På så sätt kan du kontrollera om verktygen är tillgängliga i maskinen och har tillräcklig livslängd kvar.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- När ett arbetsstycke har bearbetats och sedan mätts kan det korrigeras med verktygen nedan.

Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerings", Sida 354

8.2 Referenspunkter på verktyget

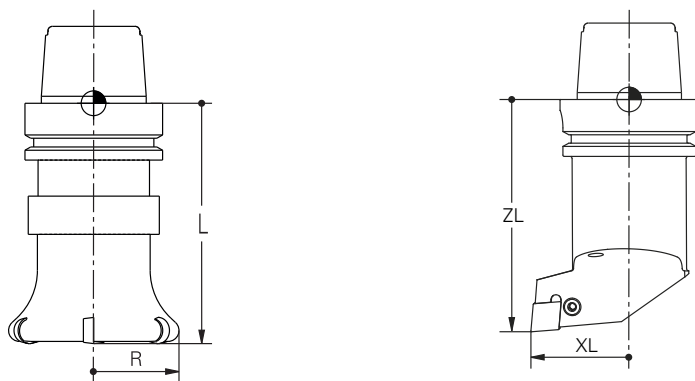
Styrsystemet åtskiljer följande referenspunkter på verktyget för olika beräkningar eller användningar.

Relaterade ämnen

- Referenspunkter i maskinen eller på arbetsstycket

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

8.2.1 Verktygshållarens referenspunkt

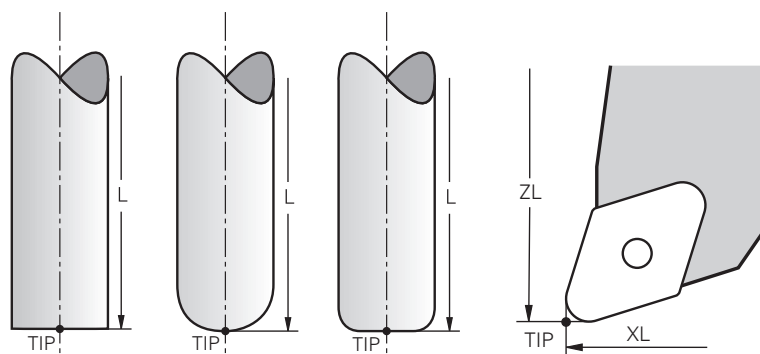


Verktygshållarens referenspunkt är en fastställd punkt som maskintillverkaren definierar. I regel ligger verktygshållarens referenspunkt på spindelns nos.

Med utgångspunkt från verktygshållarens referenspunkt bestäms måtten på verktyget i verktygshanteringen, t.ex. längd **L** och radie **R**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

8.2.2 Verktygsspets TIP



Spetsen på verktyget ligger längst bort från verktygshållarens referenspunkt. Verktygsspetsen är utgångspunkten för verktygets koordinatsystem **T-CS**.

Ytterligare information: "verktyg-koordinatsystem T-CS", Sida 280

För fräsverktyg ligger verktygsspetsen i mitten av verktygsradien **R** och på den längsta punkten av verktyget på verktygsaxeln.

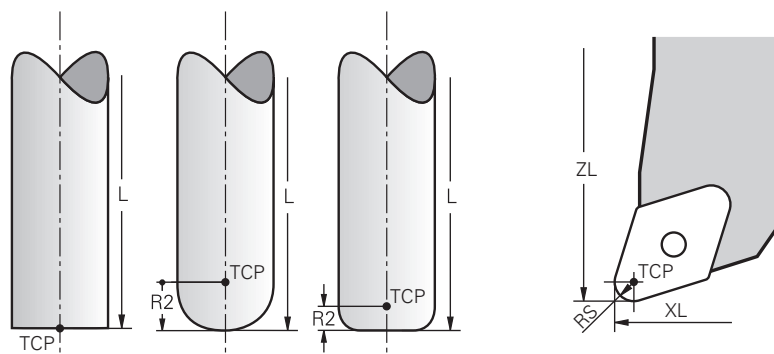
Verktygsspetsen definieras medföljande spalter i verktygshandlingen med hänsyn till verktygshållarens referenspunkt:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **XL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **YL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DXL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DYL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **LO** (alternativ 156)
- **DLO** (alternativ 156)

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

För svarverktyg (option 50) använder styrsystemet den teoretiska verktygsspetsen, dvs. de längsta uppmätta värdena **ZL**, **XL** och **YL**.

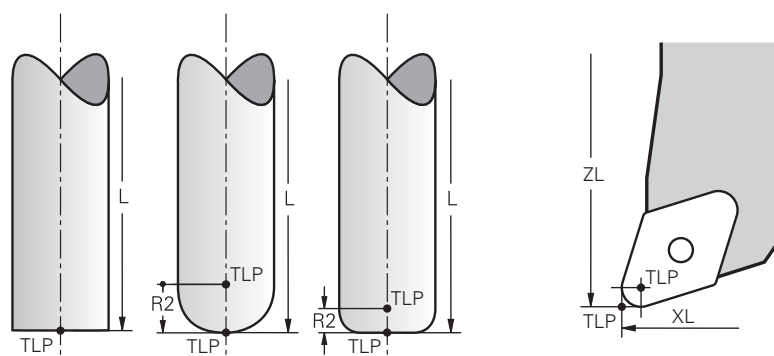
8.2.3 Verktygsmittpunkt TCP (tool center point)



Verktygets mittpunkt är mitten på verktygsradien **R**. När en verktygsradie **2 R2** har definierats förskjuts verktygets mittpunkt från verktygets spets med detta värde. För svarvar (alternativ 50) ligger verktygets mittpunkt i mitten av skärradien **RS**. Verktygets mittpunkt definieras med uppgifterna i verktygshanteringens som gäller verktygshållarens referenspunkt.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

8.2.4 Verktygsstyrningspunkt TLP (tool location point)

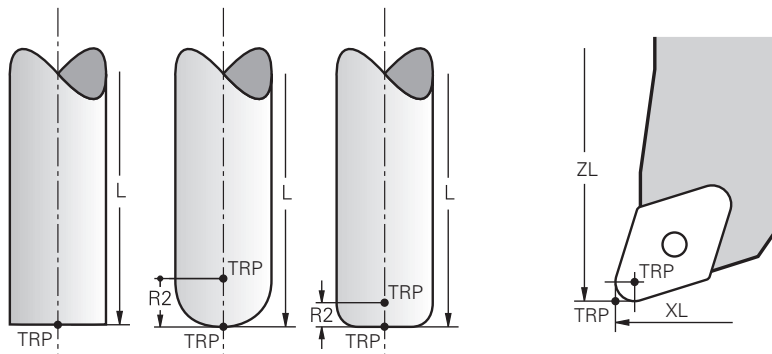


Styrsystemet placerar verktyget på verktygsstyrningspunkten. Verktygsstyrningspunkten befinner sig normalt vid verktygsspetsen.

I funktionen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) kan du välja verktygsstyrningspunkt även vid verktygets mittpunkt.

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

8.2.5 Verktygets vridpunkt TRP (tool rotation point)



För svängfunktioner med **MOVE** (alternativ 8) svänger styrsystemet runt verktygets vridpunkt. Verktygsvridningspunkten befinner sig normalt vid verktygsspetsen.

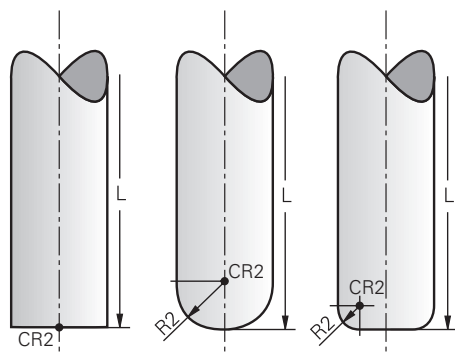
När du väljer **PLANE**-funktionen **MOVE** definierar du den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg med syntaxelement **DIST**. Styrsystemet förskjuter verktygets vridning med detta belopp från verktygsspetsen. Om **DIST** inte definieras håller styrsystemet verktygsspetsen konstant.

Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330

I funktionen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) kan du välja verktygets vridpunkt även vid verktygets mittpunkt.

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

8.2.6 Mitten på verktygsradie 2 CR2 (center R2)



Centrum på verktygsradie 2 använder styrsystemet i kombination med 3D verktygskompensering (alternativ 9). Vid raka linjer **LN** visar ytnormalvektorn mot denna punkt och definierar riktningen på 3D-verktygskompenseringen.

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering (alternativ 9)", Sida 366

Verktygets mittradie 2 är förskjutet med **R2**-värdet från verktygsspetsen och verktygskanten.

8.3 Verktögsanrop

8.3.1 verktögsanrop med TOOL CALL

Användningsområde

Med funktionen **TOOL CALL** anropar du ett verktyg i NC-programmet. Om verktyget befinner sig i verktögsmagasinet byter styrsystemet verktyget i spindel. Om verktyget inte befinner sig i magasinet kan det bytas för hand.

Relaterade ämnen

- Automatisk verktögsväxling med **M101**
Ytterligare information: "Växla automatiskt in systerverktyg med M101", Sida 534
- Verktögstabell **tool.t**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Platstabell **tool_p.tch**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättning

- Verktyg definierat
För att ett verktyg ska kunna kallas fram måste verktyget definieras i verktögs-hanteringen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Vid anrop av ett verktyg läser styrsystemet av tillhörande rader i verktögsanropet. Verktögsdata finns tillgänglig under fliken **Verktyg** i arbetsområdets **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



HEIDENHAIN rekommenderar att spindelns kopplingsmekanism kopplas in med **M3** eller **M4** efter varje verktögsanrop. På så vis undviker du problem vid programkörning, t.ex. vid start efter ett avbrott.

Ytterligare information: "Översikt av tilläggsfunktionerna", Sida 499

Symboler

NC-funktionen **TOOL CALL** har följande symboler:

Symbol eller tangentbordsgenväg	Funktion
	Öppna urvalsönstret för verktyg
	Växla till det valda verktyget i tillämpningen Verktögsförvaltning Du kan byta verktyg om det behövs.
	Öppna Skärdatataberäkning Ytterligare information: "Skärdatataberäkning", Sida 679

Inmatning

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL ; Anropa verktyget
+0,2 DR+0,2 DR2+0,2

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TOOL CALL	Syntaxöppnare för ett verktygsanrop
4, QS4 eller "MILL_D8_ROUGH"	Verktygsdefinition som fasta eller variabla nummer eller namn <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Endast när verktygsdefinitionen är ett nummer är det entydigt eftersom verktygsnamnet kan vara identiskt för flera verktyg!</p> </div>
.1	Stegindex för verktyget Syntaxelement valfritt Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Z	Verktygsaxel Som standard använder du verktygsaxeln Z . Beroende på maskin finns det ytterligare valmöjligheter. Syntaxelement beroende på teknik eller tillämpning Ytterligare information: "Skillnader mellan verktygsanrop beroende på teknik", Sida 183
S eller S (VC =)	Spindelvarvtal eller skärhastighet Syntaxelement valfritt Ytterligare information: "Spindelvarvtal S", Sida 185
F, FZ eller FU	Matning Alternativa matningsangivelser: matning per tand eller Matning per varv Syntaxelement valfritt Ytterligare information: "Matning F", Sida 186
DL	Deltavärdet på verktyglängden Syntaxelement valfritt Ytterligare information: "Verktygskorrigerig för verktygs-längd och -radie", Sida 350
DR	Deltavärde på verktygsradien Syntaxelement valfritt Ytterligare information: "Verktygskorrigerig för verktygs-längd och -radie", Sida 350
DR2	Deltavärde för verktygsradien 2 Syntaxelement valfritt Ytterligare information: "Verktygskorrigerig för verktygs-längd och -radie", Sida 350

Skillnader mellan verktögsanrop beroende på teknik

Verktögsanrop av ett fräsverktyg

För fräsverktyg kan följande verktögsdata definieras:

- Fasta eller variabla nummer eller namn på verktyget
- Stegindex för verktyget
- Verktögsaxel
- Spindelvarvtal
- Matning
- DL
- DR
- DR2

Vid anrop av ett fräsverktyg krävs numret eller namnet på verktyget och verktögsaxeln och spindelvarvtalet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Verktögsanrop för ett svarverktyg (alternativ 50)

För svarverktyg kan följande verktögsdata definieras:

- Fasta eller variabla nummer eller namn på verktyget
- Stegindex för verktyget
- Matning

Vid anrop av ett svarverktyg krävs numret eller namnet på verktyget.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Verktögsanrop av ett slipverktyg (option 156)

För slipverktyg kan följande verktögsdata definieras:

- Fasta eller variabla nummer eller namn på verktyget
- Stegindex för verktyget
- Verktögsaxel
- Spindelvarvtal
- Matning

Vid anrop av ett slipverktyg krävs numret eller namnet på verktyget och verktögsaxeln.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Verktögsanrop för ett skärpningsverktyg (alternativ 156)

För skärpningsverktyg kan följande verktögsdata definieras:

- Fasta eller variabla nummer eller namn på verktyget
- Stegindex för verktyget
- Matning

Vid anrop av ett skärpningsverktyg krävs numret eller namnet på verktyget!

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Det går endast att anropa ett skärpningsverktyg i skärpningsläge!

Ytterligare information: "Aktivera skärpningsdrift med FUNCTION DRESS", Sida 161

Skärpningsverktyget växlas inte in i spindeln. Du måste montera skärpningsverktyget manuellt på ett ställe som maskintillverkaren bestämt. Du måste dessutom definiera verktyget i platstabellen.

Verktygsanrop av en arbetsstyckesavkännare (alternativ 17)

För system för arbetsstyckesavkännare kan följande verktygsdata definieras:

- Fasta eller variabla nummer eller namn på verktyget
- Stegindex för verktyget
- Verktygsaxel

Vid anrop av en arbetsstyckesavkännare krävs numret eller namnet på verktyget och verktygsaxeln!

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Uppdatera verktygsdata

Med ett **TOOL CALL** kan du uppdatera data för det aktiva verktyget, t.ex. ändra skärdata eller deltavärden, även utan att byta verktyg. Vilken verktygsdata du ändrar beror på tekniken.

I följande fall uppdaterar styrsystemet endast data för det aktiva verktyget:

- Utan nummer eller namn på verktyget och utan verktygsaxel
- Utan nummer eller namn på verktyget och med samma verktygsaxel som i föregående verktygsanrop



Om du programmerar ett nummer eller namn för verktyget eller en ändrad verktygsaxel i verktygsanropet utför styrsystemet verktygsväxlarprogrammet.

Det kan leda till att styrsystemet t.ex. byter in ett systerverktyg på grund av att livstiden är över.

Ytterligare information: "Växla automatiskt in systerverktyg med M101", Sida 534

Anmärkning



Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.

- Med maskinparametern **allowToolDefCall** (nr 118705) definierar maskintillverkaren om du kan definiera ett verktyg via namn, nummer eller både och i funktionerna **TOOL CALL** och **TOOL DEF**.

Ytterligare information: "Verktygsförval med TOOL DEF", Sida 187

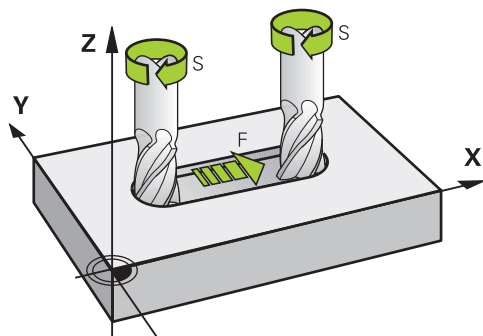
- Med den valfria maskinparametern **progToolCallDL** (nr 124501) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska ta hänsyn till deltavärden från ett verktygsanrop i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: "Verktygskorrigerig för verktygslängd och -radie", Sida 350

8.3.2 Snittdata

Användningsområde

Skärdata består av spindelvarvtalet **S** eller alternativt den konstanta skärhastigheten **VC** och matningen **F**.



Funktionsbeskrivning

Spindelvarvtal S

Följande möjligheter finns att definiera spindelvarvtalet **S**:

- Verktögsanrop med **TOOL CALL**
Ytterligare information: "verktögsanrop med TOOL CALL", Sida 181
- Datorknapp **S** till tillämpningen **Manual operation**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Spindelvarvtalet **S** definieras i enheten spindelvarv per minut U/min.

Alternativ går det också att definiera den konstanta skärhastigheten i ett verktögsanrop **VC** i meter per minut m/min.

Ytterligare information: "Teknologivärde vid svarvning", Sida 146

Verkan

Spindelvarvtalet eller skärhastigheten gäller tills ett nytt spindelvarvtal eller en ny skärhastighet har definierats i ett **TOOL CALL**-block.

Potentiometer

Med varvtalspotentiometern kan du ändra spindelvarvtalet under programmets gång till mellan 0 % och 150 %. Inställningen på varvtalspotentiometer fungerar endast för maskiner med steglöst spindeldrev. Det maximala spindelvarvtalet beror på maskinen.

Ytterligare information: "Potentiometer", Sida 88

Statuspresentation

Styrsystemet visar det aktuella spindelvarvtalet in följande arbetsområden:

- Arbetsområde **Positioner**
- Flik **POS** för arbetsområdet **STATUS**

Matning F

Du har följande möjligheter att definiera matningen **F**:

- Verktogsanrop med **TOOL CALL**

Ytterligare information: "verktogsanrop med TOOL CALL", Sida 181

- Positioneringsblock

Ytterligare information: "Konturfunktioner", Sida 189

- Datorknapp **F** i tillämpningen **Manual operation**

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Matningen definieras för linjära axlar i millimeter per minut mm/min.

Matningen till vridaxlar definieras i Grader per minut °/min.

Matningen kan definieras med tre decimaler.

Alternativt kan matningen definieras i NC-programmet eller i ett verktogsanrop i följande enheter:

- Matning per tand **FZ** in mm/Zahn

Med **FZ** definierar du sträckan som verktyget tillryggalägger per kugge i millimeter.



Om **FZ** används måste antalet tänder i spalten **CUT** i verktygshanteringen definieras.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Matning per varv **FU** i mm/U

Med **FU** definierar du sträckan som verktyget tillryggalägger per spindelvarv i millimeter.

Matningen per varv används framför allt vid svarvning (alternativ 50).

Ytterligare information: "Matningshastighet", Sida 148

Det går att anropa den i en **TOOL CALL** definierade matningen i NC-programmet med hjälp av **F AUTO**.

Ytterligare information: "F AUTO", Sida 186

Den i NC-programmet definierade matningen gäller fram till det NC-block i vilket du programmerar en ny matning.

F MAX

Om du definierar **F MAX** rör sig styrsystemet i ilfart. **F MAX** är endast verksam i det aktuella blocket. Från följande NC-block fungerar den senaste definierade matningen. Den maximala matningen är maskinberoende och i förekommande fall axelberoende.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

F AUTO

Om du i ett **TOOL CALL**-block definierar en matning kan du med **F AUTO** använda denna matning i följande positioneringsblock.

Funktionsknapp F i tillämpningen Manual operation

- Om man anger F=0 så verkar den matning som maskintillverkaren har definierat som minimal matning
- När den angivna matningen överskrider det maximala värde som maskintillverkaren har definierat, verkar det värde som har definierats av maskintillverkaren

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Potentiometer

Med matningspotentiometern kan du ändra matningen under programmets gång till mellan 0 % och 150 %. Inställningen av matningspotentiometern fungerar endast på den programmerade matningen. Om den programmerade matningen ännu inte har nåtts har matningspotentiometern ingen effekt.

Ytterligare information: "Potentiometer", Sida 88

Statuspresentation

Styrsystemet visar den aktuella matningen i mm/min i följande arbetsområden:

- Arbetsområde **Positioner**
- Flik **POS** för arbetsområdet **STATUS**



I tillämpningen **Manual operation** visar styrsystemet under fliken **POS** matningen inklusive decimaler. Styrsystemet visar matningen med totalt sex ställen.

- Styrsystemet visar banhastigheten
 - Vid aktiv **3D ROT** visas banhastigheten när flera axlar förflyttas
 - Vid inaktiv **3D ROT** förblir matningspresentationen tom när flera axlar förflyttas samtidigt
 - När en handratt är aktiv visar styrsystemet banmatningen under programkörningen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

- När det gäller program med tum måste matningen definieras i 1/10 tum/min.
- Programmera snabbtransportrörelserna enbart med NC-funktionen **FMAX** och inte med hjälp av mycket höga siffervärden. Det är bara på det här sättet som du kan se till att snabbtransporten är verksam blockvis och att du kan reglera snabbtransporten separat från bearbetningsmatningen.
- Innan en axel förflyttas kontrollerar styrsystemet om det definierade varvtalet har uppnåtts. Vid positioneringsblock med matning **FMAX** kontrollerar styrsystemet inte varvtalet.

8.3.3 Verktygsförval med TOOL DEF

Användningsområde

Med hjälp av **TOOL DEF** förbereder styrsystemet ett verktyg i magasinet vilket innebär att verktygsväxeln blir förkortad.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förval av verktyg med **TOOL DEF** är en maskinberoende funktion.


Funktionsbeskrivning

Om din maskin är utrustad med ett kaotiskt verktygsbytessystem och en dubbelgripare kan du göra ett verktygsförval. Programmera, efter ett **TOOL CALL**-block, funktionen **TOOL DEF** och välj det verktyg som ska användas som nästa i NC-programmet. Styrsystemet förbereder verktyget medan programmet körs.

Inmatning

11 TOOL DEF 2 .1 ; förval av verktyg

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TOOL DEF	Syntaxöppnare för ett verktygsförval
2, QS2 eller "MILL_D4_ROUGH"	Verktygsdefinition som fasta eller variabla nummer eller namn
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Endast när verktygsdefinitionen är ett nummer är det entydigt eftersom verktygsnamnet kan vara identiskt för flera verktyg! </div>
.1	Stegindex för verktyget Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Syntaxelement valfritt

Denna funktion kan användas för alla tekniker utom för skärpningsverktyg (alternativ 156).

Användningsexempel

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Anropa verktyget
12 TOOL DEF 7	; förval av nästa verktyg
* - ...	
21 TOOL CALL 7	; anropa förvalt verktyg

9

Konturfunktioner

9.1 Grunder för koordinatdefinition

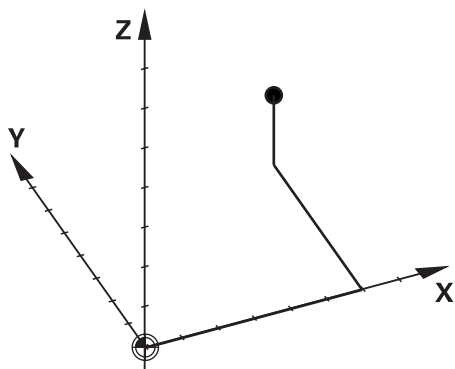
Du programmerar ett arbetsstycke genom att definiera banrörelserna och målkoordinaterna.

Beroende på dimensionerna i den tekniska ritningen används kartesiska eller polära koordinater med absoluta eller inkrementella värden.

9.1.1 Kartesiska koordinater

Användningsområde

Ett kartesiskt koordinatsystem består av två eller tre axlar som står i rät vinkel motvarandra. Kartesiska koordinater refererar till koordinatsystemets nollpunkt som befinner sig i axlarnas snittpunkt.



Med kartesiska koordinater går det att entydigt bestämma en punkt i rummet där tre axelvärden definieras.

Funktionsbeskrivning

I NC-programmet definieras värdet i linjära axlar **X**, **Y** och **Z**, t.ex. med en rät linje **L**.

```
11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200
```

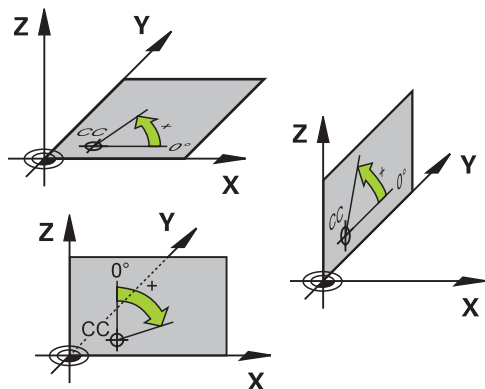
De programmerade koordinaterna fungerar modalt. Om värdet på en axel förblir detsamma behöver inte värdet omdefinieras i ytterligare banrörelser.

9.1.2 polärkoordinater

Användningsområde

Polärkoordinater definieras i en av de tre nivåerna av ett kartesiskt koordinatsystem.

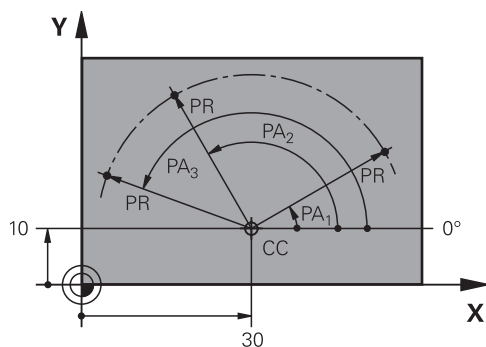
Polära koordinater avser en tidigare definierad pol. Från denna pol definieras en punkt med avståndet till polen och vinkeln till vinkelreferensaxeln.



Funktionsbeskrivning

Polärkoordinater kan användas t.ex. i följande situationer:

- Punkter på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar



Polen **CC** definieras med kartesiska koordinater i två axlar. Dessa axlar fastlägger planen och vinkelreferensaxeln.

Polen verkar modalt inom ett NC-program.

Vinkelreferensaxeln står i förhållande till planet enligt följande:

Plan	Vinkelreferensaxel
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

11 CC X+30 Y+10

Polärkoordinatradien **PR** avser polen. **PR** definierar avståndet mellan punkten och polen.

Polärkoordinatvinkeln **PA** definierar vinkeln mellan vinkelreferensaxeln och punkten.

11 LP PR+30 PA+10 RR F300

De programmerade koordinaterna fungerar modalt. Om värdet på en axel förblir detsamma behöver inte värdet omdefinieras i ytterligare banrörelser.

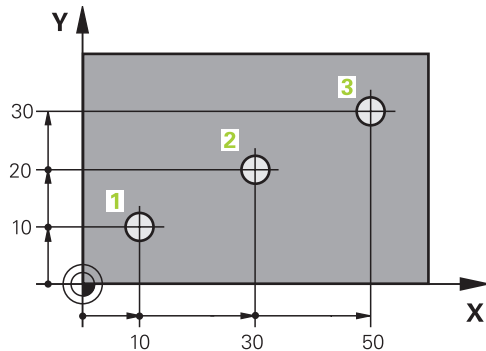
9.1.3 Absolut inmatning

Användningsområde

Absolute inmatning refererar alltid till ett ursprung. Vid kartesiska koordinater är ursprunget nollpunkten och vid polärkoordinater polen och vinkelreferensaxeln.

Funktionsbeskrivning

Absoluta inmatningar definierar punkten på vilken styrsystemet placeras.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3

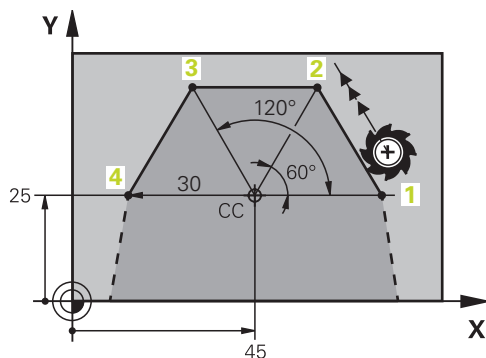
; placera på punkt 1

12 L X+30 Y+20

; placera på punkt 2

13 L X+50 Y+30

; placera på punkt 3



11 CC X+45 Y+25

; definiera pol kartesiskt i två axlar

12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

; placera på punkt 1

13 LP PA+60

; placera på punkt 2

14 LP PA+120

; placera på punkt 3

15 LP PA+180

; placera på punkt 4

9.1.4 Inkrementell inmatning

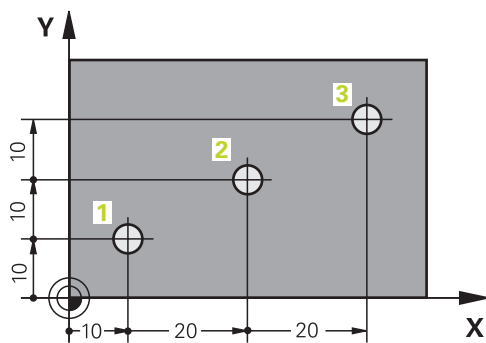
Användningsområde

Inkrementella inmatningar hänvisar alltid till de senast programmerade koordinaterna. Vid kartesiska koordinater är det värdena för axlarna **X**, **Y** och **Z**, vid polärkoordinater är de värdena på polärkoordinatradien **PR** och polärkoordinatvinkeln **PA**.

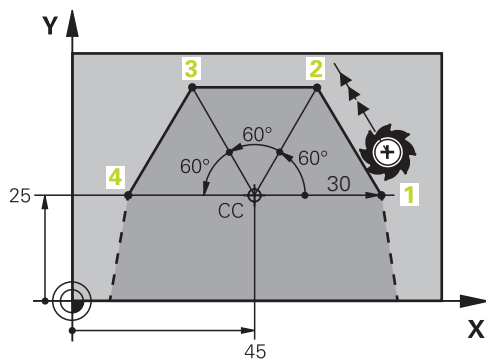
Funktionsbeskrivning

Inkrementella inmatningar definierar det värde på som styrsystemet positionerar. De senast programmerade koordinaterna fungerar som den tänkta nollpunkten för koordinatsystemet.

Inkrementella koordinater definieras med **I** för varje axelangivelse.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; placera absolut på punkt 1
12 L IX+20 IY+10	; placera inkrementellt på punkt 2
13 L IX+20 IY+10	; placera inkrementellt på punkt 3



11 CC X+45 Y+25	; definiera polen kartesiskt och absolut i två axlar
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; placera absolut på punkt 1
13 LP IPA+60	; placera inkrementellt på punkt 2
14 LP IPA+60	; placera inkrementellt på punkt 3
15 LP IPA+60	; placera inkrementellt på punkt 4

9.2 Allmänt om konturfunktioner

Användningsområde

När ett NC-program sätts upp kan enskilda element av konturen programmeras med konturfunktionen. För detta definieras ändpunkterna för konturelementen med koordinater.

Förflyttningvägen bestäms av styrsystemet med hjälp av koordinaterna, verktygsdata och radiekompenseringen. Styrsystemet positionerar samtidigt alla maskinaxlar som programmeras i NC-blocket till en konturfunktion.

Funktionsbeskrivning

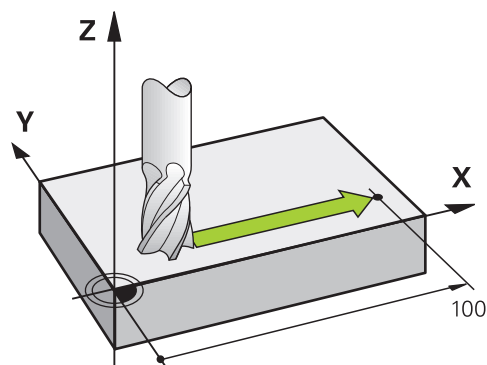
Infoga en konturfunktion

Man öppnar dialogen med de grå konturfunktionsknapparna. Styrsystemet fogar in NC-blocket i NC-programmet och begär all information därefter.



Beroende på maskinens konstruktion är det antingen verktyget eller maskinbordet som rör sig. Vid programmering av en konturfunktion ska du alltid utgå från att verktyget rör på sig!

Rörelse i en axel

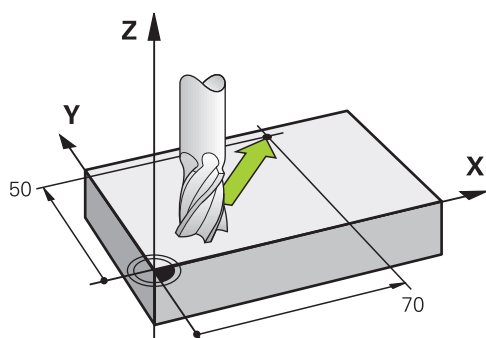


När NC-blocket innehåller en koordinatangivelse förflyttar styrsystemet verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

Exempel

```
L X+100
```

Verktyget behåller Y- och Z-koordinater oförändrade och förflyttar sig till positionen **X +100**.

Rörelse i två axlar

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

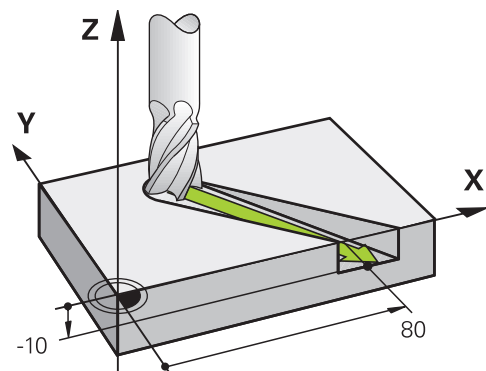
Exempel

L X+70 Y+50

Verktyget behåller Z-koordinater oförändrade och förflyttas i XY-planet till positionen **X+70 Y+50**.

Bearbetningsplanet definieras med verktygsaxeln vid verktygsanropet **TOOL CALL**.

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116

Förflyttning i flera axlar

När NC-blocket innehåller tre koordinatangivelser förflyttar styrsystemet verktyget spatialt till den programmerade positionen.

Exempel

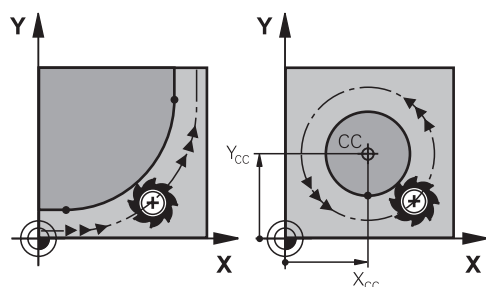
L X+80 Y+0 Z-10

Beroende på din maskins kinematik kan du programmera **L** upp till sex axlar i ett rätlinjeblock.

Exempel

L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45

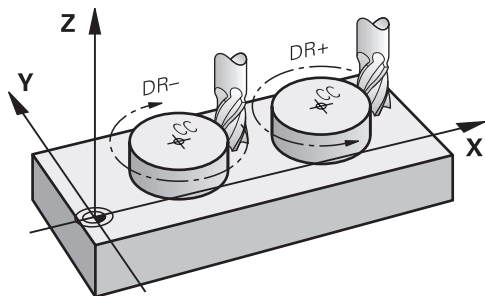
Cirkel och cirkelbana



Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmeras cirkelrörelser i bearbetningsplanet.

Styrsystemet förflyttar två maskinaxlar på samma gång: Verktyget rör sig i förhållande till arbetsstycket i ett kretslopp. Det går att programmera kretsbanor med en kretsmittpunkt **CC**.

Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser



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

- Medurs vridning: **DR-**
- Vridning moturs: **DR+**

Verktysradiekorrigerig

Verktysradiekorrigeringen definieras i NC-blocket för det första konturelementet. Du får inte aktivera verktysradiekompenseringen i ett NC-block med en cirkelbana. Aktivera först verktysradiekorrigeringen i en rak linje.

Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354

Förpositionering

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

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

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

9.3 Konturfunktioner med kartesiska koordinater

9.3.1 Översikt över konturfunktionen

Knapp	Funktion	Ytterligare information
	Rak linje L (line)	Sida 197
	Fas CHF (chamfer) Fas mellan två räta linjer	Sida 198
	Rundning RND (rounding of corner) Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Sida 200
	Kretsmittpunkt CC (circle center)	Sida 201
	Cirkelbana C (circle) Cirkelbana runt cirkelcentrum CC till slutpunkten	Sida 203
	Cirkelbana CR (circle by radius) Cirkelbåge med bestämd radie	Sida 205
	Cirkelbana CT (circle tangential) Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Sida 207

9.3.2 Rät linje L

Användningsområde

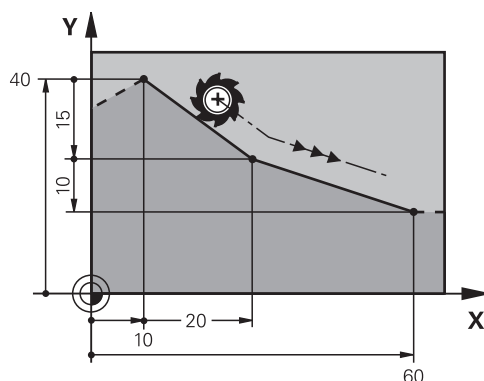
Med en rät linje **L** programmeras en förflyttningsrörelse i rät linje i valfri riktning.

Relaterade ämnen

- Programmera en rät linje med polära koordinater

Ytterligare information: "Rätlinje LP", Sida 215

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet förflyttar verktyget längs en rät linje från sin aktuella position till den definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.

Beroende på din maskins kinematik kan du programmera **L** upp till sex axlar i ett rätlinjeblock.

Inmatning

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3

; Rät linje utan radiekompensering med snabbtransport

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **L**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
L	Syntaxöppnare för en rät linje
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den räta linjens slutpunkt som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
&X, &Y, &Z	Den räta linjens slutpunkt med PARAXMODE bortvald huvudaxel som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Välj tre linjärxlar för bearbetningen med FUNCTION PARAXMODE", Sida 469 Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerering Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerering", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- I spalten **Formulär** går det att växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

- Med knappen **Överför är-position** programmerar du en rät linje **L** med alla axelvärden. Värdena motsvarar läget **Ärposition (IST)** i positionspresentationen.

Exempel

11 L Z+100 R0 FMAX M3

12 L X+10 Y+40 RL F200

13 L IX+20 IY-15

14 L X+60 IY-10

9.3.3 Fas CHF

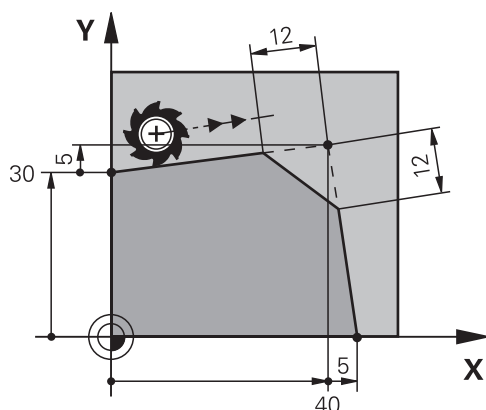
Användningsområde

Med funktionen Fas **CHF** kan du infoga en fas mellan två räta linjer. Fasens storlek avser skärningspunkten som du programmerar med hjälp av de räta linjerna.

Förutsättningar

- Räta linjer i bearbetningsplanen före och efter en fas
- Identisk verktygskompensering före och efter en fas
- Fasen kan utföras med det aktuella verktyget

Funktionsbeskrivning



Vid skärningen av två raka linjer uppstår konturhörn. Dessa konturhörn kan fasa av med en fas. Därvid är vinkeln på hörnan irrelevant, definiera längden med vilken varje rak linje ska förkortas. Styrsystemet kör inte till hörnpunkten.

När matning programmeras i ett **CHF**-block är matningen endast verksam under bearbetningen av fasen.

Inmatning

11 CHF 1 F200

; Fas med storleken 1 mm

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ► **Alla funktioner** ► **Konturfunktioner** ► **CHF**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CHF	Syntaxöppnare för en fas
1	Fasstorlek som fast eller variabelt nummer
F, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt

Exempel

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

9.3.4 Avrundning RND

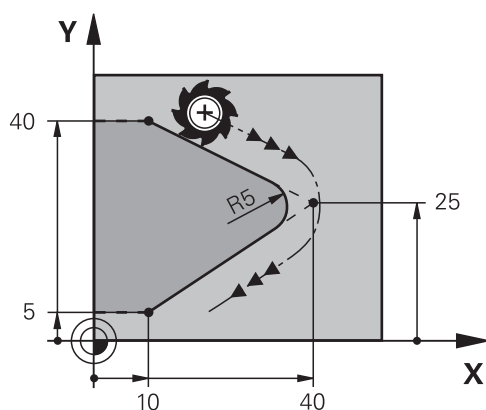
Användningsområde

Med funktionen Rundning **RND** kan du infoga en rundning mellan två räta linjer. Rundningen avser skärningspunkten som du programmerar med hjälp av de räta linjerna.

Förutsättningar

- Konturfunktionen före och efter en avrundning
- Identisk verktygskompensering före och efter en rundning
- Avrundning kan utföras med det aktuella verktyget

Funktionsbeskrivning



Avrundning programmeras mellan två konturfunktioner. Cirkelbanan ansluter tangentiellt till det föregående och efterföljande konturelementet. Styrsystemet kör inte till skärpunkten.

När matning programmeras i ett **RND** block är matningen endast verksam under bearbetningen av avrundningen.

Inmatning

11 RND R3 F200

; Radie med storleken 3 mm

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ► **Alla funktioner** ► **Konturfunktioner** ► **RND**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
RND	Syntaxöppnare för en radie
R	Radiestorlek som fast eller variabelt nummer
F, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt

Exempel

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5

9.3.5 Kretsmittpunkt CC

Användningsområde

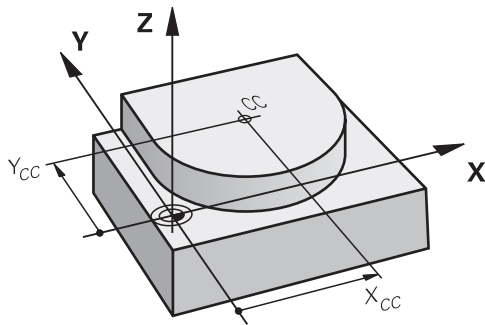
Med funktionen Cirkelcentrum **CC** definierar du en position som cirkelcentrum.

Relaterade ämnen

- Programmera en pol som referens för polära koordinater

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



En mittpunkt i en cirkel definieras genom att ange koordinater med max två axlar. Om inga koordinater matas in tar styrsystemet över den senast definierade positionen. Mittpunkten på cirkeln förblir aktiv tills en ny mittpunkt på cirkeln har definierats. Styrsystemet kör inte till cirkelcentrumet.

Det krävs en kretsmittpunkt för att ett kretslopp ska kunna programmeras **C**.



Styrsystemet nyttjar funktionen **CC** samtidigt som pol för polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Inmatning

11 CC X+0 Y+0 ; Cirkelcentrum

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ► **Alla funktioner** ► **Konturfunktioner** ► **CC**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CC	Syntaxöppnare för ett cirkelcentrum
X, Y, Z, U, V, W	Cirkelcentrumets koordinater som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt

Exempel

5 CC X+25 Y+25

eller

10 L X+25 Y+25

11 CC

9.3.6 Cirkelbana C

Användningsområde

Med funktionen kretslopp **C** programmeras ett kretslopp kring en kretsmittpunkt.

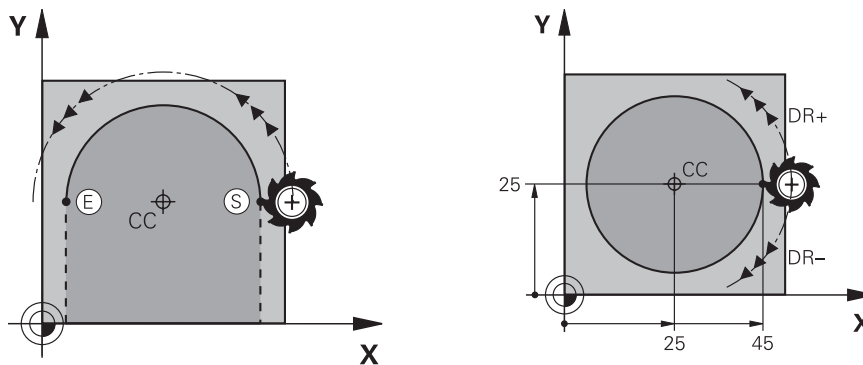
Relaterade ämnen

- Programmera en cirkelbana med polära koordinater
Ytterligare information: "Cirkelbana CP kring pol CC", Sida 216

Förutsättning

- Definiera en kretsmittpunkt **CC**
Ytterligare information: "Kretsmittpunkt CC", Sida 201

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet förflyttar verktyget i ett kretslopp från sin aktuella position till den definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt. Den nya slutpunkten kan definieras med max. två axlar.

Definiera samma koordinater för start- och slutpunkterna när en hel cirkel programmeras. Dessa punkter måste ligga på cirkelbanan.



I maskinparametern **circleDeviation** (nr 200901) kan tillåtna avvikelser definieras för kretsradien. Den högsta tillåtna avvikelsen är 0,016 mm.

Med rotationsriktningen definieras om styrsystemet flyttar den cirkulära banan medurs eller moturs.

Definition av rotationsriktningen:

- Medurs: rotationsriktning **DR-** (med radiekorrigering **RL**)
- Moturs: rotationsriktning **DR+** (med radiekorrigering **RL**)

Inmatning

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3

; Cirkelbana med linjär överlagring för Z-axeln

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **C**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
C	Syntaxöppnare för en cirkelbana kring ett cirkelcentrum
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Cirkelbanans slutpunkt som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V eller LIN_W	Den linjära överlagringens axel och värde som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 210 Syntaxelement valfritt
DR	Cirkelbågens rotationsriktning Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigerering Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerering", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I spalten **Formulär** går det att växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

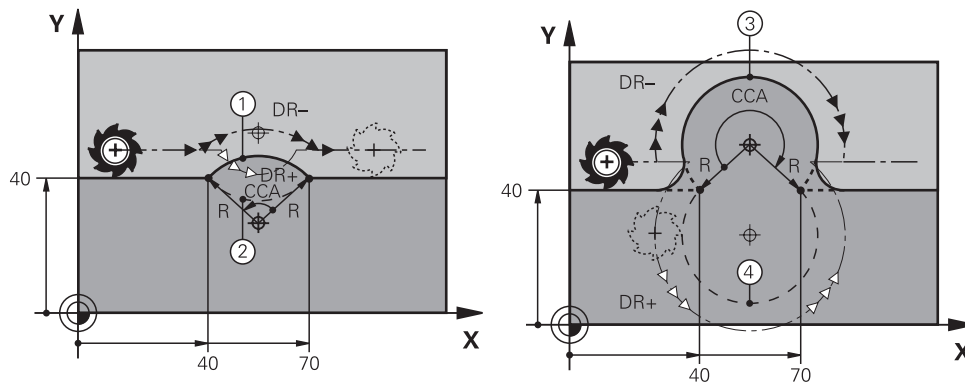
9.3.7 Cirkelbana CR

Användningsområde

Med funktionen cirkelbana **CR** programmeras en cirkelbana med hjälp av en radie.

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet förflyttar verktyget i ett kretslopp med radien **R** från sin aktuella position till den definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt. Den nya slutpunkten kan definieras med max. två axlar.



Start- och slutpunkt kan förbindas med varandra med fyra olika cirkelbågar som alla har samma radie. Den riktiga cirkelbanan definierar du med mittpunktsvinkeln **CCA** hos cirkelbanans radie **R** och rotationsriktningen **DR**.

Förtecknet för cirkelbanans radie **R** avgör om styrsystemet väljer en mittpunktsvinkel större eller mindre än 180° .

Radien har följande effekter på mittpunktsvinkeln:

- Mindre cirkelbana: **CCA** < 180°
Radius med positivt tecken **R** > 0
- Större cirkelbana: **CCA** > 180°
Radien med positivt tecken **R** < 0

Med rotationsriktningen definieras om styrsystemet flyttar den cirkulära banan medurs eller moturs.

Definition av rotationsriktningen:

- Medurs: rotationsriktning **DR-** (med radiekorrigering **RL**)
- Moturs: rotationsriktning **DR+** (med radiekorrigering **RL**)

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- ; cirkelbana 1

eller

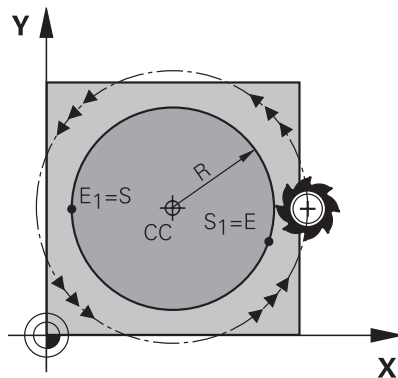
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ ; cirkelbana 2

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- ; cirkelbana 3

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ ; cirkelbana 4



Programmera två cirkelbanor efter varandra för en hel cirkel. Slutpunkten på den första cirkelbanan är startpunkten på den andra. Slutpunkten på den andra cirkelbanan är startpunkten på den första.

Inmatning

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL
F250 M3

; Cirkelbana med linjär överlagring för Z-axeln

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **CR**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CR	Syntaxöppnare för en cirkelbana med en radie
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Cirkelbanans slutpunkt som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Cirkelbanans radie som fast eller variabelt nummer
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V eller LIN_W	Den linjära överlagringens axel och värde som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 210 Syntaxelement valfritt
DR	Cirkelbågens rotationsriktning Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerigering Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerigering", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

Avståndet mellan start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.

9.3.8 Cirkelbana CT

Användningsområde

Programmera en cirkelbana, som ansluter tangentiellt till det tidigare programmerade konturelementet, med funktionen cirkelbana **CT**.

Relaterade ämnen

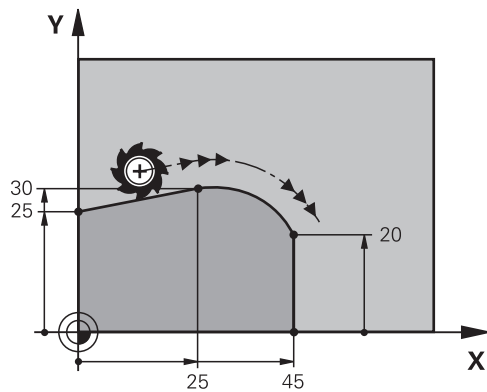
- Programmera en tangentiellt anslutande cirkelbana med polära koordinater
Ytterligare information: "Cirkelbana CTP", Sida 219

Förutsättning

- Föregående konturelement programmerat

För en cirkelbana **CT** måste ett konturelement, som cirkelbanan kan ansluta till tangentiellt, programmeras. För detta behövs minst två NC-block.

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet förflyttar verktyget i ett kretslopp med tangentiell anslutning från sin aktuella position till den definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt. Den nya slutpunkten kan definieras med max. två axlar.

När konturelement går över i varandra utan veck eller hörn är övergången tangentiell.

Inmatning

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3

; Cirkelbana med linjär överlagring för Z-axeln

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **CT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CT	Syntaxöppnare för en cirkelbana med tangentiell anslutning
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Cirkelbanans slutpunkt som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V eller LIN_W	Den linjära överlagringens axel och värde som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 210 Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

- Konturelementet och cirkelbanan ska båda innehålla koordinater för det plan där cirkelbanan utförs.
- I spalten **Formulär** går det att växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

9.3.9 Linjär överlagring av en cirkelbana

Användningsområde

Du kan överlagra en programmerad rörelse i bearbetningsplanet linjärt. Då uppstår en spatial rörelse.

Om du t.ex. överlagrar en cirkelbana linjärt uppstår en helix. En helix är en cylindrisk spiral, t.ex. en gänga.

Relaterade ämnen

- Linjär överlagring av en cirkelbana som programmerats med polära koordinater

Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 221

Funktionsbeskrivning

Du kan överlagra följande cirkelbanor linjärt:

- Cirkelbana **C**

Ytterligare information: "Cirkelbana C", Sida 203

- Cirkelbana **CR**

Ytterligare information: "Cirkelbana CR", Sida 205

- Cirkelbana **CT**

Ytterligare information: "Cirkelbana CT", Sida 207



Den tangentiella övergången hos cirkelbanan **CT** är bara verksam i axlarna i cirkelplanet och inte på den linjära överlagringen.

Du överlagrar cirkelbanor med kartesiska koordinater med en linjär rörelse genom att även programmera det valfria syntaxelementet **LIN**. Du kan definiera en huvud-, rotations- eller parallellaxel, t.ex. **LIN_Z**.

Anmärkning

- I inställningarna i arbetsområdet **Program** kan du dölja inmatningen av syntaxelementet **LIN**.

Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127

- Alternativt kan du även överlagra linjära rörelser med en tredje axel. Då uppstår en ramp. Med en ramp kan du t.ex. mata ned i materialet med ett verktyg som inte skär över centrum.

Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197

Exempel

Med hjälp av programdelsupprepning kan du programmera en helix med syntaxelementet **LIN**.

Det här exemplet visar en M8-gänga med ett djup på 10 mm.

Gängstigningen är 1,25 mm, därför kräver djupet på 10 mm åtta gängvarv.

Dessutom programmeras ett första gängvarv som framkörningssträcka.

11 L Z+1.25 FMAX	; förpositionera i verktygsaxeln
12 L X+4 Y+0 RR F500	; förpositionera i planet
13 CC X+0 Y+0	; aktivera pol
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; avsluta det första varvet på gängan
16 LBL CALL 1 REP 8	; Tillverka de följande åtta gängvarven på gängan, REP 8 = antal återstående bearbetningar

Den här lösningen använder gängstigningen direkt som inkrementellt ansättningsdjup per varv.

REP visar antalet nödvändig upprepningar som krävs för att nå de beräknade tio leveranserna.

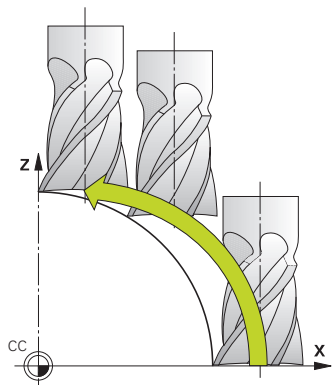
Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL", Sida 254

9.3.10 Cirkelbana i ett annat plan

Användningsområde

Man kan också programmera cirkelbågar som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet.

Funktionsbeskrivning



Cirkelbanan programmeras i ett annat plan med en axel för bearbetningsplanet och verktygsaxeln.

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116

Cirkelbanor kan programmeras i ett annat plan med följande funktioner:

- C
- CR
- CT



Om du använder funktionen **C** till cirkelbanor på ett annat plan måste du först definiera kretsmittpunkten **CC** med en axel för bearbetningsplan och verktygsaxel.

Rymdcirklar uppstår när dessa cirkelbågar roteras. Styrsystemet förflyttar vid bearbetning av rymdcirklar i tre axlar.

Exempel

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
```

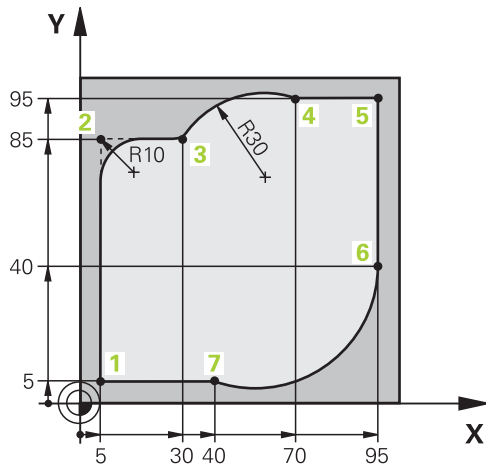
```
4 ...
```

```
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
```

```
6 CC X+25 Z+25
```

```
7 C X+45 Z+25 DR+
```


9.3.11 Exempel: kartesiska kurvfunktioner











0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; råämnesdefinition för simulering av bearbetningen
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; verktygsanrop med verktygsaxel och spindelvarvtal
4 L Z+250 R0 FMAX	; frikör verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; förpositionering av verktyget
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; kör på bearbetningsdjupet med matning $F = 1000$ mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; kör fram till konturen på punkt 1 på en cirkelbana med tangentiell anslutning
8 L X+5 Y+85	; programmera första räta linjen för hörn 2
9 RND R10 F150	; programmera rundning med $R = 10$ mm, matning $F = 150$ mm/min
10 L X+30 Y+85	; kör fram till punkt 3 startpunkt för cirkelbana CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; kör fram till punkt 4 slutpunkt för cirkelbana CR med radie $R = 30$ mm
12 L X+95	; kör fram till punkt 5
13 L X+95 Y+40	; kör fram till punkt 6 startpunkt för cirkelbana CR
14 CT X+40 Y+5	; kör fram till punkt 7 slutpunkt för cirkelbana CT, cirkelbana med tangentiell anslutning på punkt 6, styrsystemet beräknar radien
15 L X+5	; kör fram till sista konturpunkten 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; lämna konturen på en cirkelbana med tangentiell anslutning
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Frikörning av verktyget, programslut
18 END PGM CIRCULAR MM	

9.4 Konturfunktionen med polärkoordinater

9.4.1 Översikt över polärkoordinater

Med polära koordinater definierar du en position med en vinkel **PA** och ett avstånd **PR** till en tidigare definierad pol **CC**.

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Knapp	Funktion	Ytterligare information
 + 	Rätlinje LP (line polar)	Sida 215
 + 	Cirkelbana CP (circle polar) Kretslopp kring kretsmittpunkten eller pol CC till kretsslutpunkten	Sida 216
 + 	Cirkelbana CTP (circle tangential polar) Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Sida 219
 + 	Helix med cirkelbana CP (circle polar) Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Sida 221

9.4.2 Polärkoordinatursprung Pol CC

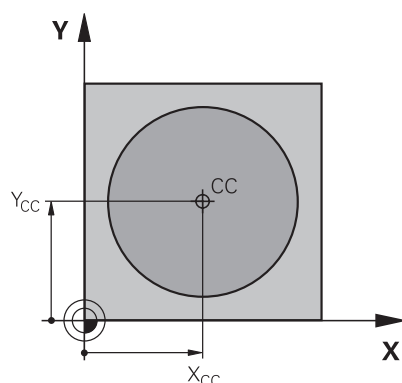
Användningsområde

Före programmeringen med polära koordinater måste du definiera en pol **CC**. Alla polärkoordinater hänför sig till polen.

Relaterade ämnen

- Programmera cirkelcentrum som referens för cirkelbanan **C**
Ytterligare information: "Kretsmittpunkt CC", Sida 201

Funktionsbeskrivning



Med funktionen **CC** definieras en position som pol. En pol definieras med hjälp av koordinatinmatning med max. två axlar. Om inga koordinater matas in tar styrsystemet över den senast definierade positionen. Pol förblir aktiv tills en ny pol har definierats. Styrsystemet kör inte till denna position.

Inmatning

```
11 CC X+0 Y+0
```

; Pol

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **CC**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CC	Syntaxöppnare för en pol
X, Y, Z, U, V, W	Polens koordinater som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt

Exempel

```
11 CC X+30 Y+10
```

9.4.3 Rätlinje LP

Användningsområde

Med funktionen rät linje **LP** programmeras en förflyttningsrörelse i rät linje i valfri riktning med polärkoordinater.

Relaterade ämnen

- Programmera en rät linje med kartesiska koordinater

Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197

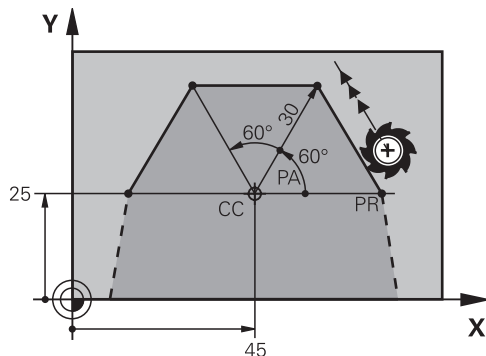
Förutsättning

- Pol **CC**

Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet förflyttar verktyget längs en rät linje från sin aktuella position till den definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.

Den räta linjen definieras med polärkoordinatradien **PR** och polärkoordinatvinkel **PA**. Polärkoordinatradien **PR** är avståndet från slutpunkten till polen.

Förtecknet för **PA** bestäms av vinkelreferensaxeln:

- Vinkel på vinkelreferensaxeln till **PR** moturs: **PA**>0
- Vinkel på vinkelreferensaxeln till **PR** medurs: **PA**<0

Inmatning

11 LP PR+50 PA+0 RO FMAX M3

; Rät linje utan radiekompensering med snabbtransport

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **L**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
LP	Syntaxöppnare för en rät linje med polära koordinater
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
RO, RL, RR	Verktysradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I spalten **Formulär** går det att växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180

9.4.4 Cirkelbana CP kring pol CC

Användningsområde

Programmera en cirkelbana kring den definierade polen med funktionen cirkelbana CP.

Relaterade ämnen

- Programmera en cirkelbana med kartesiska koordinater

Ytterligare information: "Cirkelbana C ", Sida 203

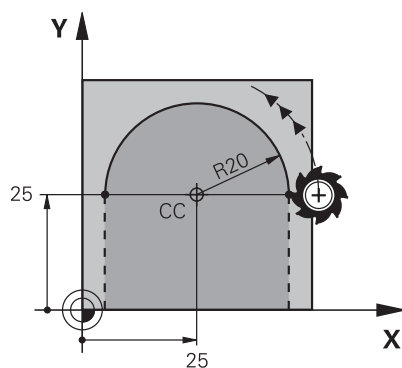
Förutsättning

- Pol **CC**

Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet förflyttar verktyget i ett kretslopp från sin aktuella position till den definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.

Avståndet mellan startpunkten och polen är automatiskt både polärkoordinatradien **PR** och radien på cirkelbanan. Definiera vilken polärkoordinatvinkel **PA** styrsystemet flyttar på med denna radie.

Inmatning

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Cirkelbana

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **C**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CP	Syntaxöppnare för en cirkelbana kring en pol
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den linjära överlagringens axel och värde som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 221 Syntaxelement valfritt
DR	Cirkelbågens rotationsriktning Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigerings Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerings", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- I spalten **Formulär** går det att växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.
- Om **PA** definieras inkrementellt måste rotationsriktningen definieras med samma tecken.
Beakta detta beteende vid import från NC-program för äldre styrsystem och anpassa ev. NC-programmet.

Exempel

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+

9.4.5 Cirkelbana CTP

Användningsområde

Med funktionen **CTP** programmerar du en cirkelbana, som tangentiellt ansluter till det tidigare programmerade konturelementet.

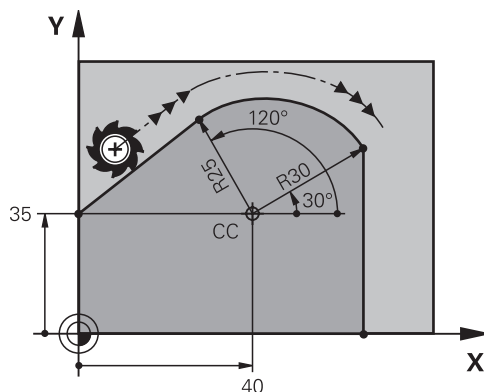
Relaterade ämnen

- Programmera en tangentiellt anslutande cirkelbana med kartesiska koordinater
Ytterligare information: "Cirkelbana CT", Sida 207

Förutsättningar

- Pol **CC**
Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.
Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214
- Föregående konturelement programmerat
För en cirkelbana **CTP** måste ett konturelement, som cirkelbanan kan ansluta till tangentiellt, programmeras. För detta behövs minst två positioneringsblock.

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet förflyttar verktyget i ett kretslopp med tangentiell anslutning från sin aktuella position till den polärt definierade slutpunkten. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.

När konturelement går över i varandra utan veck eller hörn är övergången tangentiell.

Inmatning

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Cirkelbana

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **CT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CTP	Syntaxöppnare för en cirkelbana med tangentiell anslutning
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den linjära överlagringens axel och värde som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 221 Syntaxelement valfritt
DR	Cirkelbågens rotationsriktning Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigeringsriktning Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigeringsriktning", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- Polen är **inte** konturcirkelns centrumpunkt!
- I spalten **Formulär** går det att växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel

12 L X+0 Y+35 RL F250 M3

13 CC X+40 Y+35

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0

9.4.6 Linjär överlagring av en cirkelbana

Användningsområde

Du kan överlagra en programmerad rörelse i bearbetningsplanet linjärt. Då uppstår en spatial rörelse.

Om du t.ex. överlagrar en cirkelbana linjärt uppstår en helix. En helix är en cylindrisk spiral, t.ex. en gänga.

Relaterade ämnen

- Linjär överlagring av en cirkelbana som programmerats med kartesiska koordinater

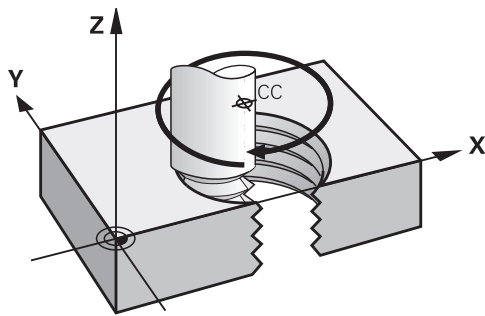
Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 210

Förutsättningar

Konturrörelserna för en Helix kan endast programmeras med en cirkelbana **CP**.

Ytterligare information: "Cirkelbana CP kring pol CC", Sida 216

Funktionsbeskrivning



En helix uppstår ur överlagringen av en cirkelbana **CP** med en vinkelrätt rät linje. Du programmerar cirkelbanan **CP** i bearbetningsplanen.

En helix används i följande fall:

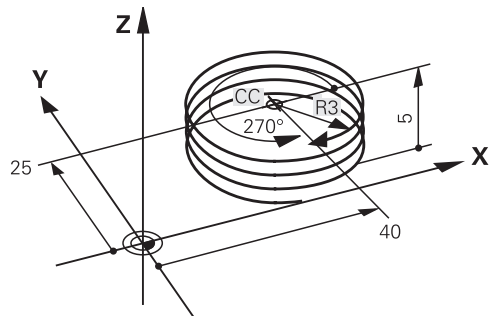
- Inner- och yttergängor med stora diametrar
- Smörjspår

Beroenden på olika gängformer

Tabellen visar beroenden mellan arbetsriktning, rotationsriktning och radiekompensering för de olika gängformerna:

Invändig gänga	Arbetsriktning	Rotationsriktning	Radiekompensering
Hörgänga	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Vänstergänga	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL
Utvändig gänga	Arbetsriktning	Rotationsriktning	Radiekompensering
Hörgänga	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Vänstergänga	Z+	DR-	RL
	Z-	DR+	RR

Programmera Helix



Definiera samma förtecken för rotationsriktningen **DR** och den inkrementella totalvinkeln **IPA**, eftersom verktyget annars kan röra sig i en felaktig bana.

En spiral programmeras enligt följande:



▶ Välj **C**



▶ Välj **P**



▶ Välj **I**

▶ Definiera inkrementell totalvinkel **IPA**

▶ Definiera inkrementell totalhöjd **IZ**

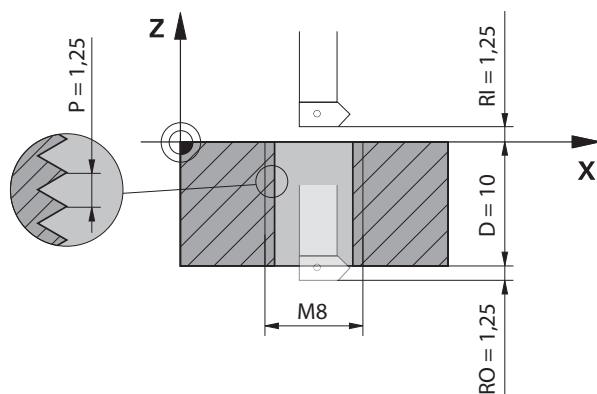
▶ Välj rotationsriktning

▶ Välj radiekompensering

▶ Definiera matning i förekommande fall

▶ Definiera eventuellt tilläggfunktion

Exempel



Detta exempel innehåller följande specifikationer:

- Gänga **M8**
- Vänsterskärande gängsfräs

Följande Information kan härledas från ritningen och specifikationerna:

- Invändig bearbetning
- Högergänga
- Radiekorrigerig **RR**

Den härledda informationen kräver arbetsriktningen Z-.

Ytterligare information: "Beroenden på olika gängformer", Sida 221

Bestäm och beräkna följande värden:

- Inkrementell totalbearbetningsdjup
- Antal gängvarv
- Inkrementell totalvinkel

Formel	Definition
$IZ = D + RI + RO$	Inkrementellt totalbearbetningsdjup IZ får du från gängdjupet D (depth) men också det optimala värdet på gängstarten RI (run-in) och på gängstarten RO (run-out).
$n = IZ \div P$	Antalet gängor n (number) får du från de inkrementella totalbearbetningsdjupet IZ delat på stigningen P (pitch).
$IPA = n \times 360^\circ$	Den inkrementella totalvinkeln IPA får du från antalet gängvarv n (number) multiplicerat med 360° för en total vridning.

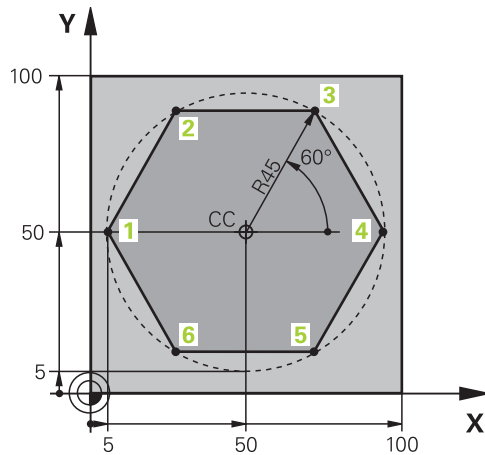
11 L Z+1,25 RO FMAX	; förpositionera i verktygsaxeln
12 L X+4 Y+0 RR F500	; förpositionera i planet
13 CC X+0 Y+0	; aktivera pol
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; återställ gängning

Alternativt kan du även programmera gängan med hjälp av programdelsupprepning.

Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL", Sida 254

Ytterligare information: "Exempel", Sida 211

9.4.7 Exempel: polära rätlinjer



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Råämnesdefinition
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Verktygsanrop
4 CC X+50 Y+50	; definiera utgångspunkt för polära koordinater
5 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; förpositionering av verktyget
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; förflyttning till bearbetningsdjupet
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; kör fram till konturen på punkt 1 på en cirkelbana med tangentiell anslutning
9 LP PA+120	; kör fram till punkt 2
10 LP PA+60	; kör fram till punkt 3
11 LP PA+0	; kör fram till punkt 4
12 LP PA-60	; kör fram till punkt 5
13 LP PA-120	; kör fram till punkt 6
14 LP PA+180	; kör fram till punkt 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; lämna konturen på en cirkelbana med tangentiell anslutning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Frikörning av verktyget, programslut
17 END PGM LINEARPO MM	

9.5 Grunder för fram- och frånkörningsfunktionerna

Med hjälp av fram- och frånkörningsfunktionerna kan du undvika fräsmärken på arbetsstycket, eftersom verktyget kör fram till och bort från konturen på ett mjukt sätt.


Eftersom fram- och frånkörningsfunktionerna omfattar flera banfunktioner får du kortare NC-program. De definierade syntaxelementen **APPR** och **DEP** gör att du lättare hittar konturer i NC-programmet.

9.5.1 Översikt över fram- och frånkörningsfunktionerna

Mappen **APPR** till fönstret **Infoga NC-funktion** innehåller följande funktioner:

Symbol	Funktion	Ytterligare information
	APPR LT eller APPR PLT Kör fram till konturen med en rak linje med tangentiell anslutning, kartesisk eller polär	Sida 227
	APPR LN eller APPR PLN Närma dig kontur med en rak linje vinkelrätt mot första Konturpunkten kartesiskt eller polärt	Sida 230
	APPR CT eller APPR PCT Kör fram till kontur med en cirkelbana med tangentiell anslutning kartesisk eller polär	Sida 232
	APPR LCT eller APPR PLCT Kör fram till konturen med en cirkelbana med tangentiell anslutning och kartesisk eller polär rak linje	Sida 234

Mappen **DEP** till fönstret **Infoga NC-funktion** innehåller följande funktioner:

Symbol	Funktion	Ytterligare information
	DEP LT Lämna konturen med en rät linje med tangentiell anslutning	Sida 236
	DEP LN Lämna kontur med en vinkelrät rak linje till den sista konturpunkten	Sida 237
	DEP CT Lämna kontur med en cirkelbana med tangentiell anslutning	Sida 238
	DEP LCT eller DEP PLCT Lämna konturen med en cirkelbana med tangentiell anslutning och kartesisk eller polär rak linje	Sida 238



I formuläret går det att växla mellan kartesisk eller polär koordinatinmatning eller med **P**-knappen.

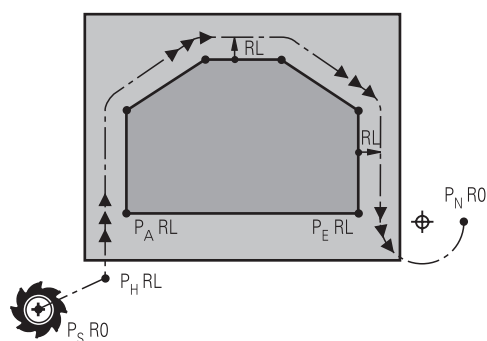
Ytterligare information: "Grunder för koordinatdefinition", Sida 190

Kör fram till och lämna spiral

Vid framkörning till och frånkörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbana. Använd därtill funktionerna **APPR CT** och **DEP CT**.

Ytterligare information: "Linjär överlagring av en cirkelbana", Sida 221

9.5.2 Funktioner vid framkörning 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 **FMAX** i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer styrsystemet också att köra till Hjälppunkt P_H med snabbtransport.

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

Styrsystemet använder följande positioner vid framkörning och bortkörning från en kontur:

- Startpunkt P_S
Startpunkten P_S programmerar du före framkörningsfunktionen utan radiekorrigering. Startpunktens position ligger utanför konturen.
- Hjälppunkt P_H
Vissa fram- och frånkörningsfunktioner kräver dessutom en hjälppunkt P_H . Styrsystemet beräknar hjälppunkten automatiskt med hjälp av uppgifterna. För att kunna beräkna hjälppunkten P_H behöver styrsystemet en efterföljande banfunktion. Om ingen banfunktion följer, stoppar styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande.
- Första P_A
Den första konturpunkten P_A programmerar du inom framkörningsfunktionen tillsammans med radiekompenseringen **RR** eller **RL**.

i Om du programmerar **RO** stoppar styrsystemet i förekommande fall bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande. Den här reaktionen avviker från beteendet hos styrsystemet iTNC 530.
- Sista konturpunkten P_E
Den sista konturpunkten P_E programmerar du med en valfri konturfunktion.
- Slutpunkt P_N
Positionen P_N ligger utanför konturen, och den får man fram med uppgifterna i frånkörningsfunktionen. Frånkörningsfunktionen upphäver radiekompenseringen automatiskt.

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

Definitioner

Förkortning	Definition
<APPR (approach)	Framkörningsfunktion
DEP (departure)	Bortkörningsfunktion
L (line)	Linje
C (circle)	Cirkel
T (tangential)	Stadig, jämn övergång
N (normal)	Vinkelrätt

9.6 Fram- och frångörningsfunktioner med kartesiska koordinater

9.6.1 Framkörningsfunktion APPR LT

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR LT** kör styrsystemet fram till konturen längs en rät linje tangentiellt med det första konturelementet.

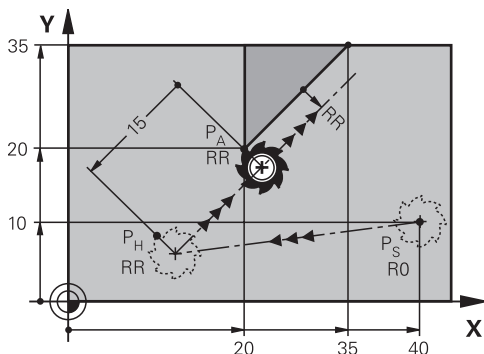
Du programmerar kartesiska koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR PLT** med polära koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR PLT", Sida 241

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H
- En rät linje från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A

Inmatning

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300 ; Tangentiell framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **APPR** ▶ **APPR LT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR LT	Syntaxöppnare för en linjär framkörningsfunktion tangentiellt med konturen
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den första konturpunktens koordinater Fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
LEN	Avståndet mellan hjälppunkten P_H och konturen Fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerings Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerings", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Framkörning till P_S med R0
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; Framkörning till P_A med RR , avstånd P_H till P_A : LEN15
13 L X+35 Y+35	; Slutför det första konturelementet

9.6.2 Framkörningsfunktion APPR LN

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR LN** kör styrsystemet fram till konturen längs en rät linje lodrätt mot det första konturelementet.

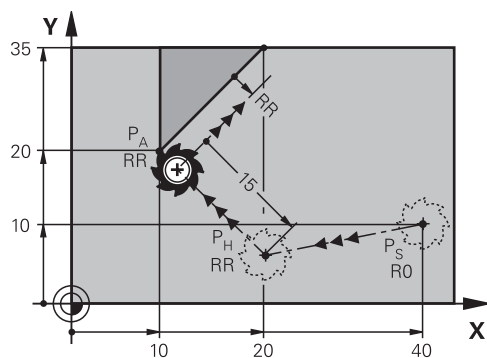
Du programmerar kartesiska koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR PLN** med polära koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR PLN", Sida 243

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H
- En rät linje från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A

Inmatning

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300 ; Linjär, lodrät framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **APPR** ▶ **APPR LN**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR LN	Syntaxöppnare för en linjär framkörningsfunktion lodrätt mot konturen
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den första konturpunktens koordinater Fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
LEN	Avståndet mellan hjälppunkten P_H och konturen Fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Framkörning till P_S med R0
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; Framkörning till P_A med RR , avstånd P_H till P_A : LEN+15
13 L X+20 Y+35	; Slutför det första konturelementet

9.6.3 Framkörningsfunktion APPR CT

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR CT** kör styrsystemet fram till konturen längs en cirkelbana tangentiellt med det första konturelementet.

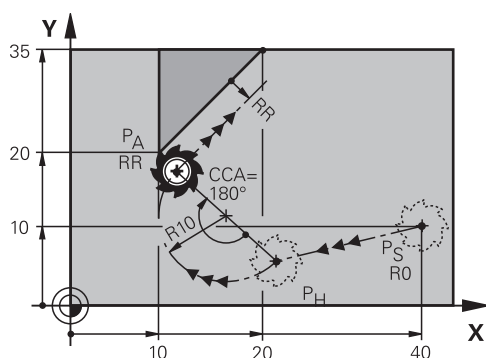
Du programmerar kartesiska koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR PCT** med polära koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR PCT", Sida 245

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H
Avståndet mellan hjälppunkten P_H och den första konturpunkten P_A får man fram av mittpunktsvinkeln **CCA** och radien **R**.
- En cirkelbana från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A
Cirkelbanan definieras med mittpunktsvinkeln **CCA** och radien **R**.
Cirkelbanans rotationsriktning beror på den aktiva radiekompenseringen och förtecknet hos radien **R**.

Tabellen visar sambandet mellan verktygsradiekorrigeringen, förtecknet hos radien **R** och rotationsriktningen:

Radiekompensering	Radiens förtecken	Rotationsriktning
RL	Positiv	Moturs
RL	Negativ	Medurs
RR	Positiv	Medurs
RR	Negativ	Moturs



Om du ändrar förtecknet för radien **R** ändras positionen hos hjälppunkten P_H .

För mittpunktsvinkeln **CCA** gäller följande:

- Endast positiva inmatningsvärden
- Maximalt inmatningsvärde 360°

Inmatning

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR
F300

; Cirkulär, tangentiell framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **APPR** ▶ **APPR CT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR CT	Syntaxöppnare för en cirkulär framkörningsfunktion tangentiellt med konturen
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den första konturpunktens koordinater Fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
CCA	Mittpunktsvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Radie som fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigerering Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerering", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3

; Framkörning till P_S med **R0**

12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R
+10 RR F100

; Framkörning till P_A med **CCA180** och **RR**,
avstånd P_H till P_A : **R+10**

13 L X+20 Y+35

; Slutför det första konturelementet

9.6.4 Framkörningsfunktion APPR LCT

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR LCT** kör styrsystemet fram till konturen längs en rät linje med anslutande cirkelbana tangentiellt med det första konturelementet.

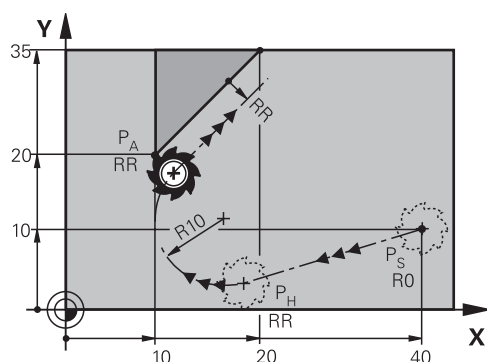
Du programmerar kartesiska koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR PLCT** med polära koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR PLCT", Sida 248

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H
Den räta linjen löper tangentiellt med cirkelbanan.
Hjälppunkten P_H får man fram av startpunkten P_S , radien R och den första konturpunkten P_A .
- En cirkelbana i bearbetningsplanet från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A
Cirkelbanan definieras unikt med radien R .

Om du programmerar Z-koordinaten i framkörningsfunktionen åker verktyget från startpunkten P_S i tre axlar samtidigt till hjälppunkten P_H .

Inmatning

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR
F300

; Linjär och cirkulär, tangentiell framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **APPR** ▶ **APPR LCT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR LCT	Syntaxöppnare för en linjär och cirkulär framkörningsfunktion tangentiellt med konturen
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den första konturpunktens koordinater Fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Radie som fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR LCT

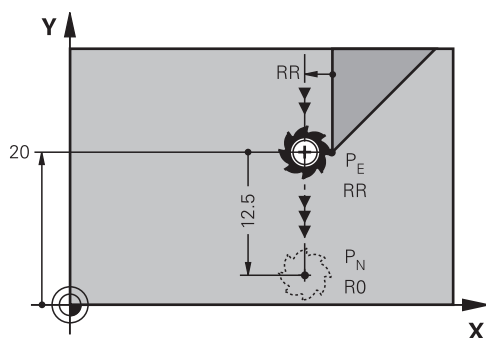
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Framkörning till P _S med R0
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Framkörning till P _A med RR , avstånd P _H till P _A : R10
13 L X+20 Y+35	; Slutför det första konturelementet

9.6.5 Bortkörningsfunktion DEP LT

Användningsområde

Med NC-funktionen **DEP LT** kör styrsystemet bort från konturen längs en rät linje tangentiellt med det sista konturelementet.

Funktionsbeskrivning



Verktyget åker längs en rät linje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N .

Inmatning

11 DEP LT LEN5 F300

; Linjär, tangentiell frånkörning från konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **DEP** ▶ **DEP LT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
DEP LT	Syntaxöppnare för en linjär frånkörningsfunktion tangentiellt med konturen
LEN	Avståndet mellan hjälppunkten P_H och konturen Fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Exempel DEP LT

11 L Y+20 RR F100

; Framkörning till sista konturelementet P_E med **RR**

12 DEP LT LEN12.5 F100

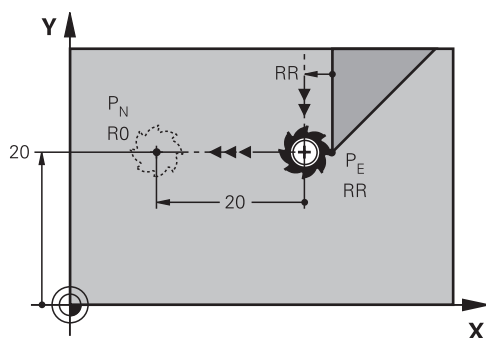
; Framkörning till P_N , avstånd P_E till P_N :
LEN12.5

9.6.6 Bortkörningsfunktion DEP LN

Användningsområde

Med NC-funktionen **DEP LN** kör styrsystemet bort från konturen längs en rät linje lodrätt mot det sista konturelementet.

Funktionsbeskrivning



Verktyget åker längs en rät linje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N . Slutpunkten P_N har avståndet **LEN** inkl. verktygsradien till den sista konturpunkten P_E .

Inmatning

11 DEP LN LEN+10 F300

; Linjär, lodrät frånkörning från konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **DEP** ▶ **DEP LN**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
DEP LN	Syntaxöppnare för en linjär frånkörningsfunktion lodrätt mot konturen
LEN	Avståndet mellan hjälppunkten P_H och konturen Fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Exempel DEP LN

11 L Y+20 RR F100

; Framkörning till sista konturelementet P_E med **RR**

12 DEP LN LEN+20 F100

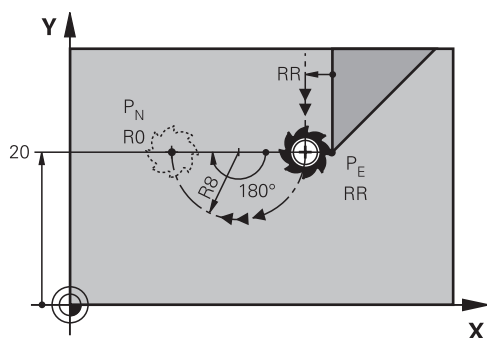
; Framkörning till P_N , avstånd P_E till P_N : **LEN+20**

9.6.7 Bortkörningsfunktion DEP CT

Användningsområde

Med NC-funktionen **DEP CT** kör styrsystemet bort från konturen längs en cirkelbana tangentiellt med det sista konturelementet.

Funktionsbeskrivning



Verktyget åker längs en cirkelbana från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N .

Cirkelbanan definieras med mittpunktsvinkeln **CCA** och radien **R**.

Cirkelbanans rotationsriktning beror på den aktiva radiekompenseringen och förtecknet hos radien **R**.

Tabellen visar sambandet mellan verktygsradiekorrigeringen, förtecknet hos radien **R** och rotationsriktningen:

Radiekompensering	Radiens förtecken	Rotationsriktning
RL	Positiv	Moturs
RL	Negativ	Medurs
RR	Positiv	Medurs
RR	Negativ	Moturs



Om du ändrar förtecknet för radien **R** ändras positionen hos hjälppunkten P_H .

För mittpunktsvinkeln **CCA** gäller följande:

- Endast positiva inmatningsvärden
- Maximalt inmatningsvärde 360°

Inmatning

11 DEP CT CCA30 R+8

; Cirkulär, tangentiell frånkörning från konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ Alla funktioner ▶ Konturfunktioner ▶ DEP ▶ DEP CT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
DEP CT	Syntaxöppnare för en cirkulär frånkörningsfunktion tangentiellt med konturen
CCA	Mittpunktsvinkel som fast eller variabelt nummer
R	Radie som fast eller variabelt nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Exempel DEP CT

11 L Y+20 RR F100; Framkörning till sista konturelementet P_E med **RR****12 DEP CT CCA180 R+8 F100**; Framkörning till P_N med **CCA180**, avstånd P_E till P_N : **R+8**

9.6.8 Frånkörningsfunktion DEP LCT

Användningsområde

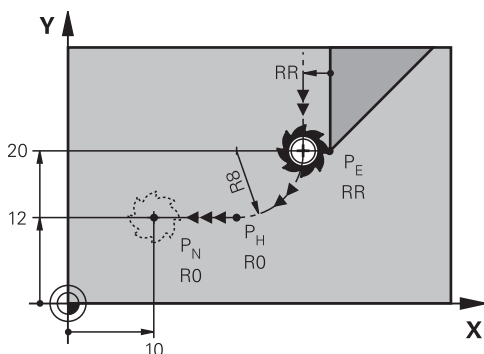
Med NC-funktionen **DEP LCT** kör styrsystemet bort från konturen längs en cirkelbana med anslutande rät linje tangentiellt med det sista konturelementet.Du programmerar kartesiska koordinater för slutpunkten P_N .

Relaterade ämnen

- **DEP LCT** med polära koordinater

Ytterligare information: "Frånkörningsfunktion DEP PLCT", Sida 250

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En cirkelbana från senaste konturpunkten P_E till hjälpunkten P_H
Hjälpunkten P_H får man fram av den sista konturpunkten P_E , radien R och slutpunkten P_N .
- En rät linje från hjälpunkt P_H till slutpunkt P_N

Om du programmerar Z-koordinaten i frånkörningsfunktionen åker verktyget från hjälpunkten P_H i tre axlar samtidigt till slutpunkten P_N .

Inmatning

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15

; Linjär och cirkulär, tangentiell frånkörning från konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ► **Alla funktioner** ► **Konturfunktioner** ► **DEP** ► **DEP LCT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
DEP LCT	Syntaxöppnare för en linjär och cirkulär frånkörningsfunktion tangentiellt med konturen
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Den sista konturpunktens koordinater Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Radie som fast eller variabelt nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Framkörning till sista konturelementet P_E med RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; Framkörning till P_N , avstånd P_E till P_N : R8

9.7 Fram- och frånkörningsfunktioner med polära koordinater

9.7.1 Framkörningsfunktion APPR PLT

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR PLT** kör styrsystemet fram till konturen längs en rät linje tangentiellt med det första konturelementet.

Du programmerar polära koordinater till den första konturpunkten.

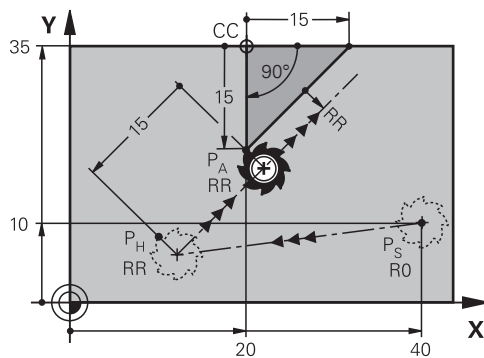
Relaterade ämnen

- **APPR LT** med kartesiska koordinater
Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR LT", Sida 227

Förutsättning

- Pol **CC**
Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.
Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H
- En rät linje från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A

Inmatning

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200 ; Tangentiell framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **APPR** ▶ **APPR PLT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR PLT	Syntaxöppnare för en linjär framkörningsfunktion tangentiellt med konturen
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
LEN	Avståndet mellan hjälppunkten P_H och konturen Fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Framkörning till P_S med R0
12 CC X+50 Y+20	; Ange en pol
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; Framkörning till P_A med RL , avstånd från P_H till P_A : LEN10
14 LP PR+30 PA+125	; Slutför det första konturelementet

9.7.2 Framkörningsfunktion APPR PLN

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR PLN** kör styrsystemet fram till konturen längs en rät linje lodrätt mot det första konturelementet.

Du programmerar polära koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR LN** med kartesiska koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR LN", Sida 230

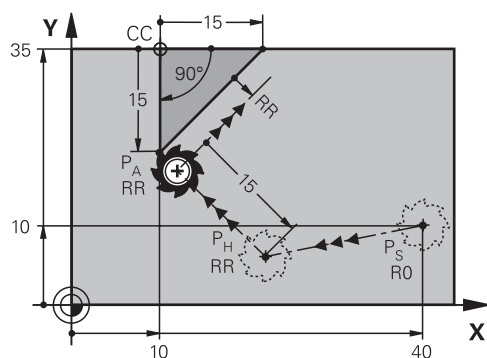
Förutsättning

- Pol **CC**

Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälpunkten P_H
- En rät linje från hjälpunkten P_H till den första konturpunkten P_A

Inmatning

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300 ; Linjär, lodrät framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ Alla funktioner ▶ Konturfunktioner ▶ APPR ▶ APPR PLN

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR PLN	Syntaxöppnare för en linjär framkörningsfunktion lodrätt mot konturen
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
LEN	Avståndet mellan hjälppunkten P_H och konturen Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktygsradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; Framkörning till P_S med R0
12 CC X+50 Y+20	; Ange en pol
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; Framkörning till P_A med RL , avstånd P_H till P_A ; LEN+10
14 LP PR+30 PA+125	; Slutför det första konturelementet

9.7.3 Framkörningsfunktion APPR PCT

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR PCT** kör styrsystemet fram till konturen längs en cirkelbana tangentiellt med det första konturelementet.

Du programmerar polära koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR CT** med kartesiska koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR CT", Sida 232

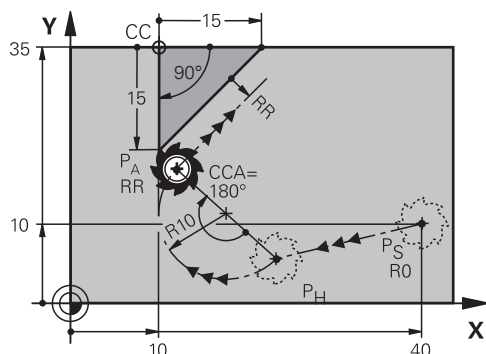
Förutsättning

- Pol **CC**

Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H
Avståndet mellan hjälppunkten P_H och den första konturpunkten P_A får man fram av mittpunktsvinkeln **CCA** och radien **R**.
- En cirkelbana från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A
Cirkelbanan definieras med mittpunktsvinkeln **CCA** och radien **R**.
Cirkelbanans rotationsriktning beror på den aktiva radiekompenseringen och förtecknet hos radien **R**.

Tabellen visar sambandet mellan verktygsradiekorrigeringen, förtecknet hos radien **R** och rotationsriktningen:

Radiekompensering	Radiens förtecken	Rotationsriktning
RL	Positiv	Moturs
RL	Negativ	Medurs
RR	Positiv	Medurs
RR	Negativ	Moturs



Om du ändrar förtecknet för radien **R** ändras positionen hos hjälppunkten P_H .

För mittpunktsvinkeln **CCA** gäller följande:

- Endast positiva inmatningsvärden
- Maximalt inmatningsvärde 360°

Inmatning

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R
+10 RL F300

; Cirkulär, tangentiell framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ► **Alla funktioner** ► **Konturfunktioner** ► **APPR** ► **APPR PCT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR PCT	Syntaxöppnare för en cirkulär framkörningsfunktion tangentiellt med konturen
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
CCA	Mittpunktsvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Radie som fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; Framkörning till P_S med R0
12 CC X+50 Y+20	; Ange en pol
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; Framkörning till P_A med CCA40 och RL , avstånd P_H till P_A : R+20
14 LP PR+30 PA+125	; Slutför det första konturelementet

9.7.4 Framkörningsfunktion APPR PLCT

Användningsområde

Med NC-funktionen **APPR PLCT** kör styrsystemet fram till konturen längs en rät linje med anslutande cirkelbana tangentiellt med det första konturelementet.

Du programmerar polära koordinater till den första konturpunkten.

Relaterade ämnen

- **APPR LCT** med kartesiska koordinater

Ytterligare information: "Framkörningsfunktion APPR LCT", Sida 234

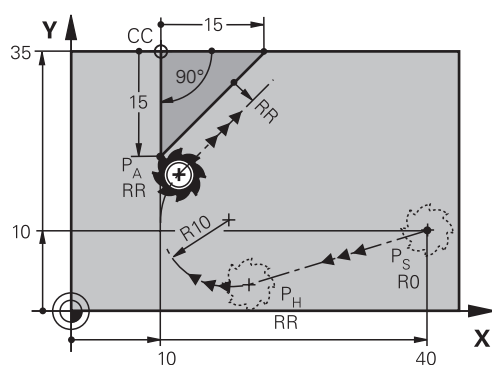
Förutsättning

- Pol **CC**

Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En rät linje från startpunkten P_S till hjälppunkten P_H .
Den räta linjen löper tangentiellt med cirkelbanan.
Hjälppunkten P_H får man fram av startpunkten P_S , radien R och den första konturpunkten P_A .
- En cirkelbana i bearbetningsplanet från hjälppunkten P_H till den första konturpunkten P_A .
Cirkelbanan definieras unikt med radien R .

Om du programmerar Z-koordinaten i framkörningsfunktionen åker verktyget från startpunkten P_S i tre axlar samtidigt till hjälppunkten P_H .

Inmatning

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL
F300

; Linjär och cirkulär, tangentiell framkörning till konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ► **Alla funktioner** ► **Konturfunktioner** ► **APPR** ► **APPR PLCT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
APPR PLCT	Syntaxöppnare för en linjär och cirkulär framkörningsfunktion tangentiellt med konturen
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Radie som fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt
R0, RL, RR	Verktysradiekorrigerig Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Framkörning till P_S med R0
12 CC X+50 Y+20	; Ange en pol
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; Framkörning till P_A med RL , avstånd H till P_A : R20
14 LP PR+30 PA+125	; Slutför det första konturelementet

9.7.5 Frånkörningsfunktion DEP PLCT

Användningsområde

Med NC-funktionen **DEP PLCT** kör styrsystemet bort från konturen längs en cirkelbana med anslutande rät linje tangentiellt med det sista konturelementet. Du programmerar polära koordinater för slutpunkten P_N .

Relaterade ämnen

- **DEP LCT** med kartesiska koordinater

Ytterligare information: "Frånkörningsfunktion DEP LCT", Sida 239

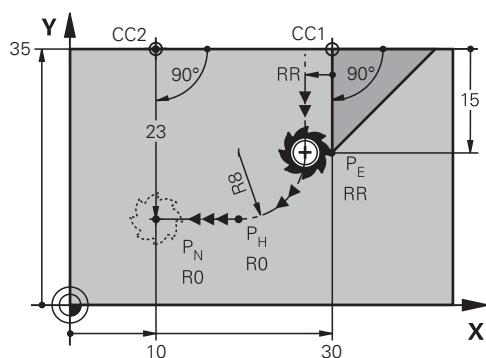
Förutsättning

- Pol **CC**

Du måste definiera en pol **CC** innan du programmerar med polärkoordinater.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Funktionsbeskrivning



NC-funktionen omfattar följande steg:

- En cirkelbana från senaste konturpunkten P_E till hjälppunkten P_H
Hjälppunkten P_H får man fram av den sista konturpunkten P_E , radien **R** och slutpunkten P_N .
- En rät linje från hjälppunkt P_H till slutpunkt P_N

Om du programmerar Z-koordinaten i frånkörningsfunktionen åker verktyget från hjälppunkten P_H i tre axlar samtidigt till slutpunkten P_N .

Inmatning

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8

; Linjär och cirkulär, tangentiell frångörning från konturen

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ **Alla funktioner** ▶ **Konturfunktioner** ▶ **DEP** ▶ **DEP PLCT**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
DEP PLCT	Syntaxöppnare för en linjär och cirkulär frångörningsfunktion tangentiellt med konturen
PR	Polär koordinatradie som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
PA	Polär koordinatvinkel som fast eller variabelt nummer Absolut eller inkrementell inmatning Syntaxelement valfritt
R	Radie som fast eller variabelt nummer
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Matning som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion som fast eller variabelt nummer Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

I kolumnen **Formulär** kan du växla mellan syntaxen för kartesisk och polär koordinatinmatning.

Ytterligare information: "Spalt Formulär i arbetsområdet Program", Sida 134

Exempel DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; Ange en pol
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Framkörning till sista konturelementet P _E med RL
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; Framkörning till P _N , avstånd P _E till P _N ; R5

10

**Programmerings-
tekniker**

10.1 Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL

Användningsområde

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger. Med underprogram kan du infoga konturer eller genomföra bearbetningssteg efter programmets slut och anropa dem i NC-programmet. Med programdelsupprepningen upprepar du enstaka eller flera NC-block under NC-programmet. Det går även att kombinera underprogram och programdel-upprepningen.

Underprogram och programdel-upprepningen programmeras med NC-funktionen **LBL**.




Relaterade ämnen

- Bearbeta NC-programmet inom ett annat NC-program
Ytterligare information: "Anropa NC-programmet med PGM CALL", Sida 258
- Steg med villkor som om-i så fall-beslut
Ytterligare information: "Mapp Hoppkommandon", Sida 560

Funktionsbeskrivning

Bearbetningssteg för underprogram och programdel-upprepningen definieras med Label **LBL**.

I samband med Labels erbjuder styrsystemet följande knappar och symboler:

Knapp eller Symbol	Funktion
	Sätt upp LBL
	Anropa LBL : Hoppa till Label i NC-programmet
	Vid LBL -nummer: Skriv automatiskt in nästa lediga nummer

Definiera Label med LBL SET

Med funktionen **LBL SET** definierar du en ny etikett i NC-programmet.

Varje Label måste vara entydigt identifierbart i NC-programmet med hjälp av ett nummer eller ett namn. När ett nummer eller ett namn förekommer två gånger i NC-programmet visar styrsystemet en varning för NC-blocket.

LBL 0 kännetecknar slutet på ett underprogram. Detta nummer får som enda namn förekomma så ofta du vill i NC-programmet.

Inmatning

11 LBL "Reset"	; underprogram för återställning av en koordinattransformation
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
LBL	Syntaxöppnare för en Label
0 eller " "	Nummer eller namn på Labels Fast eller variabelt nummer eller namn Inmatning: 0-65535 eller textbredd 32 Det går att automatiskt skriva in nästa lediga nummer med en symbol. Ytterligare information: "Funktionsbeskrivning", Sida 254

Anropa Label med CALL LBL

Med funktionen **CALL LBL** anropas en Label i NC-programmet.

När styrsystemet läser av **CALL LBL** hoppar den till den definierade etiketten och fortsätter att bearbeta NC-programmet från detta NC-block. När styrsystemet läser **LBL 0** hoppar det tillbaka till nästa NC-block efter **CALL LBL**.

Vid programdel-upprepningen kan du om du vill definiera om styrsystemet ska göra hoppet flera gånger.

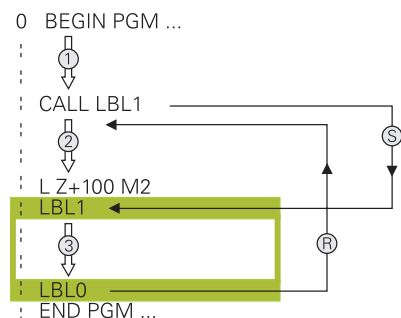
Inmatning

11 CALL LBL 1 REP2	; anropa Label 1 två gånger
--------------------	-----------------------------

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CALL LBL	Syntaxöppnare för anropet av en etikett
Nummer, " " eller QS	Nummer eller namn på Labels Fast eller variabelt nummer eller namn Inmatning: 1-65535 eller Textbredd 32 eller 0...1999 Det går att välja Label med en rullgardinsmeny med alla etiketter som finns tillgängliga i NC-programmet.
REP	Antal upprepningar tills styrsystemet bearbetar nästa NC-block Syntaxelement valfritt

Underprogram



Med ett underprogram kan du anropa delar av ett NC-program så ofta du vill på olika ställen i NC-programmet t.ex. en kontur eller bearbetningsposition.

Ett underprogram börjar med en Label **LBL** och slutar med **LBL 0**. Med **CALL LBL** anropar du underprogrammet till ett valfritt ställ i NC-programmet. Därvid får du inte definiera några upprepningar med **REP**.

Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 Styrsystemet arbetar NC-programmet ända till funktionen **CALL LBL**.
- 2 Styrsystemet hoppar till början av det definierade underprogrammet **LBL**.
- 3 Styrsystemet bearbetar underprogrammet ända tills slutet på underprogrammet **LBL 0** ab.
- 4 Därefter hoppar styrsystemet till nästa NC-block efter **CALL LBL** och fortsätter med NC-programmet.

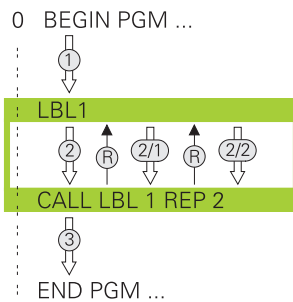
För underprogrammet gäller följande ramvillkor:

- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- **CALL LBL 0** är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.
- 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

Styrsystemet visar information om aktivt underprogram i fliken **LBL** för arbetsområdets **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Programdelsupprepningar



Med en programdelsupprepning kan du upprepa en del av ett NC-program så ofta du vill. t.ex. en konturbearbetning med Inkrementell tilldelning.

En programdelsupprepning börjar med en Label **LBL** och slutar efter den sist programmerade upprepningen **REP** av etikettanropet **CALL LBL**.

Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 Styrsystemet arbetar Nc-programmet ända till funktionen **CALL LBL**.
Styrsystemet har redan bearbetat programdelen en gång eftersom programdelen som ska repeteras finns före funktionen **CALL LBL**.
- 2 Styrsystemet hoppar till början på programdelsupprepning **LBL**.
- 3 Styrsystemet upprepar programdelen så ofta som det har programmerats under **REP**.
- 4 Sedan fortsätter styrsystemet med NC-programmet.

För programdelsupprepningen gäller följande ramvillkor:

- Programmera programdelsupprepningen före programslutet med **M30** eller **M2**.
- Vid en programdel-upprepning går det inte definiera en **LBL 0**.
- TNC:n utför alltid programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar eftersom den första upprepningen börjar efter den första bearbetningen.

Styrsystemet visar information om aktiv programdelsupprepning under fliken **LBL** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering










Anmärkning

- Styrsystemet visar normalt NC-funktionen **LBL SET** i översikten.
Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664
- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- Följande tecken är tillåtna i namnet till en etikett: # \$ % & , - _ . 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
- Följande tecken är förbjudna i namnet på en Labels: <Leerzeichen>! " ' () * + ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- 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: "Mapp Hoppkommandon", Sida 560

10.2 Urvalsfunktioner

10.2.1 Översikt över urvalsfunktioner

Mappen **Urval** i fönstret **Infoga NC-funktion** innehåller följande funktioner:

Symbol	Funktion	Ytterligare information
	Anropa NC-programmet med PGM CALL	Sida 258
	Välj nollpunktstabell med SEL TABLE	Sida 286
	Välj punktstabell med SEL PATTERN	Se bruksanvisning Bearbetningscykler
	Välj konturprogram med SEL CONTOUR	Se bruksanvisning Bearbetningscykler
	Välj NC-program med SEL PGM	Sida 260
	Anropa den senast valda filen med CALL SELECTED PGM	Sida 260
	Välj NC-program med SEL CYCLE som bearbetningscykel	Se bruksanvisning Bearbetningscykler
	Välj korrigeringstabell med SEL CORR-TABLE	Sida 360
	Öppna fil med OPEN FILE	Sida 399
	Kombinera fler konturer med CONTOUR DEF	

10.2.2 Anropa NC-programmet med PGM CALL

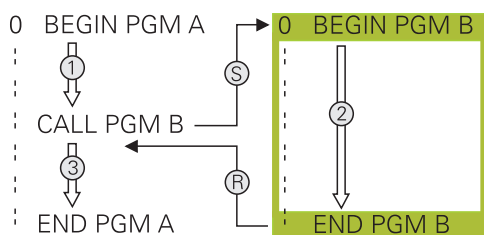
Användningsområde

Med funktionen **PGM CALL** anropar du ett annat, separat NC-program utifrån ett NC-program. Styrsystemet implementerar det anropade NC-programmet vid det ställe i NC-programmet som det har anropats på. På så sätt kan du behandla t.ex. en bearbetning med olika transformationer.

Relaterade ämnen

- Programanrop med cykel **12 PGM CALL**
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Programanrop enligt tidigare val
Ytterligare information: "Välj och anropa NC-program med SEL PGM och CALL SELECTED PGM ", Sida 260
- Behandla flera NC-program som uppdragslista
Ytterligare information: "Palettbearbetning och uppdragslista", Sida 705

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 Styrsystemet exekverar det anropande NC-programmet tills du anropar ett annat NC-program med **CALL PGM**.
- 2 I anslutning utför styrsystemet det anropade NC-programmet till det sista NC-blocket.
- 3 Därefter återupptar styrsystemet det anropande NC-programmet igen från och med nästa NC-block efter **CALL PGM**.

För programanrop gäller följande ramvillkor:

- Det anropade NC-programmet får inte innehålla något anrop **CALL PGM** till det anropande NC-programmet. Därigenom uppstår en Endlosschleife.
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla tilläggsfunktion **M30** eller **M2**. Om du har definierat underprogram med label i det anropade NC-programmet kan du ersätta **M30** eller **M2** med en ovillkorad hoppfunktion. På så sätt fungerar styrsystemet t.ex. underprogram inte utan anrop.

Ytterligare information: "Ovillkorligt hopp", Sida 561

Om det anropade NC-programmet innehåller tilläggsfunktionen avger styrsystemet en varning.

- Det anropade NC-programmet måste vara fullständigt. Om NC-blocket **END PGM** saknas avger styrsystemet ett felmeddelande.

Inmatning

11 CALL PGM reset.h

; Anropa ett NC-program

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CALL PGM	Syntaxöppnare för anropet av NC-programmet
reset.h	Sökväg till det anropade NC-programmet NC-programmet kan väljas med en rullgardinsmeny.

Anmärkning

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

- Sökvägen till programanropet inkl. namn på NC-programmet får vara max. 255 tecken.
 - Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen kan du även endast koppla filnamnet utan sökväg. Om du väljer filen i rullgardinsmenyn fortsätter styrningen automatiskt på så sätt.
 - När du vill använda variabla programanrop i kombination med String-parametrar, använder du funktionen **SEL PGM**.
 - Om du vill programmera variabla programanrop i kombination med strängparametrar, använder du funktionen **SEL PGM**.
- Ytterligare information:** "Välj och anropa NC-program med SEL PGM och CALL SELECTED PGM ", Sida 260
- Vid ett programanrop **PGM CALL** har Q-parametrar principiellt global verkan. Observera därvid att ändringar av Q-parametrar i det anropade NC-programmet även inverkar på det anropande NC-programmet. Använd vid behov QL-parameter, som endast fungerar i aktivt NC-program.
 - Vid ett **PGM CALL** 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. Använd vid behov QL-parameter, som endast fungerar i aktivt NC-program.
 - När styrsystemet behandlar det anropande NC-programmet går det inte att redigera alla anropade NC-program.

10.2.3 Välj och anropa NC-program med SEL PGM och CALL SELECTED PGM

Användningsområde

Med funktionen **SEL PGM** kan du välja mellan ett annat separat NC-program, som du anropar på ett annat ställe i det aktiva NC-programmet. Styrsystemet behandlar det valda NC-programmet på den plats där du anropar det i det anropande NC-programmet med **CALL SELECTED PGM**.

Relaterade ämnen

- Anropa NC-programmet direkt

Ytterligare information: "Anropa NC-programmet med PGM CALL", Sida 258

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 Styrsystemet bearbetar NC-programmet tills ett annat Nc-program anropas med **CALL PGM**. Om styrsystemet läser **SEL PGM** kommer det ihåg det definierade NC-programmet.
- 2 Om styrsystemet läser av **CALL SELECTED PGM** anropar du det tidigare valda NC-programmet på detta ställe.
- 3 I anslutning utför styrsystemet det anropade NC-programmet till det sista NC-blocket.
- 4 Sedan fortsätter styrsystemet det anropade NC-programmet med nästa NC-block efter **CALL PGM**.

För programanrop gäller följande ramvillkor:

- Det anropade NC-programmet får inte innehålla något anrop **CALL PGM** till det anropande NC-programmet. Därigenom uppstår en Endlosschleife.
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla tilläggsfunktion **M30** eller **M2**. Om du har definierat underprogram med label i det anropade NC-programmet kan du ersätta **M30** eller **M2** med en ovillkorad hoppfunktion. På så sätt fungerar styrsystemet t.ex. underprogram inte utan anrop.

Ytterligare information: "Ovillkorligt hopp", Sida 561

Om det anropade NC-programmet innehåller tilläggsfunktionen avger styrsystemet en varning.

- Det anropade NC-programmet måste vara fullständigt. Om NC-blocket **END PGM** saknas avger styrsystemet ett felmeddelande.

Inmatning

11 SEL PGM "reset.h"	; välj NC-programmet för anrop
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	; anropa valt NC-program

NC-funktionen **SEL PGM** innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SEL PGM	Syntaxöppnare för att välja ett NC-program som ska anropas
" " eller QS	Sökväg till det anropade NC-programmet Fast eller variabelt namn NC-programmet kan väljas med en rullgardinsmeny.

NC-funktionen **CALL SELECTED PGM** innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
CALL SELECTED PGM	Syntax för anropet av valda NC-program

Anmärkning

- Inom funktionen **SEL PGM** kan NC-programmet även väljas med QS-parametern så att du kan styra programanropet variabelt.
- När ett med **CALL SELECTED PGM** anropat NC-program saknas, avbryter styrsystemet programkörningen eller simuleringen med ett felmeddelande. För att undvika oönskade avbrott i programexekveringen kan du testa alla sökvägar i början av programmet med hjälp av funktionen **FN 18: SYSREAD (ID10 NR 110 och INR 111)**.

Ytterligare information: "Läsa systemdata med FN 18: SYSREAD", Sida 569

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen kan du även endast koppla filnamnet utan sökväg. Om du väljer filen i rullgardinsmenyn fortsätter styrningen automatiskt på så sätt.
- Vid ett **PGM CALL** 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. Använd vid behov QL-parameter, som endast fungerar i aktivt NC-program.
- När styrsystemet behandlar det anropande NC-programmet går det inte att redigera alla anropade NC-program.

10.3 NC-moduler som kan återanvändas

Användningsområde

Du kan spara upp till 200 NC-block i följd som NC-moduler och infoga dem under programmeringen med hjälp av fönstret **Infoga NC-funktion**. Till skillnad från anropade NC-program kan du anpassa NC-modulerna efter att du har infogat dem, utan att förändra själva modulen.

Relaterade ämnen

- Fönster **Infoga NC-funktion**
Ytterligare information: "Infoga NC-funktioner", Sida 135
- Markera och kopiera NC-block med snabbmenyn
Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671
- Anropa NC-program oförändrat
Ytterligare information: "Anropa NC-programmet med PGM CALL", Sida 258

Funktionsbeskrivning

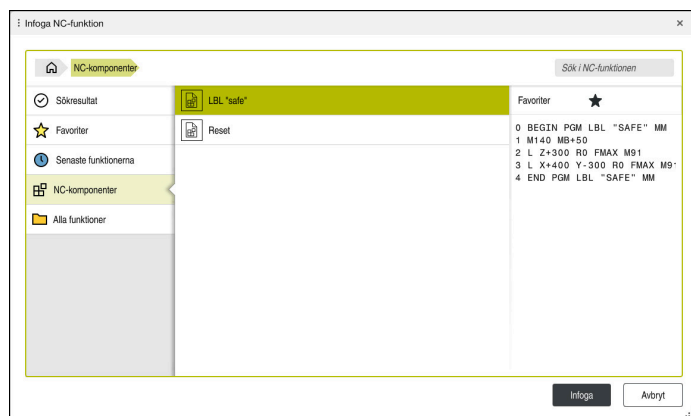
Du kan använda NC-moduler i driftsättet **Programmering** och tillämpningen **MDI**. Styrsystemet sparar NC-modulerna som fullständiga NC-program i mappen **TNC:\system\PGM-Templates**. Du kan även skapa undermappar för att sortera NC-modulerna.

När du vill skapa en NC-modul har du följande möjligheter:

- Spara markerade NC-block med knappen **Skapa NC-komponent**
Ytterligare information: "Kontextmeny i arbetsområdet Program", Sida 675
- Skapa ett nytt NC-program i mappen **TNC:\system\PGM-Templates**
- Kopiera ett befintligt NC-program till mappen **TNC:\system\PGM-Templates**

När du skapar en NC-modul med knappen **Skapa NC-komponent** öppnar styrsystemet fönstret **Spara NC-komponent**. I det här fönstret anger du namnet på NC-modulen.

Styrsystemet visar alla NC-moduler i alfabetisk ordning i fönstret **Infoga NC-funktion** under **NC-komponenter**. Du kan infoga önskad NC-modul vid markörens position och anpassa den i NC-programmet.



NC-moduler i fönstret **Infoga NC-funktion**

När du öppnar en NC-modul som en egen flik i driftsättet **Programmering** kan du ändra innehållet i NC-modulen permanent.

Anmärkning

- Du måste ge varje NC-modul ett unikt namn. Om du vill spara en NC-modul med ett namn som redan finns öppnar styrsystemet fönstret **Skriv över NC-komponent**. Styrsystemet frågar om du vill skriva över den befintliga NC-modulen.
- Om du väljer en NC-modul i fönstret **Infoga NC-funktion** och sveper åt höger, erbjuder styrsystemet följande filfunktioner:
 - Bearbeta
 - Byt namn
 - Radera
 - Öppna sökvägen i driftsättet **Filer**
 - Markera som favorit
- När du använder funktionen **NC/PLC Backup** för att skapa en säkerhetskopiering av partitionen **TNC:** innehåller säkerhetskopieringen också NC-modulerna.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

10.4 Kapsling programmeringstekniker

Användningsområde

Det går också att kombinera programmeringstekniker med varandra t.ex. i en programdel-upprepning av ett annat, separat NC-program eller anrop av ett underprogram.

Nästlingsdjupet definierar bland annat hur ofta programdelar eller underprogram får innehålla ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

Relaterade ämnen

- Underprogram
Ytterligare information: "Underprogram", Sida 256
- Programdelsupprepningar
Ytterligare information: "Programdelsupprepningar", Sida 257
- Anropa separatNC-program
Ytterligare information: "Urvalsfunktioner", Sida 258

Funktionsbeskrivning

Följande maximala Verschachtelungstiefen gäller för NC-programmet:

- Maximalt länkningsdjup för underprogram: 19
- Maximalt nästlingsdjup för externa NC-program: 19, där ett **CYCL CALL** har samma effekt som ett anrop av ett externt program
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

10.4.1 Exempel

Under programanrop inom ett underprogram

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL "UP1"	; anropa underprogram LBL "UP1"
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; huvudprogrammets sista programblock med M30
22 LBL "UP1"	; början på underprogram "UP1"
* - ...	
31 CALL LBL 2	; anropa underprogram LBL 2
* - ...	
41 LBL 0	; slut på underprogram "UP1"
42 LBL 2	; början på underprogram LBL 2
* - ...	
51 LBL 0	; slut på underprogram LBL 2
52 END PGM UPGMS MM	

Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 NC-program UPGMS utförs för fram till NC-block 11.
- 2 Underprogram UP1 anropas och utförs fram till NC-block 31.
- 3 Underprogram 2 anropas och utförs fram till NC-block 51. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
- 4 Underprogram UP1 utförs från NC-block 32 fram till NC-block 41. Slut på underprogram UP1 och återhopp till NC-program UPGMS.
- 5 NC-program UPGMS utförs från NC-block 12 till NC-block 21. Programslut med återhopp till NC-block 1.

Programdelsupprepning inom en programdelsupprepning

0 BEGIN PGM REPS MM	
* - ...	
11 LBL 1	; början på programdel 1
* - ...	
21 LBL 2	; början på programdel 2
* - ...	
31 CALL LBL 2 REP 2	; anropa programdel 2 och upprepa två gånger
* - ...	
41 CALL LBL 1 REP 1	; anropa programdel 1 inkl. programdel 2 och upprepa en gång
* - ...	
51 END PGM REPS MM	

Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 NC-programm REPS utförs fram till NC-block 31.
- 2 Programdel mellan NC-block 31 och NC-block 21 upprepas två gånger alltså totalt tre gånger.
- 3 NC-program REPS utförs från NC-block 32 fram till NC-block 41.
- 4 Programdelen mellan NC-block 41 och NC-block 11 upprepas en gång, och behandlas alltså totalt två gånger (innehåller programdelsupprepning mellan NC-block 21 och NC-block 31).
- 5 NC-program REPS utförs från NC-block 42 till NC-block 51. Programslut med återhopp till NC-block 1.

Underprogramanrop inom en programdelsupprepning

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	; början på programdel 1
12 CALL LBL 2	; anropa underprogram 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; anropa programdel 1 och upprepa två gånger
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Huvudprogrammets sista NC-block med M30
22 LBL 2	; början på underprogram 2
* - ...	
31 LBL 0	; slut på underprogram 2
32 END PGM UPGREP MM	

Styrsystemet behandlar NC-program enligt följande:

- 1 NC-program UPGREP utförs för fram till NC-block 12.
- 2 Underprogram 2 anropas och utförs fram till NC-block 31.
- 3 Programdel mellan NC-block 13 och NC-block 11 (Inkl. underprogram 2) upprepas två gånger och behandlas alltså totalt tre gånger.
- 4 NC-program UPGREP utförs från NC-block 14 till NC-block 21. Programslut med återhopp till NC-block 1.

11

**Koordinattransfor-
mation**

11.1 Referenssystem

11.1.1 Översikt

För att styrsystemet ska kunna placera en axel på rätt plats krävs det entydiga koordinater. Entydiga koordinater kräver utöver de definierade värdena även ett referenssystem där värdena gäller.

Styrsystemet skiljer mellan följande koordinatsystem:

Förkortning	Betydelse	Ytterligare information
M-CS	Maskin-koordinatsystem machine coordinate system	Sida 270
B-CS	Bas-koordinatsystem basic coordinate system	Sida 272
W-CS	Arbetsstyckes-koordinatsystem workpiece coordinate system	Sida 274
WPL-CS	Bearbetningsplan-koordinatsystem working plane coordinate system	Sida 276
I-CS	Inmatnings-koordinatsystem input coordinate system	Sida 279
T-CS	Verktyg-koordinatsystem tool coordinate system	Sida 280

Styrsystemet använder olika referenssystem för olika tillämpningar. På detta sätt kan du alltid byta verktyg i samma position men anpassa bearbetningen av ett NC-program efter arbetsstyckets position.

Referenssystemen bygger på varandra. Maskinkoordinatsystemet **M-CS** är då referenskoordinatsystem. Positionen och orienteringen för följande referenssystem bestäms utifrån detta genom transformationer.

Definition

Transformationer

Translatoriska Transformationer möjliggör en förskjutning längs en tallinje.
Rotatoriska transformationer möjliggör en rotation kring en punkt.

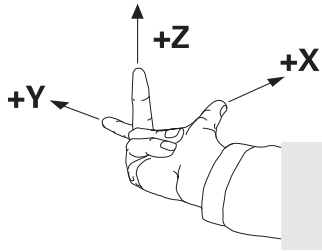
11.1.2 Grunder till koordinatsystem

Typer av koordinatsystem

För att få entydiga koordinater måste du definiera en punkt i alla axlar på koordinatsystemet:

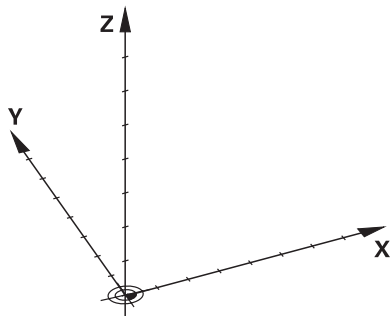
Axlar	Funktion
En	I ett endimensionellt koordinatsystem definierar du en punkt på en tallinje med en koordinatangivelse. Exempel: på en verktygsmaskin förkroppsligar en linjär mätare en tallinje.
Två	I ett tvådimensionellt koordinatsystem definierar du en punkt i ett plan med hjälp av två koordinater.
Tre	I ett tredimensionellt koordinatsystem definierar du en punkt i ett rum med hjälp av tre koordinater.

När axlarna står vinkelrätt mot varandra bildar de ett kartesiskt koordinatsystem. Med högerhandsregeln kan du efterskapa ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem. Fingertopparna pekar i axlarnas positiva riktningar.



Koordinatsystems ursprung

Unika koordinater kräver en definierad referenspunkt som värdena utgående från 0 är baserade på. Denna punkt är koordinatursprunget som för alla styrningens tredimensionella kartesiska koordinatsystem ligger i skärningspunkten mellan axlarna. Koordinatursprunget har koordinaterna **X+0**, **Y+0** och **Z+0**.



11.1.3 maskin-koordinatsystem M-CS

Användningsområde

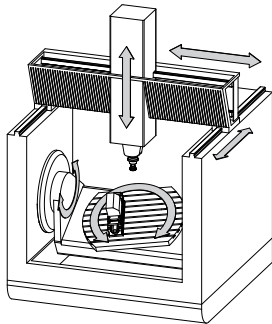
I maskin-koordinatsystem **M-CS** programmerar du konstanta positioner, t.ex. frikörning av en säker position. Även maskintillverkaren definierar konstanta positioner i **M-CS**, t.ex. verktygets växelpunkt.

Funktionsbeskrivning

Egenskaper hos maskinkoordinatsystemet M-CS

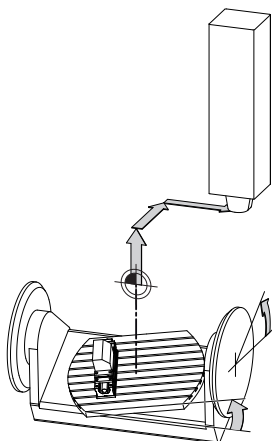
Maskinkoordinatsystemet motsvarar kinematikbeskrivningen **M-CS** och därmed verktygsmaskinens faktiska mekanik. De fysiska axlarna på en maskin behöver inte vara exakt vinkelräta mot varandra, och de motsvarar inte heller ett kartesiskt koordinatsystem. **M-CS** består av flera endimensionella koordinatsystem, som motsvarar maskinens axlar.

Maskintillverkaren definierar läget och riktningen för det endimensionella koordinatsystemet i Kinematikbeskrivningen.



Koordinatursprunget för **M-CS** är maskinens nollpunkt. Maskintillverkaren definierar läget på maskinens nollpunkt i maskinkonfigurationen.

Värdena i maskinkonfigurationen definierar nollägena för mätsystemen och de motsvarande maskinaxlar. Maskinnollpunkten ligger inte nödvändigtvis i de fysiska axlarnas teoretiska skärningspunkt. Den kan också ligga utanför rörelseområdet.



Positionen för maskin-nollpunkten i maskinen

Transformationer i maskinkoordinatsystemet M-CS

Det går att definiera följande transformationer i maskinkoordinatsystemet **M-CS**:

- Axelförskjutningar i **OFFS**-spalterna i nollpunktstabellen

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Maskintillverkaren konfigurerar referenspunkttabellens **OFFS**-spalter så att de passar till maskinen.

- Funktion **Adderande offset (M-CS)** för vridaxlar i arbetsområdet **GPS** (alternativ 44)

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Maskintillverkaren kan definiera ytterligare transformationer.

Ytterligare information: "Hänvisning", Sida 271

Positionsvisning

Följande lägen för positionsindikatorn hänvisar till maskinkoordinatsystemet **M-CS**:

- **Börpos. maskinsystem (REFSOLL)**
- **Ärpos. maskinsystem (REFIST)**

Skillnaden mellan värdena för **REFÄR**- och **ÄR**-lägena för en axel är resultatet av alla nämnda offset och alla aktiva transformationer i andra referenssystem.

Programmera koordinatinmatning i maskinkoordinatsystemet M-CS

Med tilläggfunktion **M91** programmeras koordinaterna till maskinens nollpunkt.

Ytterligare information: "Förflytta i maskinkoordinatsystemet M-CS med M91", Sida 501

Hänvisning

Maskintillverkaren kan definiera följande tillkommande transformationer i maskinkoordinatsystemet **M-CS**:

- Tillkommande axelförskjutningar vid parallellaxlar med **OEM-offset**
- Axelförskjutningar i **OFFS**-kolumnen till palettreferenspunkttabellen

Ytterligare information: "Palettreferenspunkttabell", Sida 719

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Beroende maskinen kan ditt styrsystem förfoga över ytterligare en palettreferenspunkttabell. Från maskintillverkaren definierade värden för palettreferenspunkttabellerna fungerar även för de värden du definierat ur referenspunkttabellen. Eftersom värdet från palettreferenspunkttabellen inte är synligt och inte kan redigeras finns det kollisionsrisker vid alla förflyttningar!

- ▶ Beakta dokumentationen från din maskintillverkare
- ▶ Använd bara palettreferenspunkter i samband med paletter

Exempel

Detta exempel visar skillnaden mellan en förflyttning med och utan **M91**. Exemplet visar förhållandet med en Y-axel som kilaxel som inte är vinkelrätt placerad gentemot ZX-planet.

Förflyttningsrörelse utan M91

11 L IY+10

I kartesiska koordinatsystem programmeras **I-CS**. Lägena **ÄR** och **BÖRV** för positionsindikator visar endast en rörelse för Y-axeln i **I-CS**.

Baserat på de definierade värdena bestämmer styrsystemet de nödvändiga förflyttningsvägarna för maskinaxlarna. Eftersom maskinaxlarna inte står vinkelrätt mot varandra förflyttar styrsystemet axlarna **Y** och **Z**.

Eftersom maskinkoordinatsystemet **M-CS** som avbildar maskinaxlar visar lägena **REFÄR** och **REFBÖR** i positionsdisplayen rörelser som görs av Y-axeln och Z-axeln i **M-CS**.

Förflyttningsrörelse med M91

11 L IY+10 M91

Styrsystemet förflyttar maskinaxeln **Y** 10 mm. Lägena **REFÄR** och **REFBÖR** till positionsindikatorn visar endast en rörelse för Y-axeln **M-CS**.

I-CS är i motsats till **M-CS** ett kartesiskt koordinatsystem där axlarna för de två referenssystemen inte stämmer överens. Lägena **ÄR** och **BÖRV** för positionsindikatorn visar rörelser för Y-axeln och Z-axeln i **I-CS**.

11.1.4 Baskoordinatsystem B-CS

Användningsområde

I baskoordinatsystemet **B-CS** definierar du läget och riktningen på arbetsstycket. Det bestämmer värdena t.ex. med hjälp av ett 3D-avkänningsystem. Styrsystemet lagrar värdena in referenspunkttabellen.

Funktionsbeskrivning

Egenskaper hos baskoordinatsystemet B-CS

Baskoordinatsystemet **B-CS** är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är slutet på den kinematiska beskrivningen.

Maskintillverkaren definierar koordinatursprunget och riktningen på **B-CS**.

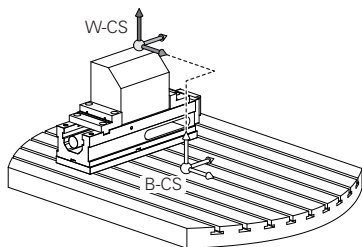
Transformationen i bas-koordinatsystem B-CS

Följande spalter i referenspunkttabellen fungerar i baskoordinatsystemet **B-CS**:

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

De anger position och riktning för arbetsstycke-koordinatsystemet **W-CS**, t.ex. md hjälp av ett 3D-avkänningsystem. Styrsystemet lagrar det givna värdet som bastransformationer i **B-CS** i referenspunkttabellen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Maskintillverkaren konfigurerar referenspunkttabellens **GRUNDTRANSFORM.**-spalter så att de passar till maskinen.

Ytterligare information: "Hänvisning", Sida 273

Hänvisning

Maskintillverkaren kan definiera ytterligare bastransformationer i palettreferenspunkttabellen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Beroende maskinen kan ditt styrsystem förfoga över ytterligare en palettreferenspunkttabell. Från maskintillverkaren definierade värden för palettreferenspunkttabellerna fungerar även för de värden du definierat ur referenspunkttabellen. Eftersom värdet från palettreferenspunkttabellen inte är synligt och inte kan redigeras finns det kollisionsrisker vid alla förflyttningar!

- ▶ Beakta dokumentationen från din maskintillverkare
- ▶ Använd bara palettreferenspunkter i samband med paletter

11.1.5 arbetsstycke-kordinatsystem W-CS

Användningsområde

I arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS** definieras läget och riktningen på bearbetningsplanet. Av denna anledning ska transformationer och svängningar i arbetsplanet programmeras.

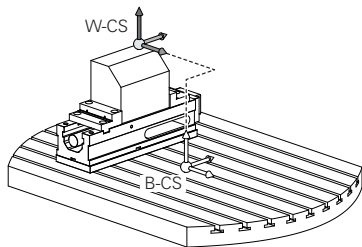
Funktionsbeskrivning

Egenskaper hos arbetsstycke-kordinatsystemet W-CS

Das arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS** är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem vars koordinatutgångspunkten är det aktiva arbetsstyckets referenspunkt från referenspunktstabellen.

Både läget och riktningen på **W-CS** definieras med hjälp av bastransformationen i referenspunktstabellen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet W-CS

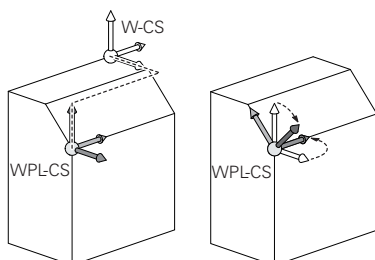
HEIDENHAIN rekommenderar användning av följande transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**:

- Funktionen **TRANS DATUM** före tiltning av bearbetningsplanet
Ytterligare information: "Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM", Sida 288
- Funktion **TRANS MIRROR** eller cykel **8 SPEGLING** före tiltning av bearbetningsplan med rymdvinkeln
Ytterligare information: "Spegling med TRANS MIRROR", Sida 289
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- **PLANE**-funktioner för tiltning av bearbetningsplanet (alternativ 8)
Ytterligare information: "sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)", Sida 296



Du kan fortfarande exekvera NC-program från äldre styrsystem som innehåller cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**.

Med dessa transformationer ändrar du läge och orientering för bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**.



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet reagerar på olika sätt på de programmerade transformationernas typ och ordningsföljd. Vid olämpliga funktioner kan oförutsägbara rörelser eller kollisioner uppstå.

- ▶ Programmera bara de rekommenderade transformationerna i respektive referenssystem
- ▶ Använd tiltfunktioner med rymdvinklar istället för axelvinklar
- ▶ Testa NC-programmet med hjälp av simuleringen



Maskintillverkaren definierar i maskinparametern **planeOrientation** (nr 201202) om styrsystemet ska tolka inmatningsvärdena för cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** som rymdvinkel eller axelvinkel.

Typen av tiltfunktion har följande inverkan på resultatet:

- Om du tiltar med rymdvinklar (**PLANE**-funktioner utom **PLANE AXIAL**, cykel **19**) ändrar tidigare programmerade transformationer läget för arbetsstyckets nollpunkt och rotationsaxlarnas orientering:
 - En förskjutning med funktionen **TRANS DATUM** ändrar läget för arbetsstyckets nollpunkt.
 - En spegling ändrar rotationsaxlarnas orientering. Hela NC-programmet inkl. rymdvinkeln speglas.
- Om du tiltar med axelvinklar (**PLANE AXIAL**, cykel **19**) har en tidigare programmerad spegling ingen inverkan på rotationsaxlarnas orientering. Med de här funktionerna positionerar du maskinaxlarna direkt.

Ytterligare transformationer med globala programinställningar GPS (alternativ 44)

I arbetsområdet **GPS** (alternativ 44) går det att definiera följande tillkommande transformationer i arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS**:

- **Additiv grundvridning (W-CS)**
Funktionen verkar utöver grundvridningen eller 3D-grundvridningen från referenspunkttabellen eller palettreferenspunkttabellen. Funktionen är den första möjliga transformationen i **W-CS**.
- **Förskjutning (W-CS)**
Funktionen fungerar tillsammans med en nollpunktsförskjutning som definierats i ett NC-program (Funktion **TRANS DATUM**) och innan panorering av arbetsplanet.
- **Spegling (W-CS)**
Funktionen fungerar tillsammans med en spegling som definierats i ett NC-program (Funktion **TRANS MIRROR** eller cykel **8 SPEGLING**) och före svängning av arbetsplanet.
- **Förskjutning (mW-CS)**
Funktionen fungerar i så kallade modifierade arbetsstycke-kordinatsystem. Funktionen fungerar enligt funktionerna **Förskjutning (W-CS)** och **Spegling (W-CS)** och före svängning av arbetsplanet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

- De programmerade värdena i NC-programmet hänvisar till ingångskordinatsystemet **I-CS**. Om inga transformationer har definierats i NC-programmet är Ursprunget och läget på arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS**, på bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** och på **I-CS** identiska.

Ytterligare information: "Inmatnings-kordinatsystem I-CS", Sida 279

- Vid en ren 3-axelsbehandling är arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS** och bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** identiska. Alla transformationer påverkar i detta fall inmatnings-kordinatsystemet **I-CS**.

Ytterligare information: "bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS", Sida 276

- Resultatet av de successiva transformationerna beror på i vilken ordningsföljd de har programmerats.

11.1.6 bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS

Användningsområde

I bearbetningsplan-kordinatsystem **WPL-CS** definieras läget och riktningen på inmatnings-kordinatsystemet **I-CS** och därmed referensen för koordinatvärdena i NC-programmet. Av denna anledning ska transformationer programmeras efter svängning av arbetsplanet.

Ytterligare information: "Inmatnings-kordinatsystem I-CS", Sida 279

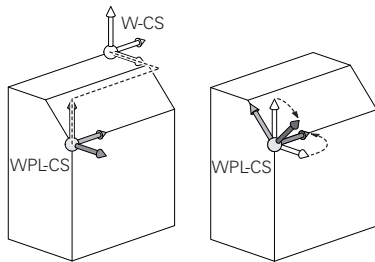
Funktionsbeskrivning

Egenskaper på bearbetningsplan-kordinatsystemet WPL-CS

Bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** är ett tredimensionellt kartesiskt kordinatsystem. Koordinatursprunget till **WPL-CS** definieras med hjälp av transformationer i arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS**.

Ytterligare information: "arbetsstycke-kordinatsystem W-CS", Sida 274

Om inga transformationer har definierats i **W-CS** är läget och orienteringen på **W-CS** och **WPL-CS** identiska.

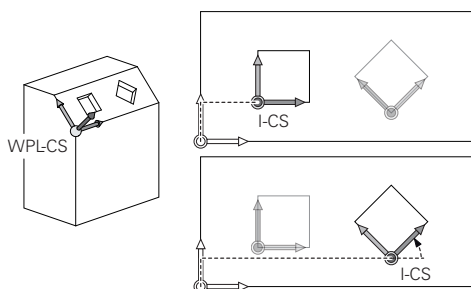


Transformationer i bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS

HEIDENHAIN rekommenderar användning av följande transformationer i bearbetningsplan-kordinatsystem **WPL-CS**:

- Funktion **TRANS DATUM**
Ytterligare information: "Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM", Sida 288
- Funktion **TRANS MIRROR** eller cykel **8 SPEGLING**
Ytterligare information: "Spegling med TRANS MIRROR", Sida 289
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Funktion **TRANS ROTATION** eller cykel **10 VRIDNING**
Ytterligare information: "Vridning med TRANS ROTATION", Sida 292
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Funktion **TRANS SCALE** eller cykel **11 SKALFAKTOR**
Ytterligare information: "Skalning med TRANS SCALE", Sida 293
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Zyklus **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Funktion **PLANE RELATIV** (alternativ 8)
Ytterligare information: "PLANE RELATIV", Sida 322

Med dessa transformationer ändrar du läge och orientering för systemet för angivning av koordinater **WPL-CS**.



HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet reagerar på olika sätt på de programmerade transformationernas typ och ordningsföljd. Vid olämpliga funktioner kan oförutsägbara rörelser eller kollisioner uppstå.

- ▶ Programmera bara de rekommenderade transformationerna i respektive referenssystem
- ▶ Använd tiltfunktioner med rymdvinklar istället för axelvinklar
- ▶ Testa NC-programmet med hjälp av simuleringen

Ytterligare transformation med globala programinställningar GPS (alternativ 44)

Transformationen **Vridning (I-CS)** i arbetsområdet **GPS** fungerar utöver vridning i NC-programmet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Ytterligare transformationer med frässvarvning (alternativ 50)

Med programvarualternativet frässvarvning står dessutom följande transformationer till förfogande:

- Precessionsvinkel med följande cykler:
 - Cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**
 - Cykel **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**
 - Cykel **880 KUGGFRAESNING**
- Av maskintillverkaren definierad OEM-transformation för speciella vridkinematiker



Maskintillverkaren kan också definiera en OEM-transformation och en precessionsvinkel utan programvarualternativ 50 frässvarvning.

En OEM-transformation fungerar före precessionsvinkeln.

Om en OEM-transformation eller en precessionsvinkel har definierats visar styrsystemet värdena i fliken **POS** till arbetsområdet **STATUS**. Dessa transformationer fungerar även i frässvarvning!

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Ytterligare transformation med kugghjulåterställning (alternativ 157)

Med hjälp av följande cykler kan du definiera en precessionsvinkel:

- Cykel **286 KUGGHJUL VALSFRAESNING**
- Cykel **287 KUGGHJUL SKIVING**



Maskintillverkaren kan också definiera en precessionsvinkel utan programvarualternativ 157 tandradsåterställning.

Anmärkning

- De programmerade värdena i NC-programmet hänvisar till ingångskordinatsystemet **I-CS**. Om inga transformationer har definierats i NC-programmet är Ursprunget och läget på arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS**, på bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** och på **I-CS** identiska.

Ytterligare information: "Inmatnings-kordinatsystem I-CS", Sida 279

- Vid en ren 3-axelsbehandling är arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS** och bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** identiska. Alla transformationer påverkar i detta fall inmatnings-kordinatsystemet **I-CS**.
- Resultatet av de successiva transformationerna beror på i vilken ordningsföljd de har programmerats.
- Sim **PLANE**-funktion (alternativ 8) fungerar **PLANE RELATIV** i arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS** och orienterar bearbetningsplan-kordinatsystem **WPL-CS**. Värdet på den adderande lutningen utgår dock alltid från det aktuella **WPL-CS**.

11.1.7 Inmatnings-kordinatsystem I-CS

Användningsområde

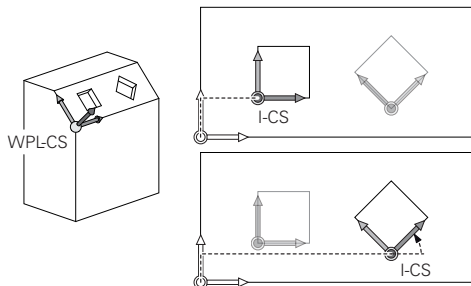
De programmerade värdena i NC-programmet hänvisar till ingångskordinatsystemet **I-CS**. Med hjälp av positioneringsblock programmeras verktygets position.

Funktionsbeskrivning

Egenskaper hos inmatnings-kordinatsystemet I-CS

Inmatningskordinatsystemet **I-CS** är ett tredimensionellt kartesiskt kordinatsystem. Koordinatursprunget till **I-CS** definieras med hjälp av transformationer i bearbetningsplanet-kordinatsystemet **WPL-CS**.

Ytterligare information: "bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS", Sida 276
Om inga transformationer har definierats i **WPL-CS** är läget och orienteringen på **WPL-CS** och **I-CS** identiska.



Positioneringsblock i inmatnings-kordinatsystemet I-CS

I inmatnings-kordinatsystem **I-CS** definieras verktygets position med hjälp av positioneringsblock. Positionen på verktyget definierar läget på verktygets kordinatsystem **T-CS**.

Ytterligare information: "verktyg-kordinatsystem T-CS", Sida 280

Det går att definiera följande positioneringsblock:

- Axelparallella positioneringsblock
- Konturfunktioner med kartesiska eller polära koordinater
- Raka linjer **LN** med kartesiska koordinater och ytnormalvektorer (alternativ 9)
- Cykler

11 X+48 R+	; axelparallellt positioneringsblock
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; konturfunktion L
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; rät linje LN med kartesiska koordinater och ytnormalvektorer

Positionsvisning

Följande lägen för positionsindikatorn hänvisar till inmatnings-kordinatsystemet **I-CS**:

- Börposition (**SOLL**)
- Ärposition (**IST**)

Anmärkning

- De programmerade värdena i NC-programmet hänvisar till ingångskordinatsystemet **I-CS**. Om inga transformationer har definierats i NC-programmet är Ursprunget och läget på arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS**, på bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** och på **I-CS** identiska.
- Vid en ren 3-axelsbehandling är arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS** och bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS** identiska. Alla transformationer påverkar i detta fall inmatnings-kordinatsystemet **I-CS**.

Ytterligare information: "bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS", Sida 276

11.1.8 verktyg-kordinatsystem T-CS

Användningsområde

I verktygskordinatsystemet **T-CS** iscensätter styrsystemet verktygskompensering och en verktygsjustering.

Funktionsbeskrivning

Egenskaper hos verktyg-kordinatsystemet T-CS

Verktygets kordinatsystem **T-CS** är ett tredimensionellt kartesiskt kordinatsystem där verktygsspetsen är utgångspunkten för beräkning av koordinaterna TIP.

Verktygsspetsen definieras med information i verktygshanteringen med hänsyn till verktygshållarens referenspunkt. Maskintillverkaren definierar normalt verktygshållarens referenspunkt på spindelnsen.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

Verktygsspetsen definieras medföljande spalter i verktygshanteringen med hänsyn till verktygshållarens referenspunkt:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **XL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **YL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DXL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DYL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **LO** (alternativ 156)
- **DLO** (alternativ 156)

Ytterligare information: "Verktygshållarens referenspunkt", Sida 177

Position på verktyget och därmed läget på **T-CS** definieras med hjälp av positioneringsblock i inmatnings-kordinatsystemet **I-CS**.

Ytterligare information: "Inmatnings-kordinatsystem I-CS", Sida 279

Med hjälp av tilläggsfunktioner kan du också programmera i andra referenssystemen t.ex. med **M91** i maskinkordinatsystemet **M-CS**.

Ytterligare information: "Förflytta i maskinkordinatsystemet M-CS med M91", Sida 501

Riktningen på **T-CS** är i de flesta fall identisk med riktningen på **I-CS**.

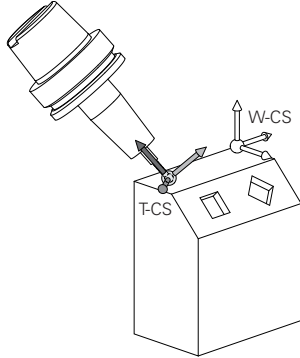
Om följande funktioner är aktiva är riktningen på **T-CS** beroende på verktygsjusteringen:

- Tilläggsfunktion **M128** (alternativ 9)

Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520

- Funktion **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342



Med tilläggsfunktion **M128** definieras verktygsanslutningen i maskinkoordinatsystem **M-CS** med hjälp av axelvinklar. Effekten av verktygets insats beror på maskinens kinematik.

Ytterligare information: "Anmärkning", Sida 523

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

; rak linje med tilläggsfunktion **M128** och axelvinklar

Det går även att definiera en verktygsinsats i bearbningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS** t.ex. med funktionen **FUNCTION TCPM** eller räta linjer **LN**.

**11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT
PATHCTRL AXIS**

; funktion **FUNCTION TCPM** med rymdvinkel

12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

**11 LN X+48 Y+102 Z-1.5
NX-0.04658107 NY0.00045007
NZ0.8848844 TX-0.08076201
TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
M128**

; rät linje **LN** med ytnormalvektor och verktygsorientering

Transformationen i verktygs-kordinatsystemet T-CS

Följande verktygskompenseringar fungerar i verktyg-kordinatsystemet **T-CS**:

- Korrigeringsvärden från verktygshantering
 - Ytterligare information:** "Verktygskorrigerig för verktygslängd och -radie", Sida 350
- Korrigeringsvärden från verktygshämtningen
 - Ytterligare information:** "Verktygskorrigerig för verktygslängd och -radie", Sida 350
- Värde på korrigeringstabeller ***.tco**
 - Ytterligare information:** "Verktygskorrigerig med korrigeringstabeller", Sida 360
- Värde på funktion **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (alternativ 50)
 - Ytterligare information:** "Korrigerig svarvverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Sida 364
- 3D-verktygskompensering med ytnormalvektorer (alternativ 9)
 - Ytterligare information:** "3D-verktygskompensering (alternativ 9)", Sida 366
- Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekorrigerig med korrigeringsvärde-tabeller (alternativ 92)
 - Ytterligare information:** "Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigerig (alternativ #92)", Sida 380

Positionsindikator

Visningen av den virtuella verktygsaxeln **VT** hänvisar till verktygskordinatsystemet **T-CS**.

Styrsystemet visar värdena för **VT** i arbetsområdet **GPS** (alternativ 44) och i fliken **GPS** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Handrattarna HR 520 och HR 550 FS visar värdena på **VT** på skärmen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

11.2 NC-funktionen för referenspunktshantering

11.2.1 Översikt

Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner för att påverka en redan inställd utgångspunkt i utgångspunktstabellen direkt i NC-programmet:

- Aktivera utgångspunkt
- Kopiera utgångspunkt
- Korrigera utgångspunkt

11.2.2 Aktivera referenspunkt med PRESET SELECT

Användningsområde

Med funktionen **PRESET SELECT** kan du aktivera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Förutsättning

- Referenspunkttabell innehåller värde
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Arbetsstyckets utgångspunkt inställd
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

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.

Med syntaxelementet **KEEP TRANS** kan du definiera att styrsystemet bibehåller följande transformationer:

- Funktion **TRANS DATUM**
- Cykel **8 SPEGLING** och funktion **TRANS MIRROR**
- Cykel **10 VRIDNING** och funktion **TRANS ROTATION**
- Cykel **11 SKALFAKTOR** och funktion **TRANS SCALE**
- Cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.**

Inmatning

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

; aktivera rad 3 i referenspunkttabellen som arbetsstyckets referenspunkt och få transformationen

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PRESET SELECT	Syntaxöppnare för aktivering av en referenspunkt
#, " " eller QS	Välj rad i referenspunkttabellen Fast eller variabelt nummer eller namn Raden kan väljas i en rullgardinsmeny. Vid namn visar styrsystemet endast de rader i referenspunktstabellen i rullgardinsmenyn för vilka kolumnen Dokument är definierad.
KEEP TRANS	Bibehåll enkla transformationer Syntaxelement valfritt
WP eller PAL	Aktivera referenspunkt för arbetsstycke eller palett Syntaxelement valfritt

Hänvisning

Om du programmerar **PRESET SELECT** utan valbara parametrar är beteendet identiskt med cykeln **247 ORIGOS LAEGE**.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

11.2.3 Kopiera referenspunkt med PRESET COPY

Användningsområde

Med funktionen **PRESET COPY** kan du kopiera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen och aktivera den kopierade utgångspunkten.

Förutsättning

- Referenspunkttabell innehåller värde
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Arbetsstyckets utgångspunkt inställd
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

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.

Inmatning

```
11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT
TARGET KEEP TRANS
```

; kopiera rad 1 i referenspunkttabellen till rad 3, aktivera rad 3 som arbetsstyckets referenspunkt och få transformationer

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PRESET COPY	Syntaxöppnare för kopiering och aktivering av ett arbetsstyckets referenspunkt
#, " " eller QS	Välj rad i referenspunkttabellen som ska kopieras Fast eller variabelt nummer eller namn Raden kan väljas i en rullgardinsmeny. Vid namn visar styrsystemet endast de rader i referenspunktstabellen i rullgardinsmenyn för vilka kolumnen Dokument är definierad.
TO #, " " eller QS	Välj ny rad i referenspunkttabellen Fast eller variabelt nummer eller namn Raden kan väljas i en rullgardinsmeny. Vid namn visar styrsystemet endast de rader i referenspunktstabellen i rullgardinsmenyn för vilka kolumnen Dokument är definierad.
SELECT TARGET	Aktivera kopierad rad i referenspunkttabellen som arbetsstyckets referenspunkt Syntaxelement valfritt
KEEP TRANS	Syntaxelement valfritt

11.2.4 Korrigera referenspunkt med PRESET CORR

Användningsområde

Med funktionen **PRESET CORR** kan du korrigera den aktiva utgångspunkten.

Förutsättning

- Referenspunkttabell innehåller värde
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Arbetsstyckets utgångspunkt inställd
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

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. När OFFS-värdena korrigeras står värdena i relation till maskinkoordinatsystemet **M-CS**.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Inmatning

11 PRESET CORR X+10 SPC+45

; korrigera arbetsstyckets referenspunkt i X med +10 mm och i SPC med +45°

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PRESET CORR	Syntaxöppnare för korrigering av arbetsstyckets referenspunkt
X, Y, Z	Korrigeringsvärden i huvudaxlarna Syntaxelement valfritt
SPA, SPB, SPC	Korrigeringsvärden för rumsvinkeln Syntaxelement valfritt
X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS	Korrigeringsvärden för förskjutningen med hänsyn till maskinens nollpunkt Syntaxelement valfritt

11.3 Nollpunktstabell

Användningsområde

I en nollpunktstabell lagrar du positioner till arbetsstycket. För att kunna använda en nollpunktstabell måste du aktivera den. Inom ett NC-program går det att anropa nollpunkter för att t.ex. bearbeta flera arbetsstycken vid samma Position. Den aktiva raden i nollpunktstabellen fungerar som arbetsstycke-nollpunkt i NC-programmet.

Relaterade ämnen

- Innehåll och uppsättning av en nollpunktstabell
Ytterligare information: "Nollpunktstabell", Sida 741
- Redigera nollpunkttabell under programkörningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Utgångspunkttabell
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Nollpunkterna i nollpunktstabellen utgår från det aktuella arbetsstyckets referenspunkt. Koordinatvärdena i nollpunktstabeller är uteslutande absolut verksamma.

Nollpunktstabellen sätts upp i följande situationer:

- Ofta förekommande tillämpning av samma nollpunktsförskjutning
- Återkommande bearbetningar på olika arbetsstycken
- Återkommande bearbetningar vid olika positioner på arbetsstycket

Aktivera nollpunktstabell manuellt


Det går att aktivera en nollpunktstabell manuellt för driftläget **Programkörning**.


I driftläget **Programkörning** innehåller fönstret **Programinställningar** området **Tabeller**. I detta område kan du för programkörningen välja en nollpunktstabell och båda korrigeringstabellerna med ett urvalsfönster.


När en tabell aktiveras markerar styrsystemet denna tabell med statusen **M**.

11.3.1 nollpunktstabell i NC-program aktivera

Så här aktiverar du en nollpunktstabell i NC-programmet:

- 





 - ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
 - > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
 - ▶ Välj **SEL TABLE**
 - > Styrsystemet öppnar åtgärdslistan.
 - ▶ Välj **Urval**
 - > Styrsystemet öppnar ett fönster för val av fil.
 - ▶ Välj nollpunktstabell
 - ▶ Välj **Selektera**

Om nollpunktstabellen inte har sparats i samma mapp som NC-programmet måste du ange hela sökvägen. I fönstret **Programinställningar** kan du definiera om styrsystemet ska skapa absoluta eller relativa sökvägar.

Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127

i 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.

Definition

Filformat	Definition
.d	Nollpunktstabell

11.4 NC-funktioner för koordinattransformation

11.4.1 Översikt

Styrsystemet erbjuder följande **TRANS**-funktioner:

Syntax	Funktion	Ytterligare information
TRANS DATUM	Förskjutning av arbetsstyckets nollpunkt	Sida 288
TRANS MIRROR	Spegla axel	Sida 289
TRANS ROTATION	Rotation runt verktygsaxeln	Sida 292
TRANS SCALE	Skalning av konturer och positioner	Sida 293

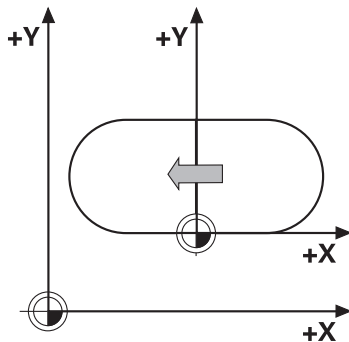
Definiera funktionerna enligt ordningsföljden i tabellen och återställ funktionerna i omvänd ordningsföljd. Programmeringsföljden inverkar på resultatet.

Förskjut t.ex. först arbetsstyckets nollpunkt och spegla sedan konturen. Om du vänder på ordningsföljden speglas konturen på arbetsstyckets ursprungliga nollpunkt.

Alla **TRANS**-funktioner verkar i förhållande till arbetsstyckets nollpunkt.

Arbetsstyckets nollpunkt är ursprunget för inmatningskoordinatsystemet **I-CS**.

Ytterligare information: "Inmatnings-koordinatsystem I-CS", Sida 279



Relaterade ämnen

- Cykler för koordinattransformationer

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

- **PLANE**-funktioner (option #8)

Ytterligare information: "sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)", Sida 296

- Referenssystem

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

11.4.2 Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM

Användningsområde

Med funktionen **TRANS DATUM** förskjuter du arbetsstyckets nollpunkt med hjälp av fasta eller variabla koordinater eller genom att ange en tabellrad i nollpunktstabellen.

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** återställer du nollpunktsförskjutningen.

Relaterade ämnen

- Nollpunktstabellens innehåll
Ytterligare information: "Nollpunktstabel", Sida 741
- Aktivera nollpunktstabel
Ytterligare information: "nollpunktstabel i NC-program aktivera ", Sida 286
- Maskinens utgångspunkter
Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

Funktionsbeskrivning

TRANS DATUM AXIS

Med funktionen **TRANS DATUM AXIS** definierar du en nollpunktsförskjutning genom inmatning av värden för respektive axel. Du kan definiera upp till nio koordinater i ett NC-block, inkrementell inmatning är möjlig.

Resultatet för nollpunktsförskjutning visar styrsystemet i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

TRANS DATUM TABLE

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** definierar du en nollpunktsförskjutning genom att välja en rad i en nollpunktstabel.

Du kan välja att definiera sökvägen till en nollpunktstabel. Om du inte definierar någon sökväg använder styrsystemet den med **SEL TABLE** aktiverade nollpunktstabellen.

Ytterligare information: "nollpunktstabel i NC-program aktivera ", Sida 286

Nollpunktsförskjutningen och nollpunktstabellens sökväg visar styrsystemet i fliken **TRANS** för arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

TRANS DATUM RESET

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** återställer du en nollpunktsförskjutning. Därvid spelar det inte någon roll hur du tidigare har definierat nollpunkten.

Inmatning

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42 ; förskjutning av arbetsstyckets nollpunkt i axlarna **X**, **Y** och **Z**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TRANS DATUM	Syntaxöppnare för en nollpunktsförskjutning
AXIS, TABLE eller RESET	Återställning av nollpunktsförskjutning med koordinatuppgifter, med en nollpunktstabell eller nollpunktsförskjutning
X, Y, Z, A, B, C, U, V eller W	Möjliga axlar för koordinatinmatning Fast eller variabelt nummer Endast vid valet AXIS
TABLINE	Rad i nollpunktstabell Fast eller variabelt nummer Endast vid valet TABLE
" " eller QS	Sökväg till nollpunktstabell Fast eller variabelt namn Syntaxelement valfritt Endast vid valet TABLE

Anmärkning

- Funktionen **TRANS DATUM** ersätter cykeln **7 NOLLPUNKT**. Om du importerar ett NC-program för ett äldre styrsystem ändrar styrsystem cykeln **7** vid redigering i NC-funktionen **TRANS DATUM**.
- När du exekverar en absolut nollpunktsförskjutning med **TRANS DATUM** eller cykel **7 NOLLPUNKT** skriver styrsystemet över värdena för den aktuella nollpunktsförskjutningen. Styrsystemet räknar av inkrementella värden från värdena för den aktuella nollpunktsförskjutningen.
- Absoluta värden avser arbetsstyckets utgångspunkt. Inkrementella värden avser arbetsstyckets nollpunkt.
Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118
- Med maskinparametern **transDatumCoordSys** (nr 127501) definierar maskintillverkaren vilket referenssystem positionsvisningens värden baseras på.
Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

11.4.3 Spegling med TRANS MIRROR

Användningsområde

Med funktionen **TRANS MIRROR** speglar du konturer eller positioner i en eller flera axlar.

Med funktionen **TRANS MIRROR RESET** återställer du speglingen.

Relaterade ämnen

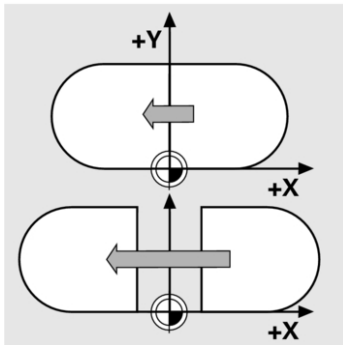
- Cykel **8 SPEGLING**
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Adderande spegling i de globala programinställningarna GPS (option #44)
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

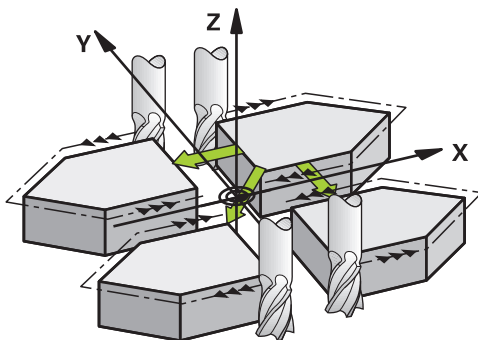
Speglingen verkar modalt från definitionen i NC-programmet.

Styrsystemet speglar konturer eller positioner vid den aktiva arbetsstyckesnollpunkten. Om nollpunkten ligger utanför konturen speglar styrsystemet avståndet till nollpunkten.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118



Om endast en axel speglas kommer verktygets bearbetningsriktning att ändras. En i en cykel definierad bearbetningsriktning bibehålls, t.ex. i OCM-cykler (option #167).

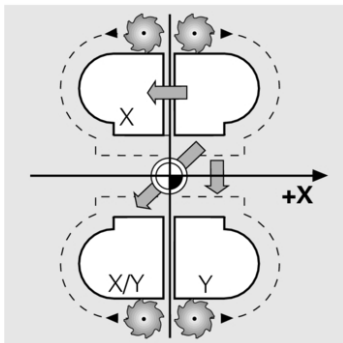


Beroende på valda axelvärden **AXIS** speglar styrsystemet följande bearbetningsplan:

- **X:** Styrsystemet speglar bearbetningsplanet **YZ**
- **Y:** Styrsystemet speglar bearbetningsplanet **ZX**
- **Z:** Styrsystemet speglar bearbetningsplanet **XY**

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116

Du kan välja upp till tre axelvärden.



Styrsystemet visar en aktiv spegling i fliken **TRANS** för arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Inmatning

11 TRANS MIRROR AXIS X

; Spegla X-koordinater kring Y-axeln

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TRANS MIRROR	Syntaxöppnare för en spegling
AXIS eller RESET	Ange spegling av axelvärden eller återställ spegling
X, Y eller Z	Axelvärde som ska speglas Endast vid valet AXIS

Anmärkning

- Denna funktion kan du bara använda i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142
- När du exekverar en spegling med **TRANS MIRROR** eller cykel **8 SPEGLING** skriver styrsystemet över den aktuella speglingen.
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Anvisningar i samband med tiltfunktioner

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet reagerar på olika sätt på de programmerade transformationernas typ och ordningsföljd. Vid olämpliga funktioner kan oförutsägbara rörelser eller kollisioner uppstå.

- ▶ Programmera bara de rekommenderade transformationerna i respektive referenssystem
- ▶ Använd tiltfunktioner med rymdvinklar istället för axelvinklar
- ▶ Testa NC-programmet med hjälp av simuleringen

Typen av tiltfunktion har följande inverkan på resultatet:

- Om du tiltar med rymdvinklar (**PLANE**-funktioner utom **PLANE AXIAL**, cykel **19**) ändrar tidigare programmerade transformationer läget för arbetsstyckets nollpunkt och rotationsaxlarnas orientering:
 - En förskjutning med funktionen **TRANS DATUM** ändrar läget för arbetsstyckets nollpunkt.
 - En spegling ändrar rotationsaxlarnas orientering. Hela NC-programmet inkl. rymdvinkeln speglas.
- Om du tiltar med axelvinklar (**PLANE AXIAL**, cykel **19**) har en tidigare programmerad spegling ingen inverkan på rotationsaxlarnas orientering. Med de här funktionerna positionerar du maskinaxlarna direkt.

Ytterligare information: "arbetsstycke-kordinatsystem W-CS", Sida 274

11.4.4 Vridning med TRANS ROTATION

Användningsområde

Med funktionen **TRANS ROTATION** vrids du konturer eller positioner i en vridningsvinkel.

Med funktionen **TRANS ROTATION RESET** återställer du vridningen.

Relaterade ämnen

- Cykel **10 VRIDNING**

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

- Adderande vridning i de globala programinställningarna GPS (option #44)

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Vridningen verkar modalt från definitionen i NC-programmet.

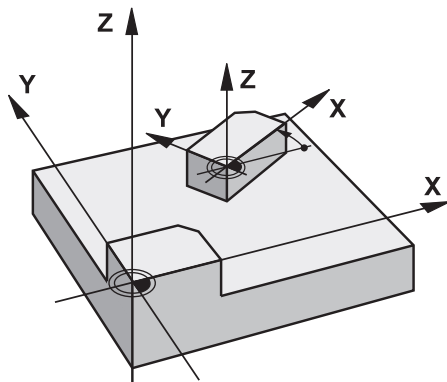
Styrsystemet vrids bearbetningen i bearbetningsplanet vid den aktiva arbetsstyckesnollpunkten.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

Styrsystemet vrids inmatningskoordinatsystemet **I-CS** på följande sätt:

- Med utgångspunkt från vinkelreferensaxeln, motsvarar huvudaxeln
- Runt verktygsaxeln

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116



Du kan programmera en vridning på följande sätt:

- Absolut, i förhållande till den positiva huvudaxeln
- Inkrementalt, i förhållande till den senast aktiva vridningen

Styrsystemet visar en aktiv vridning i fliken **TRANS** för arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Inmatning

11 TRANS ROTATION ROT+90

; Vrida bearbetning 90°

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TRANS ROTATION	Syntaxöppnare för en vridning
ROT eller RESET	Ange absolut eller inkrementell vridningsvinkel eller återställ vridning Fast eller variabelt nummer

Anmärkning

- Denna funktion kan du bara använda i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142
- När du exekverar en absolut vridning med **TRANS ROTATION** eller cykel **10 VRIDNING** skriver styrsystemet över värdena för den aktuella vridningen. Styrsystemet räknar av inkrementella värden från värdena för den aktuella vridningen.
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

11.4.5 Skalning med TRANS SCALE

Användningsområde

Med funktionen **TRANS SCALE** skaländrar du konturer eller avstånd till nollpunkten, vilket ger en jämn förstoring eller förminskning. Därmed kan du t.ex. ta hänsyn till krymp- och övermåttfaktorer.

Med funktionen **TRANS SCALE RESET** återställer du skalningen.

Relaterade ämnen

- Cykel **11 SKALFAKTOR**
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

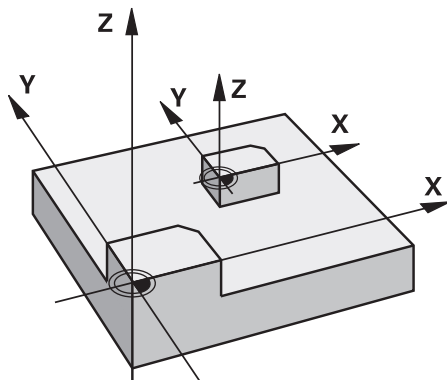
Funktionsbeskrivning

Skalningen verkar modalt från definitionen i NC-programmet.

Beroende på läget för arbetsstyckets nollpunkt skalar styrsystemet på följande sätt:

- Arbetsstyckets nollpunkt i konturens centrum:
Styrsystemet skalar konturen i alla riktningar proportionerligt.
- Arbetsstyckets nollpunkt nere till vänster på konturen:
Styrsystemet skalar konturen i positiv riktning för X- och Y-axlarna.
- Arbetsstyckets nollpunkt uppe till höger på konturen:
Styrsystemet skalar konturen i negativ riktning för X- och Y-axlarna.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118



Med en skalfaktor **SCL** mindre än 1 förminskar styrsystemet konturen. Med en skalfaktor **SCL** större än 1 förstorar styrsystemet konturen.

Styrsystemet tar vid skalning hänsyn till alla koordinatuppgifter och måttuppgifter från cykler.

Styrsystemet visar en aktiv skalning i fliken **TRANS** för arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Inmatning

11 TRANS SCALE SCL1.5 ; förstora bearbetning med skalfaktor 1.5

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TRANS SCALE	Syntaxöppnare för en skalning
SCL eller RESET	Ange skalfaktor eller återställ skalning Fast eller variabelt nummer

Anmärkning

- Denna funktion kan du bara använda i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142
- När du exekverar en skalning med **TRANS SCALE** eller cykel **11 SKALFAKTOR** skriver styrsystemet över den aktuella skalfaktorn.
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Se till att välja rätt verktyg om du förminskar en kontur med innerradier. Annars kan restmaterial bli kvar.

11.5 Sväng bearbetningsplan (alternativ 8)

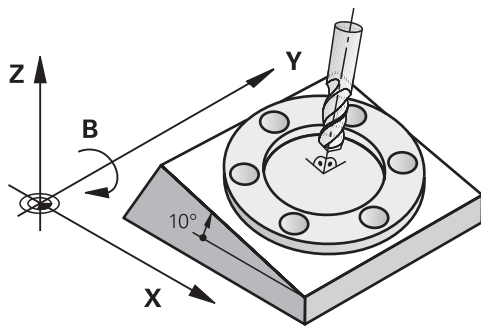
11.5.1 Grunder

Med svängningen av bearbetningsplanet går det att bearbeta t.ex. flera sidor på arbetsstycken i en uppspanning på maskiner med vridaxlar. Det går också att med hjälp av svängfunktionen rätt upp en skevt fastspänt arbetsstycke.

Det går att bara att svänga bearbetningsplanet vid aktiv verktygsaxel **Z**.

Styrsystemsfuntionen för tiltning av av bearbetningsplanet är av typen koordinattransformerande. Därvid förblir bearbetningsplanet alltid vinkelrätt mot den faktiska verktygsaxelns riktning.

Ytterligare information: "bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 276



Det finns två funktioner tillgängliga för vridning av bearbetningsplanet:

- Manuell svängning med fönstret **3D-rotation** i tillämpningen **Manual operation**
- Styrd svängning med **PLANE**-funktionen in NC-programmet

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Ytterligare information: "sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)", Sida 296



Du kan fortfarande exekvera NC-program från äldre styrsystem som innehåller cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**.

Anteckningar om olika maskinkinematiker

Om inga transformationer är aktiva och bearbetningsplanet inte är svängt förflyttas sig de linjära maskinaxlarna parallellt med baskoordinatsystemet **B-CS**. Därvid förhåller sig maskinerna nästan identiskt oavsett kinematik.

Ytterligare information: "Baskoordinatsystem B-CS", Sida 272

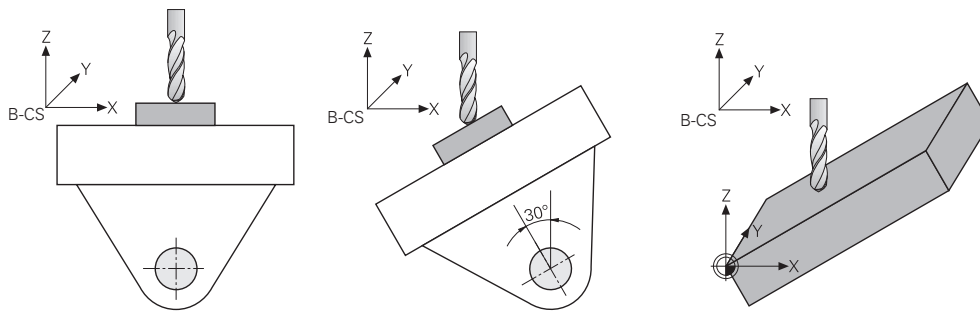
Om bearbetningsplanet svängs förflyttar styrsystemet maskinaxlarna beroende på der Kinematik.

Beakta följande aspekter när det gäller maskinkinematik:

■ Maskiner med bordsvridaxlar

Vid denna kinematik utför bordsvridaxlarna svängningsrörelserna och positionen på arbetsstycket i maskinrummet ändras sig. De linjära maskinaxlarna förflyttar sig i det svängda bearbetningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS** likadant som i det osvängda **B-CS**.

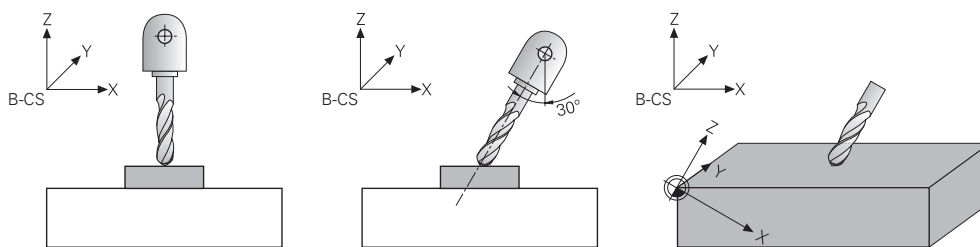
Ytterligare information: "bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 276



■ Maskin med huvudrotationsaxlar

Vid denna kinematik utför huvudvridaxlarna svängningsrörelserna och positionen på arbetsstycket i maskinrummet ligger stilla. I svängt **WPL-CS** förflyttas sig beroende på vridvinkeln minst två linjära maskinaxlar inte längre parallellt med de osvängda **B-CS**.

Ytterligare information: "bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 276



11.5.2 sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)

Grunder

Användningsområde

Med svängningen av bearbetningsplanet går det att bearbeta t.ex. flera sidor på arbetsstycken i en uppspanning på maskiner med vridaxlar.

Det går också att med hjälp av svängfunktionen rätt upp en skevt fastspänt arbetsstycke.

Relaterade ämnen

- Bearbetningstyper beroende på antal axlar
Ytterligare information: "Bearbetningstyper beroende på antal axlar", Sida 484
- Ta över svängda bearbetningsplan i driftarten **Manuell** med fönstret **3D-rotation**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Maskiner med rotationsaxlar
För 3+2-axelbearbetning krävs det minst två vridaxlar. Även avtagbara axlar är möjliga som avsatsbord.
- Kinematikbeskrivning
Styrsystemet kräver en kinematikbeskrivning som maskintillverkaren tar fram för att kunna beräkna svängvinkeln.
- Programvarualternativ 8 utökade funktioner grupp 1
- Verktyg med verktygaxel **Z**

Funktionsbeskrivning

Genom att svänga bearbetningsplan definierar du riktningen på bearbetningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS**.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268



Position på arbetsstycke-nollpunkten och därmed läget på bearbetningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS** definieras med hjälp av funktion **TRANS DATUM** före svängning av bearbetningsplanet i arbetsstycke-koordinatsystem **W-CS**.

En nollpunktsförskjutning verkar alltid i en aktiv **WPL-CS**, även efter svängfunktionen vid behov. Om nollpunkten för arbetsstycket förskjuts för svängningen måste en aktiv svängfunktion återställas vid behov.

Ytterligare information: "Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM", Sida 288

I praktiken uppvisar arbetsstyckesritningar olika vinkelspecifikationer vilket är skälet till att styrsystemet erbjuder olika **PLANE**-funktioner med olika möjligheter för vinkeldefinition.

Ytterligare information: "Översikt över PLANE-funktionen", Sida 298

Utöver den geometriska definitionen av bearbetningsplanet bestämmer du för varje **PLANE**-funktion hur styrsystemet placerar vridaxlarna.

Ytterligare information: "Vridaxelpositioniering", Sida 330

När den geometriska definitionen av bearbetningsplanen inte ger någon entydig svängposition kan du välja en önskad svänglösning.

Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333

Beroende på de definierade vinklarna och maskinkinematiken går det att välja om styrsystemet ska placera vridaxlarna eller endast orienterar arbetsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.

Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337

Statuspresentation

Arbetsområde Positioner

Så fort bearbetningsplanen har svängt innehåller den allmänna statuspresentationen en symbol i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



När svängsystemet avaktiverar eller återställer svängfunktionen på rätt sätt får symbolen för svängt bearbetningsplan inte mer visas.

Ytterligare information: "PLANE RESET", Sida 326

Arbetsområde STATUS

När bearbetningsplanen har svängts får flikarna **POS** och **TRANS** till arbetsområdet **STATUS** information om aktiv orientering av bearbetningsplanen.

När bearbetningsplanet definieras med hjälp av axelvinklar visar styrsystemet de definierade axelvärdena. Vid alla olika geometriska definitionsmöjligheter ser du den rymdvinkel som blir resultatet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Översikt över PLANE-funktionen

Styrsystemet erbjuder följande **PLANE**-funktioner:

Syntax-element	Funktion	Ytterligare information
SPATIAL	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av tre rymdvinklar	Sida 301
PROJECTED	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av två projektionsvinklar och en rotationsvinkel	Sida 307
EULER	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av tre euler-vinklar	Sida 311
VECTOR	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av två vektorer	Sida 314
POINTS	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av koordinaterna från tre punkter	Sida 317
RELATIV	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av en enskilda inkrementellt verkande rymdvinkel	Sida 322
AXIAL	Definierar bearbetningsplanet med hjälp av max. tre absoluta eller inkrementella axelvinklar	Sida 327
RESET	Återställer svängningen på bearbetningsplanet	Sida 326

Anmärkning

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 kollisionsrisk!**

Cykel **8 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 **8 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 **19**
- 2 Cykel **8 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
 - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas

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 du förändrar rotationsaxelns läge

- 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 tiltmöjligheter 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.

- Du kan fortfarande exekvera NC-program från äldre styrsystem som innehåller cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**.

Om det behövs kan du redigera cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**. Du kan däremot inte infoga cykeln på nytt eftersom styrsystemet inte längre tillhandahåller cykeln för programmering.

Sväng bearbetningsplanet 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** tilar du bearbetningsplanet till den av maskintillverkaren angivna vinkeln.

Exempel monterat vinkelhuvud med fast verktygsriktning **Y**:

Exempel

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar styrsystemet ett felmeddelande.

PLANE SPATIAL

Användningsområde

Med funktionen **PLANE SPATIAL** definieras bearbetningsplanen med tre rymdvinklar.



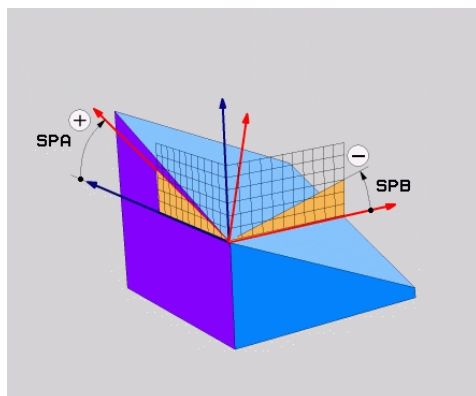
Rymdvinkel är den mest använda definitionsmöjligheten för en bearbetningsplan. Definitionen är inte maskinspecifik, alltså oberoende av de befintliga vridaxlarna.

Relaterade ämnen

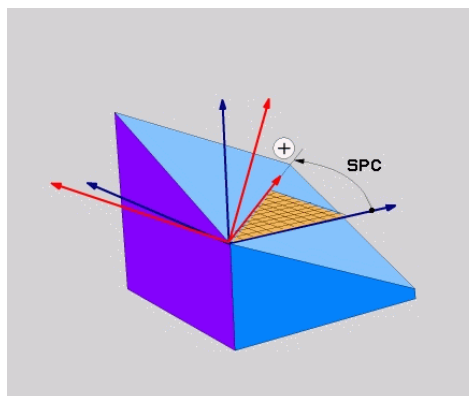
- Definiera en enstaka, inkrementellt verkande rymdvinkel
Ytterligare information: "PLANE RELATIV", Sida 322
- Inmatning av axelvinkel
Ytterligare information: "PLANE AXIAL", Sida 327

Funktionsbeskrivning

Rymdvinkel definierar en bearbetningsplan som tre inbördes självständiga rotationer i arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS**, även i det osvängda bearbetningsplanet.



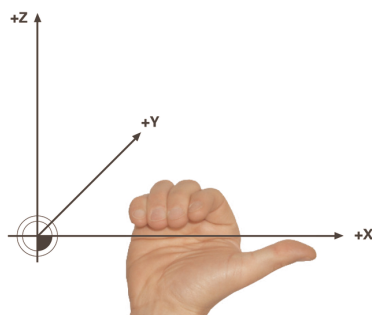
Rymdvinkel **SPA** och **SPB**



Rymdvinkel **SPC**

Även när en eller flera vinklar får värdet 0 måste alla tre vinklarna definieras.

Eftersom rymdvinkeln programmeras oberoende av de fysiskt tillgängliga vridaxlarna behöver du inte skilja på huvud- och bordsaxlar när det gäller skylten. De använder alltid den utökad högerhandsregeln.



Tummen på den högra handen pekar i den positiva riktningen av den axel runt vilken rotationen sker. När du böjer fingrarna pekar de böjda fingrarna i den positiva rotationsriktningen.

Inmatningen av en rymdvinkel som tre inbördes självständiga vridningar i arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS** i programföljordningen **A-B-C** är en utmaning för många användare. Svårigheten ligger i att samtidigt beakta två koordinatsystem, det oförändrade **W-CS** och det ändrade arbetsplan-kordinatsystem **WPL-CS**.

Därför kan du alternativt definiera rymdvinklarna genom att föreställa sig tre efter varandra följande rotationer i svängningsordningen **C-B-A**. Detta alternativ möjliggör betraktande av endast ett koordinatsystem, det ändrade bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS**.

Ytterligare information: "Anmärkning", Sida 305



Detta perspektiv motsvarar tre funktioner **PLANE RELATIVE** som programmerats i följd, först med **SPC**, sedan med **SPB** och till sist med **SPA**. De inkrementellt verkande rymdvinklarna **SPB** och **SPA** hänför sig till bearbetningsplan-kordinatsystem **WPL-CS**, dvs till ett svängt bearbetningsplan.

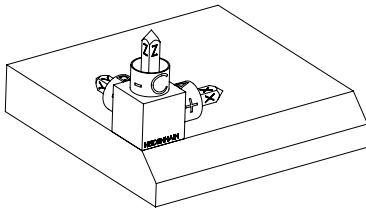
Ytterligare information: "PLANE RELATIV", Sida 322

Användningsexempel

Exempel

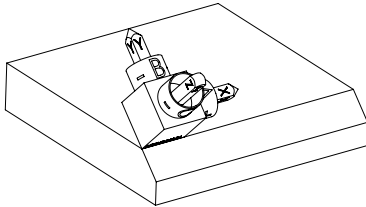
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Ursprungligt tillstånd



Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av definierade rymdvinklar **SPA+45** orienterar styrsystemet den svängda Z-axeln till **WPL-CS** vinkelrätt mot fasområdet. Rotationen kring **SPA**-vinkeln kommer från den icke-svängda X-axeln.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar inriktningen på den osvängda X-axeln.

Riktningen på den svängda Y-axeln ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras.

Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande rymdvinklar:

- **SPA+45, SPB+0** och **SPC+90** för den andra fasen
- **SPA+45, SPB+0** och **SPC+180** för den tredje fasen
- **SPA+45, SPB+0** och **SPC+270** för den fjärde fasen


Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.

Inmatning

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

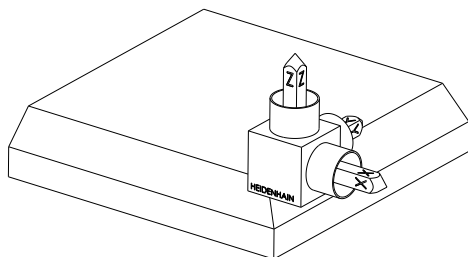
Syntaxelement	Betydelse
PLANE SPATIAL	Syntaxöppnare för definition av bearbetningsplan med hjälp av tre rymdvinklar
SPA	Vridning runt X-axeln i arbetsstyckes-kordinatsystemet W-CS Inmatning: -360,000000-+360,000000
SPB	Vridning runt Y-axeln av W-CS Inmatning: -360,000000-+360,000000
SPC	Vridning runt Z-axeln av W-CS Inmatning: -360,000000-+360,000000
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen MB, DIST och F, F AUTO eller FMAX.</p> </div> <p>Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330</p>
SYM eller SEQ	Val av en unik svänglösning Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333 Syntaxelement valfritt
COORD RÖD eller TABLE ROT	Transformeringsstyp Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337 Syntaxelement valfritt

Anmärkning

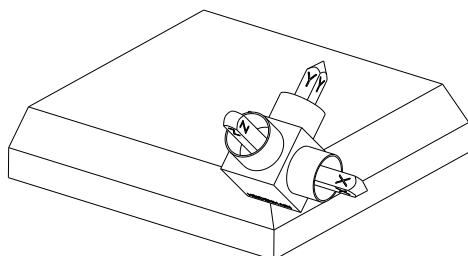
Jämförelse mellan perspektiven med en fas som exempel

Exempel

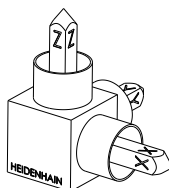
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Vy A-B-C

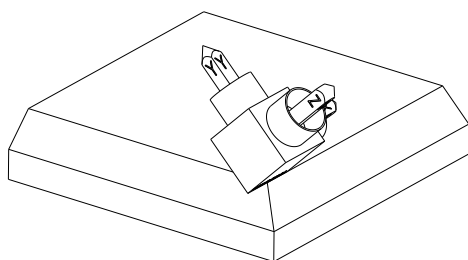
Ursprungligt tillstånd

**SPA+45**

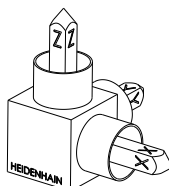
Inriktningen på verktygsaxeln **Z**
Vridning runt X-axeln i det osvängda
arbetsstycke-kordinatsystems **W-CS**

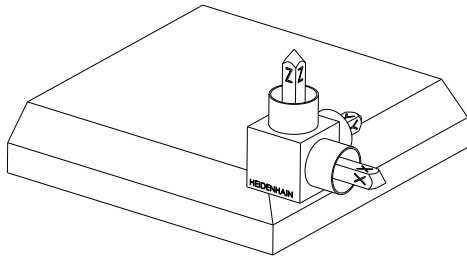
**SPB+0**

Vridning runt Y-axeln i det osvängda
W-CS
Ingen rotation vid värde 0

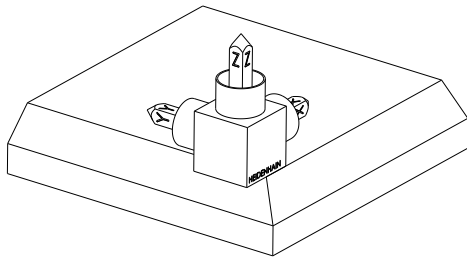
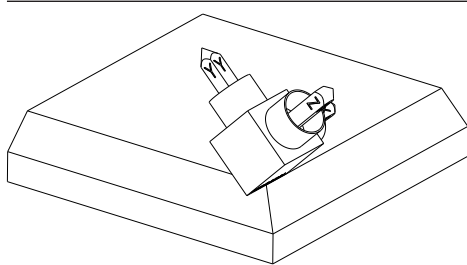
**SPC+90**

Huvudaxelns orientering **X**
Vridning runt Z-axeln i det osvängda
W-CS



Vy C-B-A

Ursprungligt tillstånd

**SPC+90**Huvudaxelns orientering **X**Rotation kring Z-axeln till arbetsstykke-koordinatsystemet **W-CS**, alltså i det osvängda bearbetningsplanet**SPB+0**Rotation kring Y-axeln till arbetsstykke-koordinatsystemet **WPL-CS**, alltså i det svängda bearbetningsplanet

Ingen rotation vid värde 0

SPA+45Inriktningen på verktygsaxeln **Z**Rotation kring X-axeln i **WPL-CS**, alltså i det svängda bearbetningsplanet

Båda vyerna leder till en identisk upplevelse.

Definition

Förkortning	Definition
SP t.ex. i SPA	Rymlig

PLANE PROJECTED

Användningsområde

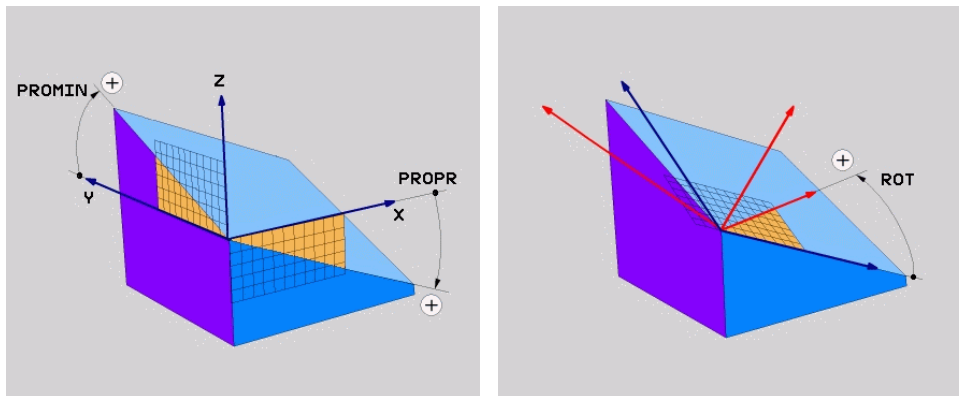
Med funktionen **PLANE PROJECTED** definieras bearbetningsplanet med två projektionsvinklar. Med ytterligare en rotationsvinkel anpassar du den valfria X-axeln i det svängda bearbetningsplanet.

Funktionsbeskrivning

Projektionsvinkeln definierar ett bearbetningsplan som två inbördes självständiga vinklar i bearbetningsplanen **ZX** och **YZ** de osvängda arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS**.

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116

Med ytterligare en rotationsvinkel anpassar du den valfria X-axeln i det svängda bearbetningsplanet.



Projektionsvinkel **PROMIN** och **PROPR** Rotationsvinkel **ROT**

Även när en eller flera vinklar får värdet 0 måste alla tre vinklarna definieras.

Inmatning av projektionsvinkel är enkelt när det gäller rätvinkliga arbetsstycken eftersom kanterna på arbetsstyckena motsvarar projektionsvinklarna.

Vid arbetsstycken som inte är rätvinkliga räknas projektionsvinkeln ut genom att framställa bearbetningsplanen **ZX** och **YZ** som transparenta plattor med vinkelskalor. När arbetsstycke betraktas framifrån genom **ZX**-planet, motsvarar skillnaden mellan X-axeln och arbetsstyckeskanten projektionsvinkeln **PROPR**. Med samma tillvägagångssätt bestämmer du också projektionsvinkeln **PROMIN**, genom att du betraktar arbetsstycket från vänster.



Om du använder **PLANE PROJECTED** för en bearbetning av flera sidor eller insidan måste du använda övertäckta arbetsstyckeskanten eller projicera. Föreställ dig i sådana fall att arbetsstycket är transparent.

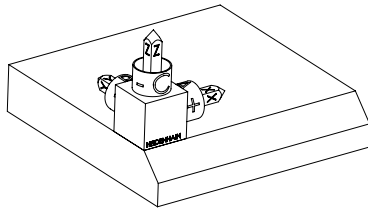
Ytterligare information: "Anmärkning", Sida 310

Användningsexempel

Exempel

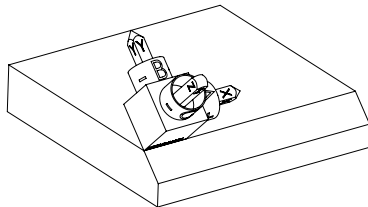
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Ursprungligt tillstånd



Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av definierade projektionsvinklar **PROMIN+45** orienterar styrsystemet Z-axeln till **WPL-CS** vinkelrätt mot fasområdet. Vinkeln ur **PROMIN** fungerar i bearbetningsplan **YZ**.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar inriktningen på den osvängda X-axeln.

Riktningen på den svängda Y-axeln ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras.

Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande projektions och rotationsvinklar:

- **PROPR+45, PROMIN+0** och **ROT+90** för den andra fasen
- **PROPR+0, PROMIN-45** och **ROT+180** för den tredje fasen
- **PROPR-45, PROMIN+0** och **ROT+270** för den fjärde fasen

Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.

Inmatning

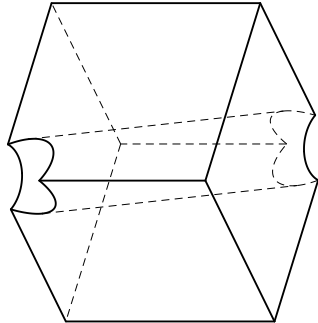
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

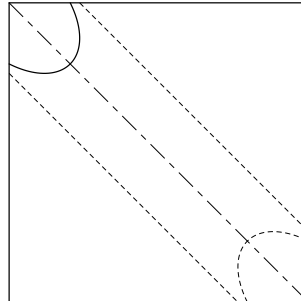
Syntaxelement	Betydelse
PLANE PROJECTED	Syntaxöppnare för bearbetningsplandefinition med hjälp av två projektionsvinklar och en Rotationsvinkel
PROPR	Vinkel i bearbetningsplan ZX , alltså runt Y-axeln för arbetsstyckeskoordinatsystemet W-CS Inmatning: -89.999999-+89.9999
PROMIN	Vinkel i bearbetningsplan YZ , alltså runt X-axeln till W-CS Inmatning: -89.999999-+89.9999
ROT	Rotation kring Z-axeln till det svängda bearbetningsplan-koordinatsystemet WPL-CS Inmatning: -360,000000-+360,000000
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen MB, DIST och F, F AUTO eller FMAX.</p> </div> <p>Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330</p>
SYM eller SEQ	Val av en unik svänglösning Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333 Syntaxelement valfritt
COORD ROT eller TABLE ROT	Transformeringsstyp Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337 Syntaxelement valfritt

Anmärkning

Process för dolda arbetsstyckeskanter med exemplet med ett diagonalt hål



Kub med ett diagonalt hål

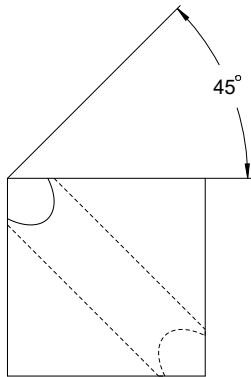


Vy från framsidan, alltså projektion på **ZX**-bearbetningsplanet

Exempel

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

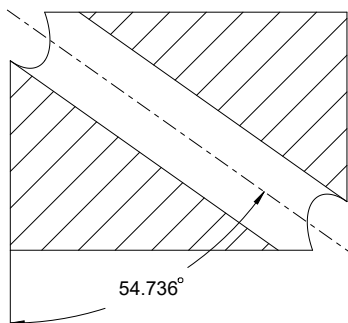
Jämför projektions- och rymdvinkel



Om du föreställer dig arbetsstycket som transparent kan du enkelt hitta projektionsvinklarna. Båda projektionsvinklarna har 45°.



Vid definition av förtecken måste du tänka på att bearbetningsplanet ska vara lodrätt mot hålets mellanaxel.



Vid definiering av ett bearbetningsplan med hjälp av rymdvinklar måste du ta hänsyn till rumsdiagonalen.

Hela snittet längs borraaxeln visar, att axeln med den undre och den vänstra arbetsstyckeskanter inte bildar en likbent triangel. Därför leder t.ex. en rymdvinkel **SPA+45** till ett felaktigt resultat.

Definition

Förkortning	Definition
PROPR	Huvudplan
PROMIN	Komplementplan
ROT	Rotationsvinkel

PLANE EULER

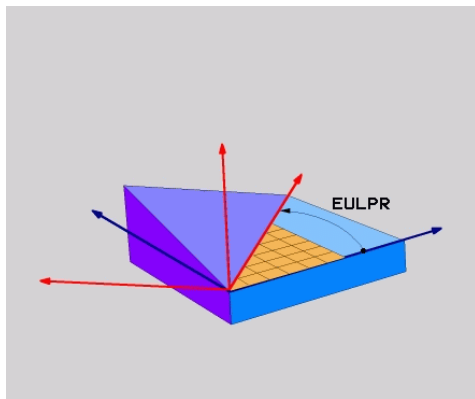
Användningsområde

Med funktionen **PLANE EULER** definieras bearbetningsplan med tre euleriska vinklar.

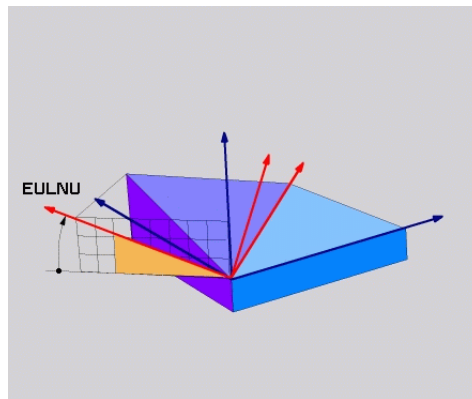
Funktionsbeskrivning

Euleriska vinklar definierar ett bearbetningsplan som tre rotationer som bygger på varandra, med utgångspunkt från det osvängda arbetsstycke- koordinatsystemet **W-CS**.

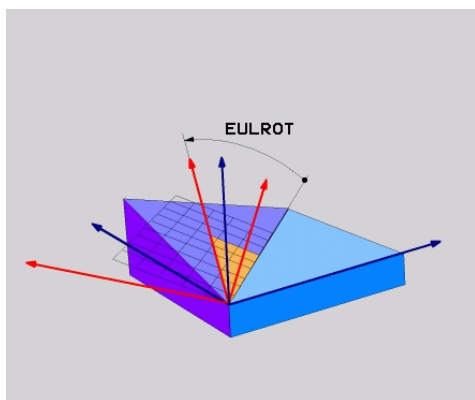
Med den tredje euler-vinkeln justerar du valfritt den svängda X-axeln.



Euler-vinkel **EULPR**



Euler-vinkel **EULNU**



Euler-vinkel **EULROT**

Även när en eller flera vinklar får värdet 0 måste alla tre vinklarna definieras.

De på varandra följande rotationerna sker först runt den osvängda Z-axeln, sedan runt den svängda X-axeln och sedan runt den svänga Z-axeln.



Denna vy motsvarar tre funktioner **PLANE RELATIVE** som programmerats i följd, först med **SPC**, sedan med **SPA** och sedan återigen med **SPC**.

Ytterligare information: "PLANE RELATIV", Sida 322

Samma resultat kan också uppnås med hjälp av en **PLANE SPATIAL**-funktion med rymdvinklarna **SPC** och **SPA** och en efterföljande rotation, t.ex. med funktionen **TRANS ROTATION**.

Ytterligare information: "PLANE SPATIAL", Sida 301

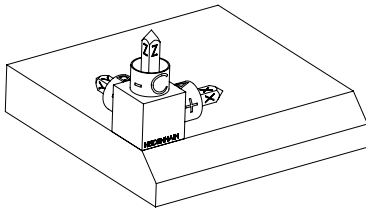
Ytterligare information: "Vridning med TRANS ROTATION", Sida 292

Användningsexempel

Exempel

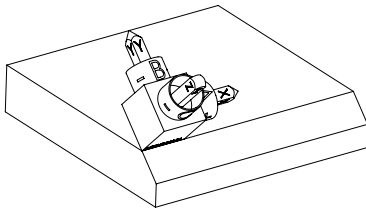
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Ursprungligt tillstånd



Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av definierade Eulervinklar **EULNU** orienterar styrsystemet Z-axeln till **WPL-CS** vinkelrätt mot fasområdet. Rotationen kring **EULNU**-vinkeln kommer från den icke-svängda X-axeln.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar inriktningen på den osvängda X-axeln.

Riktningen på den svängda Y-axeln ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras.

Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande Euler-vinkel:

- **EULPR+90, EULNU45** och **EULROTO** för den andra fasen
- **EULPR+180, EULNU45** och **EULROTO** för den tredje fasen
- **EULPR+270, EULNU45** och **EULROTO** för den fjärde fasen

Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.


Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.

Inmatning

Exempel

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PLANE EULER	Syntaxöppnare för definition av bearbetningsplan med hjälp av tre Eulervinklar
EULPR	Rotation runt Z-axeln i arbetsstyckes-kordinatsystemet W-CS Inmatning: -180.000000-+180.000000
EULNU	Rotation kring X-axeln till det svängda bearbetningsplan-kordinatsystemet WPL-CS Inmatning: 0-180.000000
EULROT	Rotation kring Z-axeln till det svängda WPL-CS Inmatning: 0-360.000000
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen MB, DIST och F, F AUTO eller FMAX. </div>
	Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330
SYM eller SEQ	Val av en unik svänglösning Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333 Syntaxelement valfritt
COORD ROT eller TABLE ROT	Transformeringsstyp Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337 Syntaxelement valfritt

Definition

Förkortning	Definition
EULPR	Precisionsvinkel
EULNU	Nutationsvinkel
EULROT	Rotationsvinkel

PLANE VECTOR

Användningsområde

Med funktionen **PLANE VECTOR** definieras bearbetningsplanet med två vektorer.

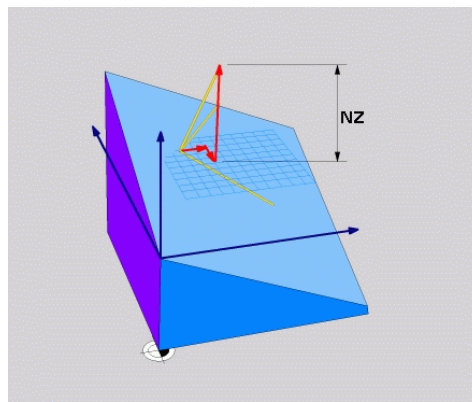
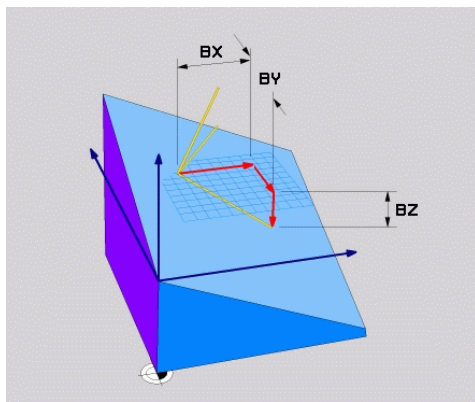
Relaterade ämnen

- Utmatningsformat från NC-programmen

Ytterligare information: "Utmatningsformat från NC-programmen", Sida 482

Funktionsbeskrivning

Vektorer definierar ett bearbetningsplan som två inbördes oberoende riktningsangivelser utgående från det osvängda arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS**.



Basvektor med komponenterna **BX, BY** och **BZ** Komponent **NZ** till normalvektor

Även när en eller flera komponenter innehåller värdet 0 måste alla sex komponenterna definieras.



Det går inte att mata in någon normerad vektor. Det går att använda ritningsmått eller ange valfria värden som inte ändrar förhållandet mellan komponenterna.

Ytterligare information: "Användningsexempel", Sida 315

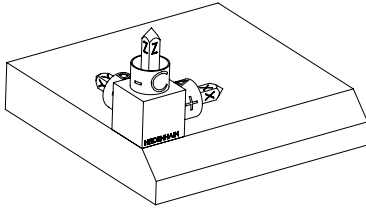
Basvektorn med komponenterna **BX, BY** och **BZ** definierar riktningen på den svängda X-axeln. Normalvektor med komponenterna **NX, NY** och **NZ** definierar riktningen på en svängda Z-axeln och därmed indirekt bearbetningsplanet. Normalvektorn står vinkelrätt mot det svängda bearbetningsplanet.

Användningsexempel

Exempel

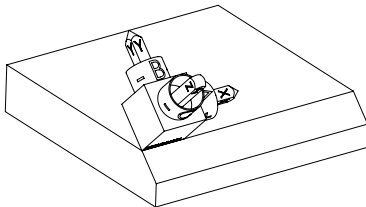
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Ursprungligt tillstånd



Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av den definierade normalvektorn med komponenterna **NX+0**, **NY-1** och **NZ+1** orienterar styrsystemet Z-axeln på bearbetningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS** vinkelrätt mot fasområdet.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar genom komponent **BX+1** inriktningen på den osvängda X-axeln.

Riktningen på den svängda Y-axeln ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras.

Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande vektor-komponenter:

- **BX+0**, **BY+1** och **BZ+0** samt **NX+1**, **NY+0** och **NZ+1** för den andra fasen
- **BX-1**, **BY+0** och **BZ+0** samt **NX+0**, **NY+1** och **NZ+1** för den tredje fasen
- **BX+0**, **BY-1** och **BZ+0** samt **NX-1**, **NY+0** och **NZ+1** för den fjärde fasen

Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.

Inmatning

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
TABLE ROT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PLANE VECTOR	Syntaxöppnare för definition av bearbetningsplan med hjälp av två rymdvinklar
BX, BY och BZ	Komponenter i basvektorn hänvisar till arbetsstycke-koordinatsystem W-CS för orientering av den svängda X-axeln Inmatning: -99.9999999-+99.9999999
NX, NY och NZ	Komponenter till normalvektorn hänvisar till W-CS för orientering av den svängda Z-axeln Inmatning: -99.9999999-+99.9999999
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen MB, DIST och F, F AUTO eller FMAX.</p> </div> <p>Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330</p>
SYM eller SEQ	Val av en unik svänglösning Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333 Syntaxelement valfritt
COORD ROT eller TABLE ROT	Transformeringsstyp Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337 Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- Om komponenterna i normalvektorn innehåller mycket små värden, t.ex. 0 eller 0,0000001, kan styrsystemet inte bestämma svängningen på bearbetningsplanet. I sådana fall avbryter styrsystemet bearbetningen med ett felmeddelande. Detta förhållande går inte att konfigurera.
- Styrsystemet räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

Anvisningar associerade med vektorer som inte är vinkelräta

För att bearbetningsplanet ska definieras entydigt måste vektorerna programmeras vinkelrätt mot varandra.

Med den valfria maskinparametern **autoCorrectVector** (nr 201207) definierar maskintillverkaren styrningens beteende vid icke-vinkelräta vektorer.

Som ett alternativ till ett felmeddelande kan styrsystemet korrigera eller ersätta den icke-vinkelräta basvektorn. Styrsystemet förändrar inte normalvektorn då.

Styrningens korrigeringsförhållanden vid icke vinkelrätt basvektor:

- Styrsystemet projicerar basvektorn längs normalvektorn på bearbetningsplanet, som definierats genom normalvektorn.

Styrsystemets justeringsbeteende vid icke vinkelrät basvektor, som dessutom är för kort, parallell eller antiparallell mot normalvektorn:

- När normalvektorn i komponenten **NX** innehåller värdet 0 motsvarar basvektorn den ursprungliga X-axeln.
- När normalvektorn i komponenten **NY** innehåller värdet 0 motsvarar basvektorn den ursprungliga Y-axeln.

Definition

Förkortning	Definition
B t.ex. i BX	Basvektor
N t.ex. i NX	Normalvektor

PLANE POINTS**Användningsområde**

Med funktionen **PLANE POINTS** definieras bearbetningsplanet med tre punkter.

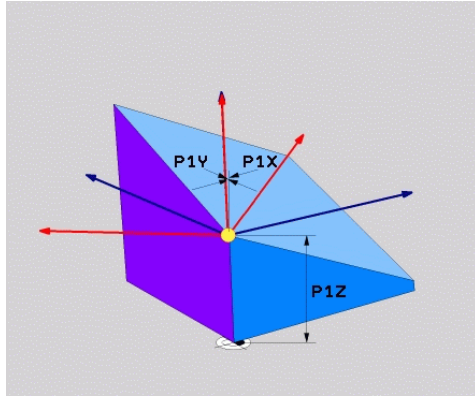
Relaterade ämnen

- Justering av planet med avkänningsystemcykeln **431 MAETNING PLAN**

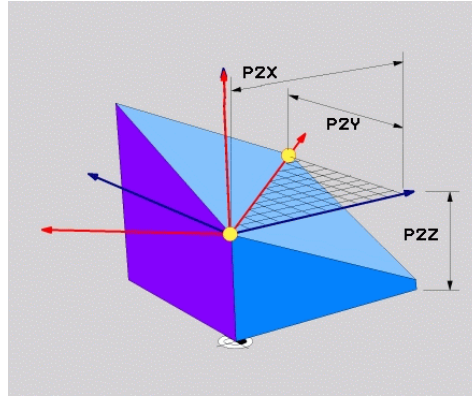
Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

Funktionsbeskrivning

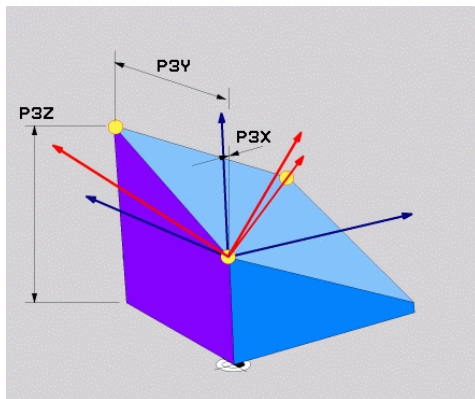
Punkter definierar ett bearbetningsplan med hjälp av sina koordinater i det osvängda arbetsstyckets koordinatsystem **W-CS**.



Första punkten med koordinaterna **P1X**, **P1Y** och **P1Z**



Andra punkten med koordinaterna **P2X**, **P2Y** och **P2Z**



Tredje punkten med koordinaterna **P3X**, **P3Y** och **P3Z**

Även när en eller flera koordinater innehåller värdet 0 måste alla nio koordinater definieras.

Den första punkten med koordinaterna **P1X**, **P1Y** och **P1Z** definierar den första punkten på den svängda X-axeln.



Man kan tänka sig att du använder den första punkten för att definiera origo för den svängda X-axeln och därmed punkten för orientering av arbetsplan-koordinatsystemet **WPL-CS**.

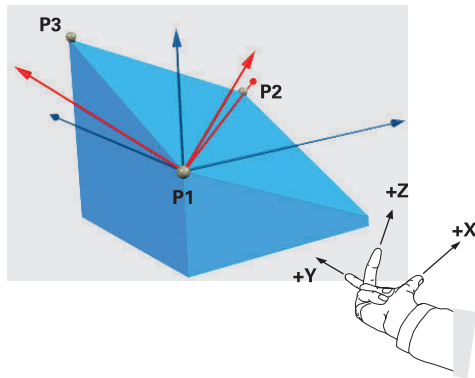
Observera att du med definitionen av den första punkten inte förskjuter arbetsstycke-nollpunkten. Om vill programmera koordinater från första punkten alltid med värdet 0, måste du först vid behov förskjuta arbetsstyckets nollpunkt på denna position.

Den andra punkten med koordinaterna **P2X**, **P2Y** och **P2Z** definierar den andra punkten på den svängda X-axeln och därmed även orienteringen.



I det definierade bearbetningsplanet får du riktningen på den svängda Y-axeln automatiskt eftersom båda axlarna är vinkelräta mot varandra.

Den tredje punkten med koordinaterna **P3X**, **P3Y** och **P3Z** definierar lutningen på det svängda bearbetningsplanet.



Så att den positiva verktygsaxelriktningen ska vara vänd bort från arbetsstycket, gäller följande villkor för positionen för de tre punkterna:

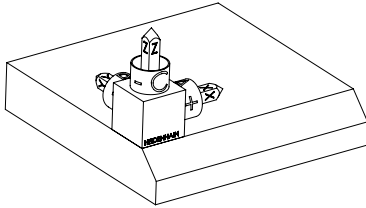
- Punkt 2 befinner sig höger om punkt 1
- Punkt 3 befinner sig ovanför förbindelselinjer mellan punkt 1 och 2

Användningsexempel

Exempel

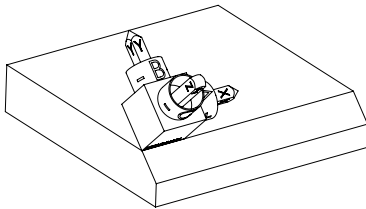
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Ursprungligt tillstånd



Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av de första två punkterna **P1** och **P2** orienterar styrsystemet X-axeln på **WPL-CS**.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar inriktningen på den osvängda X-axeln.

P3 definierar lutningen på det svängda bearbetningsplanet.

Orienteringen på de svängda Y- och Z-axlarna ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Det går att använda ritningsmått eller ange valfria värden som inte ändrar förhållandet mellan inmatningarna.

I exemplet kan du även definiera **P2X** med arbetsstyckesbredden **+100**. Man kan också programmera **P3Y** och **P3Z** med fasbredden **+10**.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras.

Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande punkter:

- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** samt **P2X+0, P2Y+1, P2Z+0** och **P3X-1, P3Y+0, P3Z+1** för den andra fasen
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** samt **P2X-1, P2Y+0, P2Z+0** och **P3X+0, P3Y-1, P3Z+1** för den tredje fasen
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** samt **P2X+0, P2Y-1, P2Z+0** och **P3X+1, P3Y+0, P3Z+1** för den fjärde fasen


Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.

Inmatning

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PLANE POINTS	Syntaxöppnare för definition av bearbetningsplanet med hjälp av tre punkter
P1X, P1Y och P1Z	Koordinater för den första punkten i den svängda X-axeln i relation till arbetsstycke-kordinatsystemet W-CS Inmatning: -999999999.999999+999999999.999999
P2X, P2Y och P2Z	Koordinater till den andra punkten avser W-CS för orientering av den svängda X-axeln Inmatning: -999999999.999999+999999999.999999
P3X, P3Y och P3Z	Koordinater till den tredje punkten avser W-CS för att luta det svängda arbetsplanet Inmatning: -999999999.999999+999999999.999999
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen MB, DIST och F, F AUTO eller FMAX.</p> </div> <p>Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330</p>
SYM eller SEQ	Val av en unik svänglösning Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333 Syntaxelement valfritt
COORD ROT eller TABLE ROT	Transformeringsstyp Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337 Syntaxelement valfritt

Definition

Förkortning	Definition
P t.ex. P1X	Punkt

PLANE RELATIV

Användningsområde

Med funktionen **PLANE RELATIV** definieras bearbetningsplanet med en enstaka rymdvinkel.

Den definierade vinkeln hänvisar alltid till det inmatnings-kordinatsystemet **I-CS**.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Funktionsbeskrivning

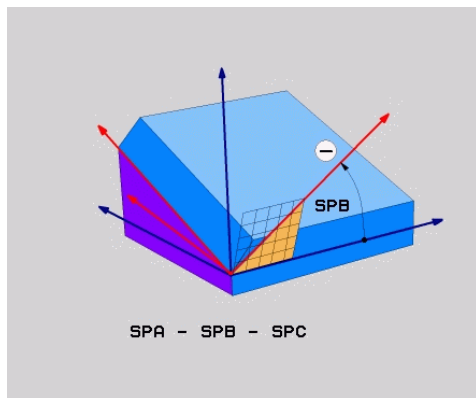
En relativ rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan som en vridning i det aktiva referenssystemet.

Om bearbetningsplanet inte är svängt avser den definierade rymdvinkel på det osvängda arbetsstycke-kordinatsystem **W-CS**.

Om bearbetningsplanet är svängt avser den relativa rymdvinkel på det svängda bearbetningsplan-kordinatsystem **WPL-CS**.



Med **PLANE RELATIV** kan du programmera t.ex. en fas med en svängd arbetsstyckesyta, genom att svänga bearbetningsplanet med avfasningsvinkeln igen.



Tillagd rymdvinkel **SPB**

I varje **PLANE RELATIVE**-funktion definieras uteslutande en rymdvinkel. Det går dock att programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIV**-funktioner efter varandra.

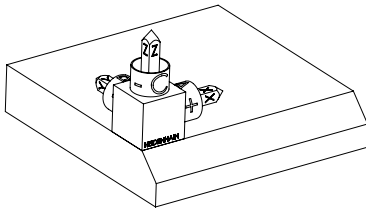
Om du efter n **PLANE RELATIV**-funktion vill svänga tillbaka till det tidigare aktiva bearbetningsplanet, definierar du ytterligare en **PLANE RELATIV**-funktion med samma vinkel men med motsatt förtecken.

Användningsexempel

Exempel

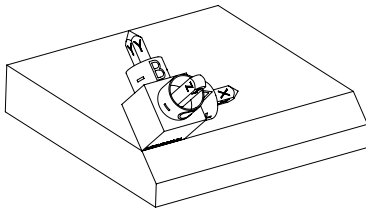
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Ursprungligt tillstånd



Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av rymdvinkeln **SPA+45** riktar styrsystemet Z-axeln till **WPL-CS** vinkelrätt mot fasytan. Rotationen kring **SPA**-vinkeln kommer från den icke-svängda X-axeln.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar inriktningen på den osvängda X-axeln.

Riktningen på den svängda Y-axeln ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras.

Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande rymdvinklar:

- Första PLANE RELATIVE-funktionen med **SPC+90** och ytterligare en relativ svängning med **SPA+45** För den andra fasen
- Första PLANE RELATIVE-funktionen med **SPC+180** och ytterligare en relativ svängning med **SPA+45** för den tredje fasen
- Första PLANE RELATIVE-funktionen med **SPC+270** och ytterligare en relativ svängning med **SPA+45** för den fjärde fasen

Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.



Om du fortsätter att förskjuta arbetsstyckets nollpunkt i ett svängt bearbetningsplan måste du definiera inkrementella värden.

Ytterligare information: "Hänvisning", Sida 325

Inmatning

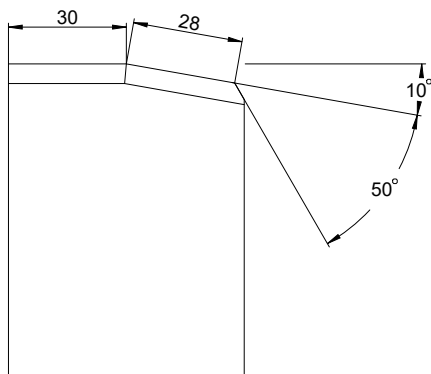
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PLANE RELATIV	Syntaxöppnare för definition av bearbetningsplanet med hjälp av en relativ rymdvinkel
SPA, SPB eller SPC	Vridning runt X-, Y- eller Z-axeln i arbetsstycke-kordinatsystemet W-CS Inmatning: -360,0000000+360,0000000
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i När bearbetningsplanet har svängt fungerar vridningen runt X-, Y- eller Z-axeln i bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS</p> </div>
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen MB, DIST och F, F AUTO eller FMAX.</p> </div> <p>Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330</p>
SYM eller SEQ	Val av en unik svänglösning
	Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333 Syntaxelement valfritt
COORD ROT eller TABLE ROT	Transformeringsstyp
	Ytterligare information: "Transformationsarter", Sida 337 Syntaxelement valfritt

Hänvisning

Inkrementell nollpunktsförskjutning med en fas som exempel



50°-fas till en svängd arbetsstyckesyta

Exempel

11 TRANS DATUM AXIS X+30

12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

13 TRANS DATUM AXIS IX+28

14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Detta tillvägagångssätt erbjuder en fördel som du kan programmera direkt med ritningsmått.

Definition

Förkortning	Definition
SP t.ex. i SPA	Rymlig

PLANE RESET

Användningsområde

Med funktionen **PLANE RESET** återställs alla svängvinklar och avaktiveras svängningen på bearbetningsplanet.

Funktionsbeskrivning

Funktionen **PLANE RESET** utför alltid två deluppgifter:

- Återställ alla svängvinklar oberoende av den valda svängfunktionen eller typen av vinkel
- Avaktivera svängningen av bearbetningsplanet



Denna deluppgift fyller inte någon annan svängningsfunktion!
Även om du programmerar alla vinkeluppgifter med värdet 0 i en valfri svängfunktion förblir svängningen av bearbetningsplanet aktiv.

Med den valfria vridaxelpositioneringen kan du svänga tillbaka vridaxlarna till grundinställningen som tredje deluppgift.

Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330

Inmatning

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PLANE RESET	Syntaxöppnare för återställning av alla tiltvinklar och avaktivering av en aktiv tiltfunktion
MOVE, TURN eller STAY	Typ av roterande axelpositionering



Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen **MB**, **DIST** och **F**, **F AUTO** eller **FMAX**.

Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330

Hänvisning

Före varje programkörning, se till att inga oönskade koordinattransformationer är verksamma. Vid behov kan du manuellt avaktivera svängningen av bearbetningsplanet med hjälp av fönstret **3D-rotation**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



I statusdisplayen kan du kontrollera önskat läge för vridningssituationen.
Ytterligare information: "Statuspresentation", Sida 298

PLANE AXIAL

Användningsområde

Med funktionen **PLANE AXIAL** definierar du bearbetningsplanet med en upp till max. tre absoluta eller inkrementella axelvinklar.

Det går att programmera en axelvinkel för varje vridaxel som finns på maskinen.



Tack vare möjligheten att definiera endast en axelvinkel kan du använda **PLANE AXIAL** även på maskiner med endast en rotationsaxel.

Observera, att NC-programmet med axelvinklar alltid är kinematikberoende och därmed inte är maskinneutralt!

Relaterade ämnen

- Programmera kinematikberoende med rymdvinklar

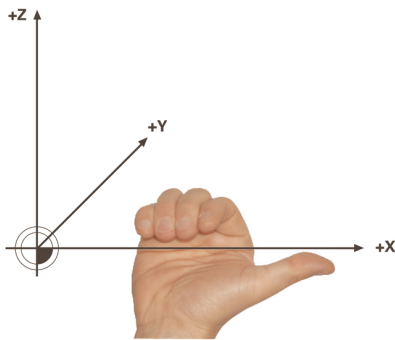
Ytterligare information: "PLANE SPATIAL", Sida 301

Funktionsbeskrivning

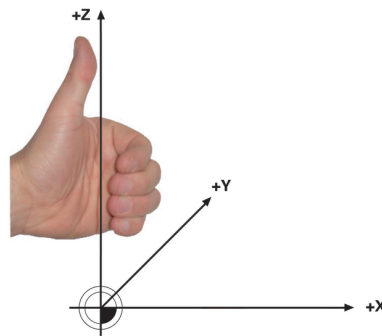
Axelvinklar definierar både orienteringen av bearbetningsplanet och de nominella koordinaterna för vridaxlarna.

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.

Eftersom axelvinklarna är kinematikberoende måste du göra skillnad på förtecknen mellan huvud- och bordsaxlar.



Utökad högerhandsregel för huvudrotationsaxlar



Utökad vänsterhandsregel för bordsaxlarna

Tummen på den motsvarande hand pekar i den positiva riktningen av den axel runt vilken rotationen sker. När du böjer fingrarna pekar de böjda fingrarna i den positiva rotationsriktningen.

Observera att vid vridaxlar som bygger på varandra så kommer positioneringen av den första vridaxeln även att ändra positionen för den andra rotationsaxeln.

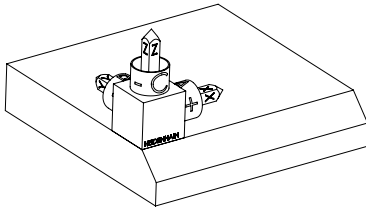
Användningsexempel

Följande exempel gäller för en maskin med en AC-bordskinematik, där båda vridaxlarna är rätvinkliga och byggda på varandra.

Exempel

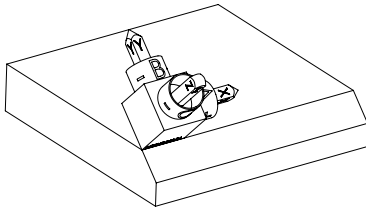
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Ursprungligt tillstånd

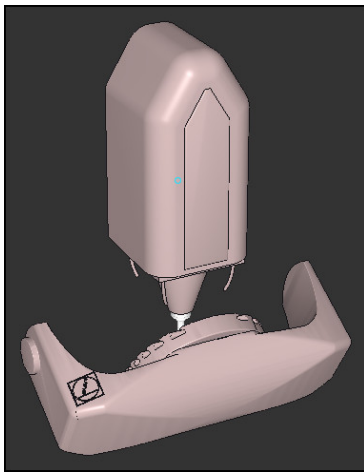


Det ursprungliga tillståndet visar positionen och riktningen på ännu osvängda bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**. Läget definierar arbetsstyckets nollpunkt som matades in i exemplet i den övre kanten av fasen. Den aktiva arbetsstycke-nollpunkten definierar även den position kring vilken styrsystemet orienterar eller roterar **WPL-CS**.

Inriktningen på verktygsaxeln



Med hjälp av definierade axelvinklar **A** orienterar styrsystemet Z-axeln till **WPL-CS** vinkelrätt mot fasområdet. Rotationen kring **A**-vinkeln kommer från den icke-svängda X-axeln



För att verktyget ska vara vinkelrätt mot avfasningens yta måste A-bordets roterande axel svänga bakåt.

I likhet med den utbyggda vänsterhandsregeln för bordsaxlar måste förtecknet till A-axelvärdet vara positivt.

Inriktningen på den svängda X-axeln motsvarar inriktningen på den osvängda X-axeln.

Riktningen på den svängda Y-axeln ger sig automatiskt eftersom alla axlar står vinkelrätt mot varandra.



Om bearbetningen av fasen programmeras i ett underprogram kan en kringgående fas med fyra bearbetningsplansdefinitioner genomföras. Om exemplet definierar bearbetningsplanet för den första fasningen, programmera de återstående faserna med hjälp av följande axelvinklar:

- **A+45** och **C+90** för den andra fasen
- **A+45** och **C+180** för den tredje fasen
- **A+45** och **C+270** för den fjärde fasen

Värdena refererar till det osvängda arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Observera att du måste flytta arbetsstyckets nollpunkt före varje definition av bearbetningsplan.

Inmatning

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
PLANE AXIAL	Syntaxöppnare för definitionen av bearbetningsplanet med hjälp av en upp till max. tre axelvinklar
A	Om det finns en A-axel, börläge för A-vridaxeln Inmatning: -99999999.9999999+99999999.9999999 Syntaxelement valfritt
B	Om det finns en B-axel, börläge för B-vridaxeln Inmatning: -99999999.9999999+99999999.9999999 Syntaxelement valfritt
C	Om det finns en C-axel, börläge för C-vridaxeln Inmatning: -99999999.9999999+99999999.9999999 Syntaxelement valfritt

MOVE, TURN eller **STAY** Typ av roterande axelpositionering



Beroende på urval kan du definiera de valfria syntaxelementen **MB**, **DIST** och **F**, **F AUTO** eller **FMAX**.

Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330



Inmatningen av **SYM** eller **SEQ** samt **COORD ROT** eller **TABLE ROT** är möjlig men har ingen verkan i förbindelse med **PLANE AXIAL**.

Anmärkning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Om din maskin tillåter definition av rymdvinkel, kan du efter **PLANE AXIAL** även fortsätta att programmera med **PLANE RELATIV**.

- 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 **PLANE AXIAL** tar inte hänsyn till en grundvridning.
- I kombination med **PLANE AXIAL** har de programmerade transformationerna spegling, vridning och skalfaktor ingen inverkan på vridpunktens läge eller rotationsaxlarnas orientering.

Ytterligare information: "Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet W-CS", Sida 274

- Om du inte använder något CAM-system är **PLANE AXIAL** endast bekväm med rätvinkligt fastsatta vridaxlar.

Vridaxelpositionering

Användningsområde

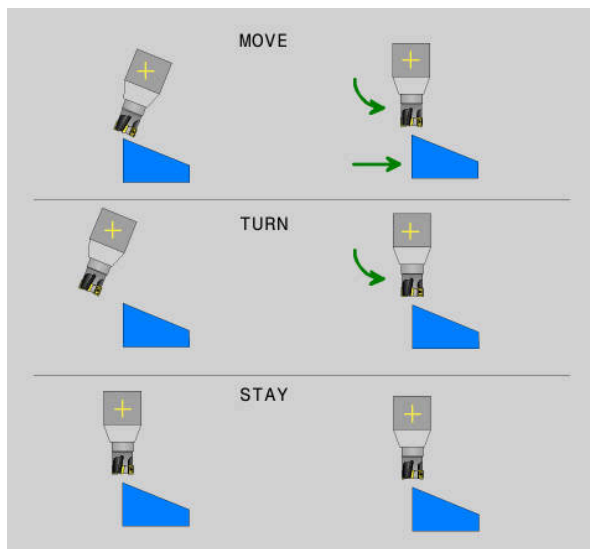
Med typen av vridaxelpositionering definierar du, hur styrsystemet svänger in vridaxlarna till det beräknade axelvärdet.

Valet beror t.ex. på följande aspekter:

- Befinner sig verktyget i närheten av arbetsstycket under insvängningen?
- Befinner sig verktyget i en säker svängposition under insvängningen?
- Får och kan vridaxlarna positioneras automatiskt?

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet erbjuder tre typer av vridaxelpositionering, och du måste välja en.



Typ av roterande axelpositionering	Betydelse
MOVE	Vid svängning nära arbetsstycke används denna möjlighet. Ytterligare information: "Vridaxelpositionering MOVE", Sida 331
TURN	Om konstruktionskomponenten är så stor att rörelseområdet för linjäraxlarnas utjämningsrörelse inte är tillräckligt stort, används denna möjlighet. Ytterligare information: "Vridaxelpositionering TURN", Sida 331
STAY	Styrsystemet positionerar inga axlar. Ytterligare information: "Vridaxelpositionering STAY", Sida 332

Vridaxelpositionering MOVE

Styrsystemet positionerar vridaxlarna och utför utjämningsrörelsen i en linjär huvudaxeln.

Utjämningsrörelsen leder till att det relativa läget mellan verktyg och arbetsstycke inte ändrar på sig under positioneringen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

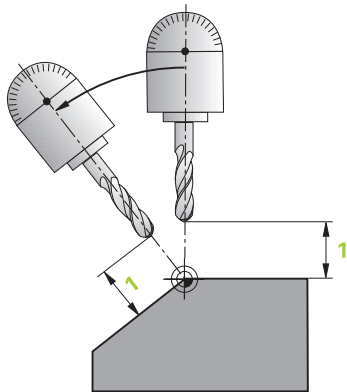
Svängpunkten ligger i verktygsaxeln. Vid stora verktygsdiametrar kan verktyget sacka ner i materialet under svängning av materialet. Under tiltrörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Se till att det finns tillräcklig avstånd mellan verktyg och arbetsstycke

Om **DIST** inte definieras eller definieras med värdet 0 ligger svängpunkten och därmed även centrum för utjämningsrörelsen i verktygsspetsen.

Om du definierar **DIST** med ett värde större än 0 förflyttar sig vridningscentrum i verktygsaxeln bort från verktygsspetsen med detta värde.

- i** Om du vill svänga runt en viss punkt på arbetsstycket säkerställ följande:
- Att verktyget före svängningen står direkt över den önskade punkten på arbetsstycket.
 - Att det värde som definierats i **DIST** exakt motsvarar avståndet mellan verktygsspetsen och den önskade vridpunkten.



Vridaxelpositionering TURN

Styrsystemet positionerar uteslutande vridaxlarna. Verktyget måste positioneras efter insvängningen.

Vridaxelpositionering STAY

Efter svängningen måste både vridaxlarna och verktyget positioneras.



Styrsystemet orienterar sig också automatiskt vid **STAY** bearbetningsplan-kordinatsystem **WPL-CS**.

Om du använder **STAY**-funktionen, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

Använd i positioneringsblocket uteslutande de axelvinklar som styrsystemet beräknat:

- **Q120** för A-axelns axelvinkel
- **Q121** för B-axelns axelvinkel
- **Q122** för C-axelns axelvinkel

Med hjälp av variabler undviker du fel vid inmatning- och räkning. Dessutom får det inte heller göras några ändringar efter att värdena inom **PLANE**-funktionerna har ändrats.

Exempel

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Inmatning

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX
```

Valet **MOVE** möjliggör definitionen av följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
DIST	Avståndet mellan vridpunkt och verktygsspetsen Inmatning: 0-99999999.999999 Syntaxelement valfritt
F, F AUTO eller FMAX	Matningsdefinition för den automatiska vridaxelpositioneringen Syntaxelement valfritt

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Valet **TURN** möjliggör definitionen av följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
MB	Tillbakadragning i den aktuella verktygsaxelns riktning före positionering av roterande axel Det går att mata in inkrementellt fungerande värden eller definiera en tillbakagång till förflyttningens gräns med valet MAX . Inmatning: 0-99999999.999999 eller MAX Syntaxelement valfritt
F, F AUTO eller FMAX	Matningsdefinition för den automatiska vridaxelpositioneringen Syntaxelement valfritt

STAY

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

Valet **STAY** möjliggör ingen definition av ytterligare syntaxelement.

Hänvisning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga eller saknade förpositioneringar före tiltningen finns kollisionsrisk vid tilträelsen!

- ▶ Programmera en säker position före tiltningen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

svänglösningar

Användningsområde

Med **SYM (SEQ)** kan du välja det önskade alternativet mellan flera svänglösningar.

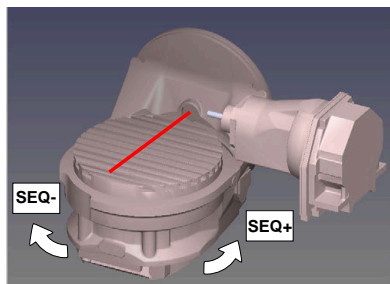


Unika svänglösningar definieras endast med hjälp av axelvinklar. Alla andra definitionsmöjligheter kan beroende på maskin leda till flera svänglösningar.

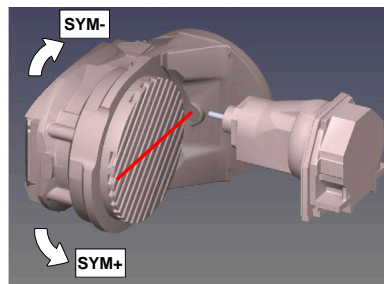
Funktionsbeskrivning

Styrsystemet erbjuder två valmöjligheter, av vilka du kan välja en.

Urvalsmöjlighet	Betydelse
SYM	Med SYM kan du välja en svänglösning med hänsyn till symmetripunkten på huvudaxeln. Ytterligare information: "Svänglösning SYM", Sida 335
SEQ	Med SEQ kan du välja en svänglösning med hänsyn till huvudaxelns grundställning. Ytterligare information: "Svänglösning SEQ", Sida 335



Referens för **SEQ**



Referens för **SYM**

Om den lösning som du har valt via **SYM (SEQ)** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer styrsystemet att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.

Inmatningen av **SYM** eller **SEQ** är valfri.

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

Svänglösning 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

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.

Svänglösning SEQ

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

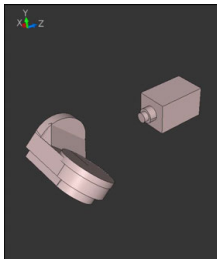
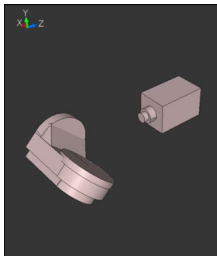
SEQ utgår från masteraxelns grundläge (0°). Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen). När båda lösningsmöjligheterna ligger i det positiva eller negativa området, använder styrsystemet automatiskt 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**.

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.

Transformationsarter

Användningsområde

Med **COORD ROT** och **TABLE ROT** påverkar du orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS** genom axelpositionen av en så kallad fri rotationsaxel.



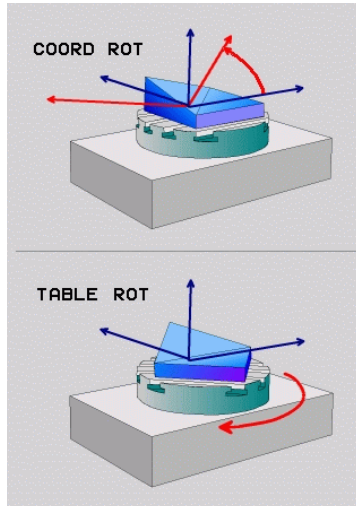
En godtycklig rotationsaxel blir en fri rotationsaxel vid följande konstellation:

- Rotationsaxeln har inte någon inverkan på verktygslutningen eftersom rotationsaxeln och verktygsaxeln är parallella med varandra i tilläget
- 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.

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet erbjuder två valmöjligheter.



Urvalsmöjlighet	Betydelse
COORD ROT	<ul style="list-style-type: none"> > Styrsystemet positionerar den fria rotationsaxeln till 0 > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln
TABLE ROT	<p>TABLE ROT med:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 bas-koordinatsystemet <p>TABLE ROT med:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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

Om det inte finns någon fri rotationsaxel i ett visst tillägg har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.

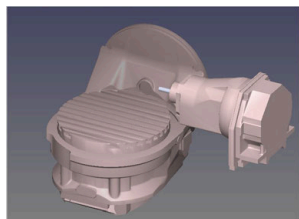
Inmatningen av **COORD ROT** eller **TABLE ROT** är valfri.

När ingen transformationstyp har valts, använder styrsystemet för **PLANE**-funktionen transformationstypen **COORD ROT**

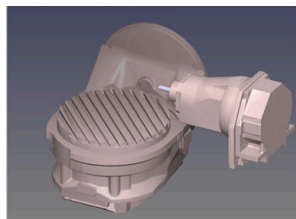
Exempel

Följande exempel visar inverkan av transformationstypen **TABLE ROT** i kombination med en fri rotationsaxel.

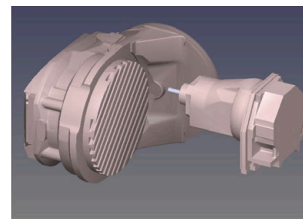
11 L B+45 RO FMAX	; förpositionera rotationsaxel
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; vrid bearbetningsplan



Ursprung



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- > Styrsystemet positionerar B-axeln till axelvinkeln B+45
- > Vid det programmerade tillägget 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

Anmärkning

- 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 **10 VRIDNING**.

11.6 Tiltad bearbetning (option #9)

Användningsområde

Om verktyget justeras under bearbetningen går det att behandla svåråtkomliga platser på arbetsstycket utan kollision.

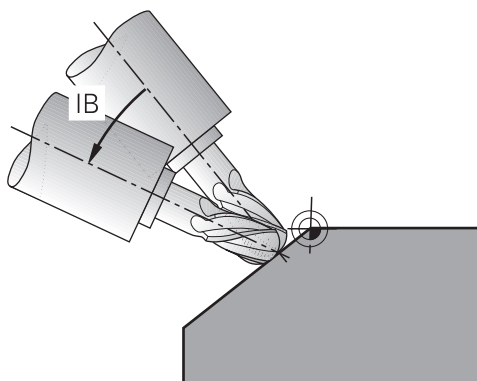
Relaterade ämnen

- Kompensera verktygets lutning med **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342
- Kompensera verktygets lutning med **M128** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520
- Luta bearbetningsplanet (alternativ 8)
Ytterligare information: "Sväng bearbetningsplan (alternativ 8)", Sida 295
- Referenspunkter på verktyget
Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget", Sida 177
- Referenssystem
Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Förutsättningar

- Maskiner med rotationsaxlar
- Kinematikbeskrivning
 Styrsystemet kräver en kinematikbeskrivning som maskintillverkaren tar fram för att kunna beräkna svängvinkeln.
- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2

Funktionsbeskrivning



Med funktionen **FUNCTION TCPM** går det att genomföra en lutande behandling. Därvid kan bearbetningsplanet också vridas.

Ytterligare information: "Sväng bearbetningsplan (alternativ 8)", Sida 295

Lutad bearbetning är möjlig med hjälp av följande funktioner:

- Förflytta vridaxeln stegvis
Ytterligare information: "Lutande bearbetning med inkrementell process", Sida 341
- Normalvektorer
Ytterligare information: "Lutande bearbetning med hjälp av normalvektorer", Sida 341

Lutande bearbetning med inkrementell process

Det går att förverkliga en lutande behandling genom att ändra lutningsvinkel när funktion **FUNCTION TCPM** eller **M128** är aktiv utöver den normala linjära rörelsen t.ex. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Därvid förblir den relativa positionen för verktygets vridpunkt densamma under verktygsjusteringen.

Exempel

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Positionera på säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definiera och aktivera PLANE-funktion
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivera TCPM
15 L IB-17 F1000	; Tilta verktyg
* - ...	

Lutande bearbetning med hjälp av normalvektorer

Med den lutande bearbetningen med normala vektorer förverkligas tillämpningen av verktygen med hjälp av raka linjer **LN**.

För att kunna utföra en lutande bearbetning med normala vektorer måste du aktivera funktionen **FUNKTION TCPM** eller tilläggfunktionen **M128**.

Exempel

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Positionera på säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; vrid bearbetningsplan
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivera TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; starta verktyget via normal vektor
* - ...	

11.7 Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION TCPM** påverkas styrningens positioneringsbeteende. Om du aktiverar **FUNCTION TCPM**, kompenserar styrsystemet förändrade verktygsjusteringar med hjälp av en utjämningsrörelse hos de linjära axlarna.

Man kan använda **FUNCTION TCPM** t.ex. vid en inställd bearbetning till att ändra inställningen på verktyget medan verktygsstyrpunktens position mot konturen förblir densamma.



Istället för **M128** rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen **FUNCTION TCPM**.

Relaterade ämnen

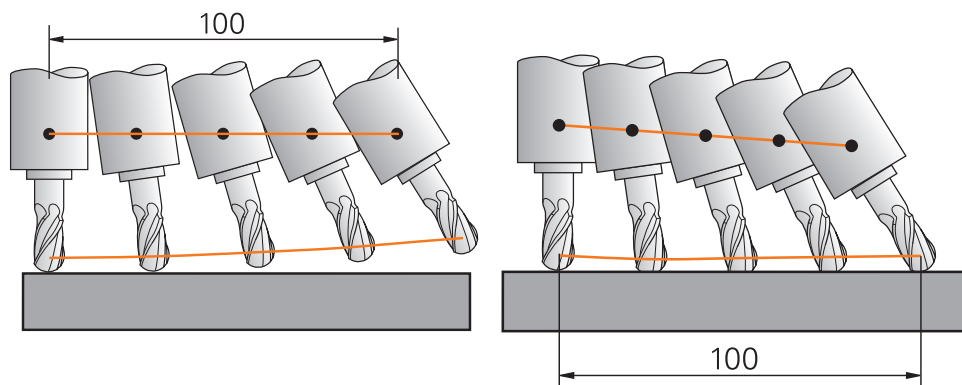
- Kompensera verktygsinställning med **M128**
Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520
- Vridning av bearbetningsplanet
Ytterligare information: "Sväng bearbetningsplan (alternativ 8)", Sida 295
- Referenspunkter på verktyget
Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177
- Referenssystem
Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Förutsättningar

- Maskiner med rotationsaxlar
- Kinematikbeskrivning
Styrsystemet kräver en kinematikbeskrivning som maskintillverkaren tar fram för att kunna beräkna svängvinkeln.
- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2

Funktionsbeskrivning

Funktionen **FUNCTION TCPM** är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma styrningens beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna.



Beteende utan **TCPM**

Beteende med **TCPM**

När **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i positionspresentationen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Med funktionen **FUNCTION RESET TCPM** återställs funktionen **FUNCTION TCPM**.

Inmatning

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F100
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION TCPM	Syntaxöppnare för kompensering av verktygslutningar
F TCP eller F CONT	Tolkning av den programmerade matningen Ytterligare information: "Tolkning av den programmerade matningen ", Sida 344
AXIS POS eller AXIS SPAT	Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna Ytterligare information: "Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna", Sida 344
PATHCTRL AXIS eller PATHCTRL VECTOR	Interpolering av verktygets lutning Ytterligare information: "Interpolering av verktygets inställning mellan start- och slutposition", Sida 345
REFPNT TIP- TIP, REFPNT TIP-CENTER eller REFPNT CENTER-CENTER	Val av verktygsstyrningspunkt och verktygsvridningspunkt Ytterligare information: "Val mellan verktygsstyrningspunkt och verktygs-vridpunkt", Sida 346 Syntaxelement valfritt
F	Maximal matning för utjämningsrörelsen i de linjära axlarna vid rörelser med vridaxeldel Ytterligare information: "Begränsning av linjärelmatning ", Sida 347 Syntaxelement valfritt

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION RESET TCPM	Syntaxöppnare för återställning av FUNCTION TCPM

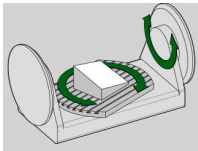
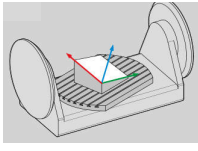
Tolkning av den programmerade matningen

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att tolka matningen:

Urval	Funktion
F TCP	Med valet F TCP tolkar styrsystemet den programmerade matningen som relativhastighet mellan verktygsstyrningspunkten och arbetsstycket.
F CONT	Med valet F CONT tolkar styrsystemet den programmerade matningen som konturmatning. Styrsystemet överför därvid konturförskjutningen till respektive axlar för det aktiva NC-blocket.

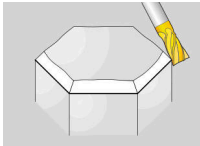
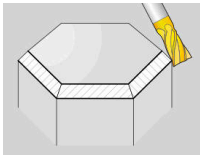
Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter, att tolka verktygsjusteringen mellan start- och slutposition:

Urval	Funktion
 <p>AXIS POS</p>	<p>Med valet AXIS POS tolkar styrsystemet de programmerade vridaxelkoordinaterna som axelvinkel. Styrsystemet positionerar vridaxlarna på de i NC-programmet definierade positionerna.</p> <p>Valet 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).</p>
 <p>AXIS SPAT</p>	<p>Med valet AXIS SPAT tolkar styrsystemet de programmerade vridaxelkoordinaterna som rymdvinkel.</p> <p>Styrsystemet föredrar att ställa in rymdvinklarna som orientering för koordinatsystemet och svänger endast in de axlar som behövs.</p> <p>Med valet AXIS SPAT kan du använda NC-programmet oberoende av kinematik. Med hjälp av valet AXIS SPAT definierar du rymdvinkel, som hänvisar till inmatningskoordinatsystemet I-CS. Den definierade vinkeln verkar då som en inkrementell rymdvinkel. Programmera alltid SPA, SPB och SPC med AXIS SPAT i det första förflyttningsblocket efter funktionen FUNCTION TCPM, även vid rymdvinklar på 0°.</p> <p>Ytterligare information: "Inmatnings-koordinatsystem I-CS", Sida 279</p>

Interpolering av verktygets inställning mellan start- och slutposition

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter, att interpolera verktygsjusteringen mellan start- och slutposition:

Urval	Funktion
 <p>PATHCTRL AXIS</p>	<p>Med valet PATHCTRL AXIS interpolerar styrsystemet mellan start- och slutpunkt linjärt.</p> <p>Man använder PATHCTRL AXIS för NC-program med små ändringar i verktygsanpassningen per NC-block. Därvid kan vinkeln TA i cykel 32 vara stor.</p> <p>Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler</p> <p>Det går att använda PATHCTRL AXIS både för planfräsning och periferfräsning.</p> <p>Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid planfräsning (alternativ 9)", Sida 370</p> <p>Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid perifer fräsning (alternativ 9)", Sida 377</p>
 <p>PATHCTRL VECTOR</p>	<p>Med valet PATHCTRL VECTOR ligger verktygsorienteringen inom ett NC-block alltid i det plan som bestämts genom start- och slutorientiering.</p> <p>Med PATHCTRL VECTOR skapar styrsystemet även vid stora ändringar på verktygsanpassningen en jämn yta.</p> <p>Man använder PATHCTRL VECTOR vid Umfangsfräsen med stora ändringar på verktygsanpassningen per NC-block.</p>

Med båda valmöjligheterna förflyttar styrsystemet den programmerade verktygsstyrningspunkten på en rät linje mellan start- och slutpositionen.



För att få en kontinuerlig rörelse går det att definiera cykel **32** med en **tolerans för vridaxlarna**.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Val mellan verktygsstyrningspunkt och verktygs-vridpunkt

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter, för att definiera verktygsstyrningspunkten och den verktyg-vridningspunkten:

Urval	Funktion
REFPNT TIP-TIP	Med valet REFPNT TIP-TIP ligger verktygsstyrningspunkten och Verktygsvridningspunkten vid verktygsspetsen.
REFPNT TIP-CENTER	Med valet REFPNT TIP-CENTER ligger verktygsstyrningspunkten vid verktygsspetsen. Verktygsvridningspunkten ligger i verktygets mittpunkt. Valet REFPNT TIP-CENTER är optimerat för vridverktyg (alternativ 50). Om styrsystemet placerar ut vridaxlarna förblir verktygsvridningspunkten på samma plats. På så sätt kan du t.ex. skapa komplexa konturer genom samtidig vridning. Ytterligare information: "Teoretiska och Virtuella", Sida 358
REFPNT CENTER-CENTER	Med valet REFPNT CENTER-CENTER ligger verktygsstyrningspunkten och Verktygsvridningspunkten vid verktygets mittpunkt. Med valet REFPNT CENTER-CENTER kan du bearbeta CAM-genererade NC-program, som matas ut till verktygets mittpunkt och ändå mäter verktyget till spetsen.



På så sätt kan styrsystemet under bearbetning övervaka hela verktygslängd för kollisioner.

Denna funktion kunde du tills nu bara nå med en förkortning av verktyget med **DL** varvid styrsystemet övervakar resten av verktygslängden.

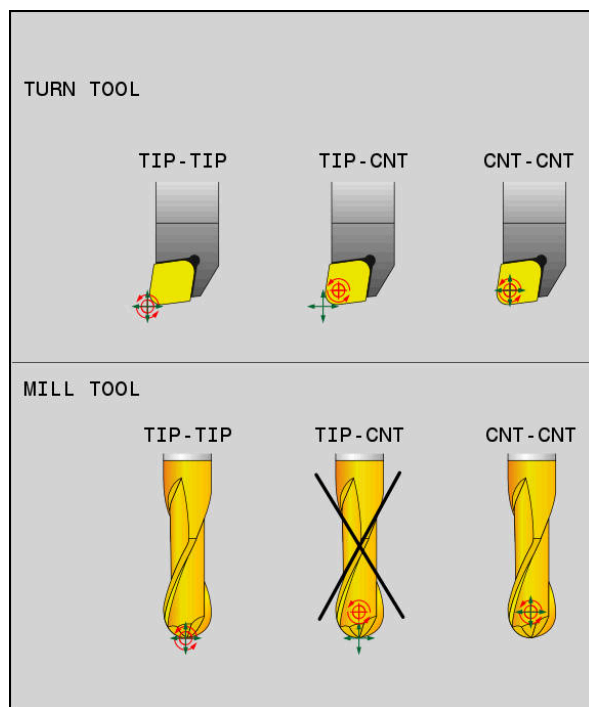
Ytterligare information: "Verktogsdata inom variabler", Sida 353

Om du programmerar fickfräsningscykler med **REFPNT CENTER-CENTER** kommer styrsystemet att generera ett felmeddelande.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

Inmatning av utgångspunkten är valfri. När du inte anger den, använder styrsystemet **REFPNT TIP-TIP**.



Urvalsmöjligheter är verktyg-referenspunkt och verktygsvridpunkt

Begränsning av linjäxelmätning

Med den valfria inmatningen **F** begränsar du linjäxlarnas matning vid rörelser med rotationsaxeldelar.

Därigenom kan snabba kompensingsrörelser förhindras, t.ex. vid returrörelser med snabbtransport.



Välj inte ett alltför lågt värde för begränsning av linjäxelmätningen, då det kan förekomma kraftiga matningsvariationer vid verktygets styrningspunkt. Matningsvariationer medför lägre ytkvalitet.

Matningsbegränsningen verkar även vid aktiv **FUNCTION TCPM** enbart vid rörelser med en rotationsaxeldel, inte vid rena linjäxelrörelser.

Begränsningen av linjäxelmätningen är verksam tills du gör en ny programmering eller en återställning av **FUNCTION TCPM**.

Anmärkning

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 du förändrar rotationsaxelns läge

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block skall **FUNCTION TCPM** återställas.
 - Det går att använda följande cykler med aktiv **FUNCTION TCPM**:
 - Cykel **32 TOLERANS**
 - Cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** (alternativ 50)
 - Cykel **882 SVARVNING SIMULTANGROVBEBARBETNING** (alternativ 158)
 - Cykel **883 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING** (alternativ 158)
 - Cykel **444 AVKAENNING 3D**
 - Vid ytfräsning ska enbart kulfräsar användas för att undvika konturskador. I kombination med andra verktygsformer ska NC-programmet kontrolleras med hjälp av arbetsområdet **Simulering** beträffande potentiella konturskador.
- Ytterligare information:** "Anmärkning", Sida 523

Anvisningar i samband med maskinparametrar

Med den valfria maskinparametern **presetToAlignAxis** (nr 300203) definierar maskintillverkaren axelspecifikt hur styrsystemet ska tolka förskjutningar. Vid **FUNCTION TCPM** och **M128** är maskinparametern bara relevant för den rotationsaxel som roterar kring verktygsaxeln (oftast **C_OFFS**).

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Om maskinparametern inte har definierats eller har definierats med värdet **TRUE** kan du kompensera ett arbetsstyckes snedställning i planet med förskjutningen. Förskjutningen påverkar orienteringen hos arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.
- Ytterligare information:** "arbetsstycke-koordinatsystem W-CS", Sida 274
- Om maskinparametern har definierats med värdet **FALSE** kan du inte kompensera arbetsstyckets snedställning i planet med förskjutningen. Styrsystemet tar inte hänsyn till förskjutningen under exekveringen.

12

Korrigeringar

12.1 Verktygskorrigerig för verktygslängd och -radie

Användningsområde

Med hjälp av deltavärden kan du utföra verktygs korrigeringar på verktygslängden och på verktygsradien. Deltavärden påverkar de angivna och därmed de aktiva verktygsmåtten.

Deltavärde för verktygslängden **DL** fungerar i verktygsaxeln. Deltavärdet för verktygsradien **DR** fungerar endast vid radiekorrigerade förflyttningar med konturfunktioner och cykler.

Ytterligare information: "Konturfunktioner", Sida 189

Relaterade ämnen

- Verktygsradiekorrigerig

Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerig", Sida 354

- Verktygskorrigerig med korrigeringstabeller

Ytterligare information: "Verktygskorrigerig med korrigeringstabeller", Sida 360

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet skiljer på två typer av deltavärden:

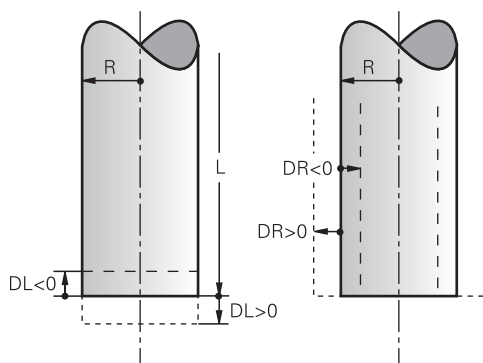
- Deltavärden inom verktygstabellen används för en permanent verktygskompensering som t.ex. krävs på grund av slitage.

Dessa deltavärden bestäms t.ex. med hjälp av ett verktygsavkänningsystem. Styrsystemet för automatiskt in deltavärdena i verktygshantering.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Deltavärden i ett verktygsanrop används till förskjutning av verktyg som uteslutande fungerar i det aktuella NC-programmet, t.ex. en arbetsstyckesmätning.

Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181



Delta-värden motsvarar avvikelser för längden och radien på verktygen.

Med ett positivt deltavärde förstoras den aktuella verktygslängden eller verktygsradien. På så vis tar verktyget bort mindre material under bearbetningen, t.ex. för ett tillägg på arbetsstycket.

Med ett negativt deltavärde förminskas den aktuella verktygslängden eller verktygsradien. Därmed tar verktyget bort mer material under bearbetningen.

Om du vill programmera deltavärden i ett NC-program, definierar du värdet i ett verktygsanrop eller med hjälp av en korrigeringstabell.

Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181

Ytterligare information: "Verktygskorrigering med korrigeringstabeller", Sida 360

Det går också att definiera deltavärden inom ett verktygsanrop med hjälp av variabler.

Ytterligare information: "Verktygsdata inom variabler", Sida 353

Korrigerig av verktygslängden

Styrssystemet tar hänsyn till korrigeriggen av verktygslängden, så fort ett verktyg anropas. Styrssystemet genomför endast korrigeriggen av verktygslängden för verktyg med längden $L > 0$.

Vid korrigerig av verktygslängd tar styrssystemet hänsyn till deltavärden från verktygstabellen och NC-programmet.

Aktiv verktygslängd = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

- L:** Verktygslängd **L** från verktygstabellen
- DL_{TAB} :** Deltavärdet på verktygslängden **DL** från verktygstabellen
- DL_{Prog} :** Deltavärdet för verktygslängden **DL** från verktygsanropet eller från korrigerigstabellen
- Det senaste programmerade värdet tillämpas.
- Ytterligare information:** "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181
- Ytterligare information:** "Verktygskorrigerig med korrigerigstabeller", Sida 360

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrssystemet använder för korrigeriggen av verktygslängden, de definierade verktygslängderna i verktygstabellen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig korrigerig av verktygslängden. Vid verktyg med längden **0** och efter ett **TOOL CALL 0** utför styrssystemet inte någon korrigerig av verktygslängden och inte någon kollisionsövervakning. Vid efterföljande verktygspositioneringar finns det en kollisionsrisk!

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

Korrigering för verktygsradien

Styrsystemet tar hänsyn till korrigeringen för verktygsradien i följande fall:

- Vid aktiv verktygsradiekorrigering **RR** eller **RL**
Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigering", Sida 354
- Inom bearbetningscykler
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- För räta linjer **LN** med ytnormalvektorer
Ytterligare information: "Rätlinje LN", Sida 367

Vid korrigering för verktygsradien tar styrsystemet hänsyn till deltavärden från verktygstabellen och NC-programmet.

Aktiv verktygsradie = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

R:	Verktygsradie R från verktygstabellen Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
DR_{TAB}:	Deltavärde för verktygsradien DR från verktygstabellen Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
DR_{Prog}:	Deltavärde för verktygsradien DR från verktygsanropet eller från korrigeringstabellen Det senaste programmerade värdet tillämpas. Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181 Ytterligare information: "Verktygskorrigering med korrigeringstabeller", Sida 360

Verktygsdata inom variabler

Styrsystemet beräknar vid behandlingen av ett verktygsanrop alla verktygsspecifika värden och lagrar dem i variablerna.

Ytterligare information: "Fasta Q-parametrar", Sida 549

Aktiv verktygslängd och verktygsradie:

Q-parametrar	Funktion
Q108	AKTIV VERKTYGSRADIE
Q114	AKTIV VERKTYGSLAENGD

När styrsystemet har lagrat de aktuella värdena från inom variablerna kan du använda variablerna i NC-programmet.

Användningsexempel

Du kan använda Q-parametern **Q108 AKTIV VERKTYGSRADIE** för att förflytta en kulfräs verktygsstyrpunkt till kulans centrum med hjälp av deltavärdena för verktygslängden.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
12 TOOL CALL DL-Q108
```

På så vis kan styrsystemet övervaka hela verktyget för kollisioner och dimensionerna i NC-programmet kan trots det programmeras till mitten av kulan.

Anmärkning

- Delta-värden från verktygshanteringen presenteras grafiskt av styrsystemet i simuleringen. Vid deltavärden från NC-program eller korrigeringstabeller förändrar styrsystemet endast verktygets position i simuleringen.
Ytterligare information: "Simulering av verktyg", Sida 693
- Med den valfria maskinparametern **progToolCalIDL** (nr 124501) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska ta hänsyn till deltavärden från ett verktygsanrop i arbetsområdet **Positioner**.
Ytterligare information: "Verktygsanrop", Sida 181
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Styrsystemet tar hänsyn till upp till sex axlar inkl. vridaxlar vid verktygskompen-
seringen.

12.2 Verktygsradiekorrigerig

Användningsområde

När verktygsradiekompensering är aktiv relaterar styrsystemet inte längre positionerna i NC-programmet till verktygets mittpunkt, utan till verktygsskåret.

Med hjälp av verktygsradiekorrigerig programmeras ritningsmått, utan att behöva ta hänsyn till verktygradien. På så sätt kan du t.ex. efter att ett verktyg gått sönder, använda ett verktyg med avvikande dimensioner utan att ändra programmet.

Relaterade ämnen

- Referenspunkter på verktyget
Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

Förutsättningar

- Definiera verktygsdata i verktygshanteringen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Vid verktygsradiekorrigering tar styrsystemet hänsyn till den aktiva verktygsradien. Den aktiva verktygsradien får du från verktygsradien **R** och deltavärdena **DR** från verktygshanteringen och NC-programmet.

Aktiv verktygsradie = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

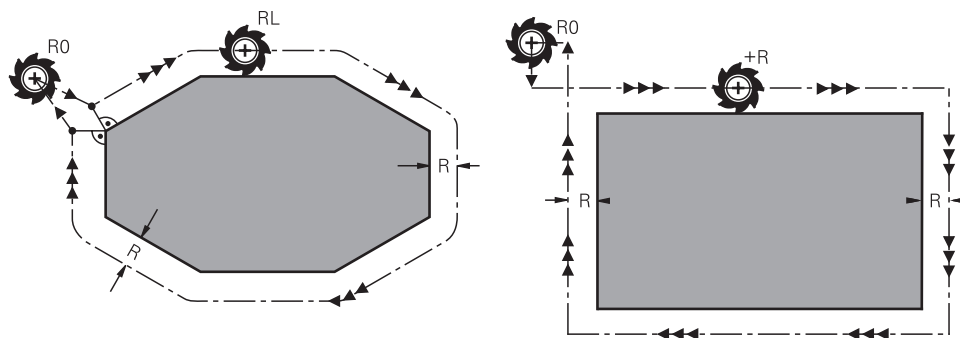
Ytterligare information: "Verktygskorrigering för verktygslängd och -radie", Sida 350

Axelparallella förflyttningar kan korrigeras enligt följande:

- **R+**: förlänger en axelparallell rörelse runt verktygsradien
- **R-**: förlänger en axelparallell förflyttningsrörelse runt verktygsradien

Ett NC-block med konturfunktioner kan innehålla följande verktygsradiekorrigeringar:

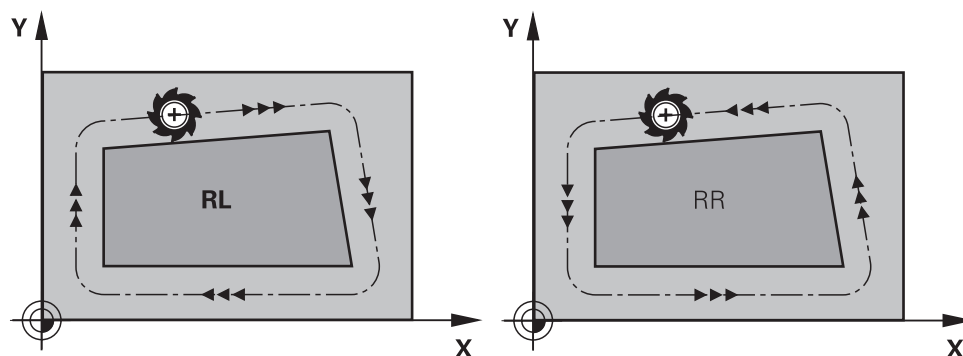
- **RL**: verktygsradiekorrigering, vänster om konturen
- **RR**: verktygsradiekorrigering, höger om konturen
- **RO**: återställ en aktiv verktygsradiekorrigering, Positionering med verktygets mittpunkt



Radiekorrigerad förflyttningsrörelse med konturfunktioner

Radiekorrigerade förflyttningsrörelser med axelparallella rörelser

Verktygets 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.



RL: verktyget förflyttas till vänster om konturen

RR: verktyget förflyttas till höger om konturen

Verkan

Verktygsradiekorrigerig fungerar från det NC-block, i vilket verktygsradiekompenseringen är programmerad. Verktygsradiekorrigerig fungerar modalt och i slutet av blocket.



Programmera endast verktygsradiekorrigerigen en gång, så att ändringarna kan göras snabbare.

Styrsystemet återställer verktygsradiekorrigerigen i följande fall:

- Positioneringsblock med **R0**
- Funktion **DEP** för att köra bort från en kontur
- Val av ett nytt NC-program

Anmärkning

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

- Styrsystemet visar vid en aktiv verktygsradiekorrigerig en symbol i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Mellan två NC-block med olika verktygsradiekorrigerig **RR** och **RL** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan verktygsradiekorrigerig **R0**.
- Styrsystemet tar hänsyn till upp till sex axlar inkl. vridaxlar vid verktygskompen-seringen.

Information i samband med bearbetning av 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 rikt-ningsförändringar.
- 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

12.3 Nosradiekompensering vid svarvar (alternativ #50)

Användningsområde

Svarvstål har en nosradie på verktygsspetsen (**RS**). Därigenom uppstår konturavvikelser vid bearbetning av koner, faser och radier eftersom den programmerade förflyttningsbanan avser den teoretiska skärspetsen S. SRK förhindrar de avvikelser som uppstår på grund av detta.

Relaterade ämnen

- Verkyggsdata från svarvar
- Radiekorrigering med **RR** och **RL** i fräsverksamhet

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättning

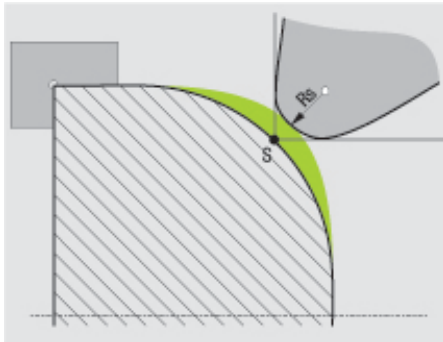
- Programvarualternativ 50 frässvarvning
- Nödvändiga verktygsdata för den verktygstyp som definierats

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

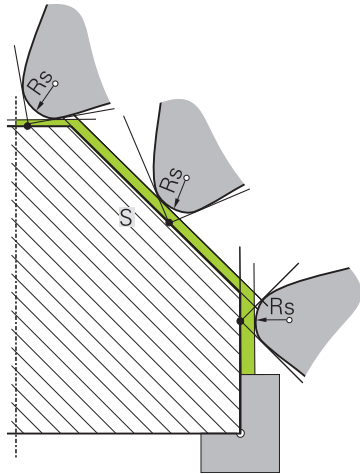
Styrsystemet kontrollerar skärgeometrin med ledning av spetsvinkeln **P-ANGLE** och ställvinkeln **T-ANGLE**. Styrsystemet bearbetar bara konturelement i cyklerna så långt det är möjligt med det aktuella verktyget.

I svarvcyklerna utför styrsystemet nosradiekompensering automatiskt. I individuella förflyttningsblock och inom programmerade konturer aktiverar du SRK med **RL** eller **RR**.



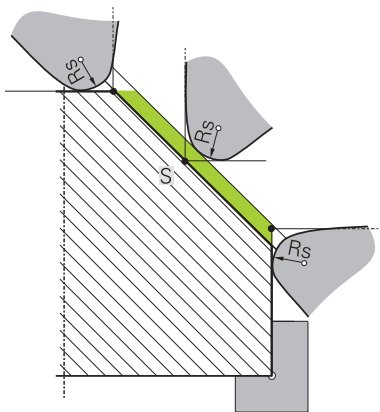
Förskjutning mellan skäregegens radie **RS** och teoretisk verktygsspets S.

Teoretiska och Virtuella



Snedställda med teoretisk verktygsspets

Den teoretiska verktygsspetsen är verksam i verktygskoordinatsystemet. När du lutar verktyget, vrider sig verktygsspetsens position med verktyget.



Snedställda med virtuell verktygsspets

Virtuell verktygsspets aktiveras du med **FUNCTION TCPM** och selekterar **REFPNT TIP-CENTER**. Korrekta verktygsdata är en förutsättning för en beräkning av den virtuella verktygsspetsen.

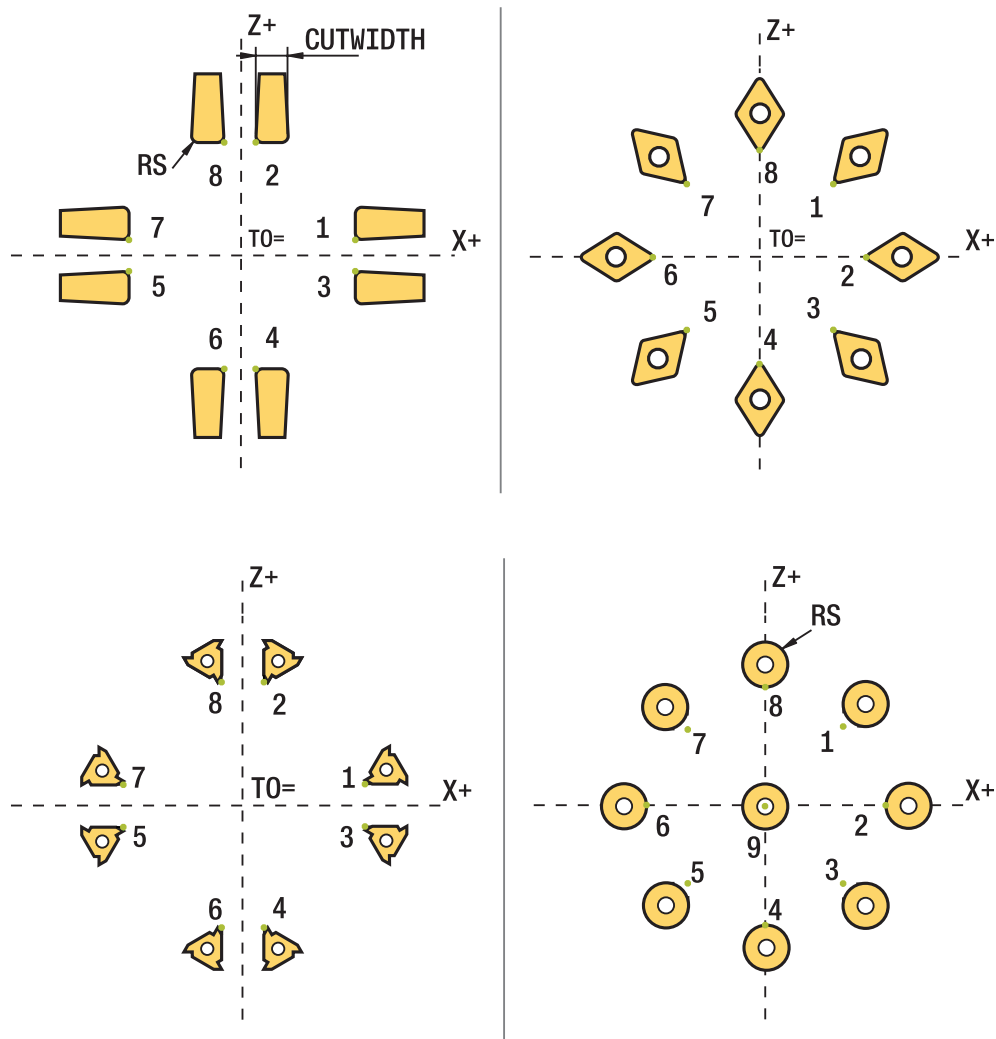
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Den virtuella verktygsspetsen är verksam i verktygskoordinatsystemet. När du lutar verktyget, förblir den virtuella verktygsspetsen samma så länge verktyget fortfarande har samma verktygsorientering **TO**. Styrsystemet växlar statuspresentationen **TO** och därmed automatiskt den virtuella verktygsspetsen, när exempelvis verktyget lämnar det för **TO 1** giltiga vinkelområdet.

Den virtuella verktygsspetsen möjliggör att genomför tiltade axelparallella längs- och plansvarvningar med korrekt kontur även utan radiekompensering.

Ytterligare information: "Simultan svarvning", Sida 150

Anmärkning



- Vid neutrala skärlägen (**TO=2, 4, 6, 8**) är radiekompenseringens riktning inte entydig. I dessa fall är SRK endast möjlig inom bearbetningscyklerna.
- Nosradiekompensering kan även utföras vid tiltade bearbetningar.
Aktiva tilläggsfunktioner begränsar då möjligheterna:
 - Man kan endast använda nosradiekompensering med **M128** i kombination med bearbetningscykler.
 - Med **M144** eller **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER** är dessutom nosradiekompensering möjlig i alla förflyttningsblock, t.ex. med **RL/RR**
- När restmaterial kvarstår på grund av sidoskärrets vinkel kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Med maskinparameter **suppressResMatlWar** (Nr. 201010) kan du undertrycka varningen.

12.4 Verkygskorrigerig med korrigeringstabeller

Användningsområde

Med kompenseringstabeller kan du spara kompenseringar i verkygskoordinatsystemet (T-CS) eller i bearbetningsplanets koordinatsystem (WPL-CS). De lagrade korrigeringarna kan du hämta fram under NC-programmet för att korrigera verkyget.

Kompenseringstabellerna erbjuder följande fördelar:

- Värden kan ändras utan att NC-programmet behöver anpassas
- Värden kan ändras under NC-programexekveringen

Med tabellens filändelse bestämmer du i vilket koordinatsystem styrsystemet skall utföra kompenseringen.

Styrsystemet erbjuder följande kompenseringstabeller:

- tco (tool correction): kompensering i verkygskoordinatsystemet **T-CS**
- wco (workpiece correction): kompensering i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Relaterade ämnen

- Innehåll i korrigeringstabellerna
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.tco", Sida 750
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.wco", Sida 752
- Redigera korrigeringstabeller under programkörningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

För att korrigera verkyg med hjälp av korrigeringstabeller ska följande steg vidtas:

- Sätt upp en korrigeringstabell
Ytterligare information: "Skapa korrigeringstabell", Sida 753
- Aktivera korrigeringstabell i NC-program
Ytterligare information: "Välj korrigeringstabell med SEL CORR-TABLE", Sida 362
- Aktivera annars korrigeringstabellen manuellt för programkörningen
Ytterligare information: "Aktivera korrigeringstabeller manuellt", Sida 361
- Aktivera kompenseringsvärde
Ytterligare information: "Aktivera korrigeringsvärde med FUNCTION CORRDATA", Sida 363

Det går att redigera värden i korrigeringstabeller inom NC-programmet.

Ytterligare information: "Åtkomst till tabellvärden ", Sida 734

Det går att även redigera värdena för korrigeringstabeller under programkörningen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Verktygskompensering i verktygskoordinatsystem T-CS

Med korrigeringsstabellen ***.tco** definierar du korrigeringsvärden för verktyget i verktygskoordinatsystemet **T-CS**.

Ytterligare information: "verktyg-koordinatsystem T-CS", Sida 280

Kompenseringarna har följande effekt:

- På fräsverktyg som alternativ till deltavärdena i **TOOL CALL**
Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181
- På svarvverktyg som alternativ till **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (alternativ 50)
Ytterligare information: "Korrigerar svarvverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Sida 364
- På slipverktyg som kompensering för **LO** och **R-OVR** (alternativ 156)
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Styrssystemet visar en aktiv förskjutning med hjälp av kompenseringstabellen ***.tco** på fliken **Verktyg** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Verktygskorrigerig i bearbetningsplankoordinatsystemet WPL-CS

Värden från kompenseringstabellen med ändelsen ***.wco** verkar som förskjutningar i bearbetningsplankoordinatsystemet **WPL-CS**.

Ytterligare information: "bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 276

Korrigeringsstabellerna ***.wco** används huvudsakligen för svarvning (alternativ 50).

Kompenseringarna har följande effekt:

- Vid svarvbearbetning som alternativ till **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (option #50)
- En X-förskjutning är verksam i radien

Om du vill utföra en förskjutning i WPL-CS har du följande möjligheter:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Förskjutning med hjälp av svarvverktygstabellen
 - Valfri kolumn **WPL-DX-DIAM**
 - Valfri kolumn **WPL-DZ**



Förskjutningarna **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** och **FUNCTION CORRDATA WPL** är alternativa programmeringsalternativ för samma förskjutning.

En förskjutning i bearbetningsplankoordinatsystemet **WPL-CS** med hjälp av svarvverktygstabellen adderas till funktionerna **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** och **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Styrssystemet visar en aktiv förskjutning med hjälp av kompenseringstabellen ***.wco** inklusive sökvägen till tabellen på fliken **TRANS** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Aktivera korrigeringsstabeller manuellt

Det går att aktivera korrigeringsstabellerna manuellt för driftarten **Programkörning**.

I driftläget **Programkörning** innehåller fönstret **Programinställningar** området **Tabeller**. I detta område kan du för programkörningen välja en nollpunktstabell och båda korrigeringsstabellerna med ett urvalsfönster.

När en tabell aktiveras markerar styrssystemet denna tabell med statusen **M**.

12.4.1 Välj korrigeringstabell med SEL CORR-TABLE

Användningsområde

Man aktiverar den önskade kompenseringstabellen med funktionen **SEL CORR-TABLE** i NC-programmet.

Relaterade ämnen

- Aktivera tabellens korrigeringsvärden
Ytterligare information: "Aktivera korrigeringsvärde med FUNCTION CORRDATA", Sida 363
- Innehåll i korrigeringstabellerna
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.tco", Sida 750
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.wco", Sida 752

Funktionsbeskrivning

För NC-programmet och för en tabell ***.tco** går det också att välja en tabell ***.wco**.

Inmatning

```
11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table
\corr.tco" ; välj korrigeringstabell corr.tco
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SEL CORR-TABLE	Syntaxöppnare för att välja en korrigeringstabell
TCS eller WPL	Kompensering i verktyg-kordinatsystemet T-CS eller i bearbetningsplan-kordinatsystemet WPL-CS
" " eller QS	Sökvägen till tabellen Fast eller variabelt namn Val via ett urvalsfenster är möjligt

12.4.2 Aktivera korrigeringsvärde med FUNCTION CORRDATA

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION CORRDATA** aktiverar du en rad i korrigeringstabellen för det aktiva verktyget.

Relaterade ämnen

- Välja kompenseringstabell
Ytterligare information: "Välj korrigeringstabell med SEL CORR-TABLE", Sida 362
- Innehåll i korrigeringstabellerna
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.tco", Sida 750
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.wco", Sida 752

Funktionsbeskrivning

De aktiverade korrigeringsvärdena gäller tills nästa verktygsbyte eller till slutet av NC-programmet.

När ett värde ändras aktiveras denna ändring först när kompenseringen anropas på nytt.

Inmatning

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1 ; aktivera rad 1 i korrigeringstabellen*.tco

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION CORRDATA	Syntaxöppnare för aktivering av ett korrigeringsvärde
TCS, WPL eller RESET	Kompensering i verktyg-kordinatsystemet T-CS eller i bearbetningsplan-kordinatsystemet WPL-CS eller återställ kompensering
#, " " eller QS	Önskad tabellrad Fast eller variabelt nummer eller namn Val via ett urvalsfönster är möjligt Endast vid val av TCS eller WPL
TCS eller WPL	Återställning av korrigerig i T-CS eller i WPL-CS Endast vid valet RESET

12.5 Korrigera svarvverktyg med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** definierar du ytterligare kompenseringsvärden för det aktiva verktyget. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du ange deltavärden för verktygslängderna i X-riktningen **DXL** och i Z-riktningen **DZL**. Kompenseringsvärdena adderas till kompenseringsvärdena från tabellen med svarvverktyg.

Det går att definiera kompenseringen i verktyg-koordinatsystemet **T-CS** eller i bearbetningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS**.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Relaterade ämnen

- Deltavärden i svarvverktygstabellen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Verktygskorrigerig med korrigeringstabeller
Ytterligare information: "Verktygskorrigerig med korrigeringstabeller", Sida 360

Förutsättning

- Programvarualternativ 50 frässvarvning
- Nödvändiga verktygsdata för den verktygstyp som definierats
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Man definierar i vilket koordinatsystem korrigeringen fungerar:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:** Verktygskompenseringen är verksam i verktygskordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:** Verktygskompenseringen är verksam i arbetsstyckes-koordinatsystemet

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kan du med **DRS** definiera ett tilläggsmått för nosradien. På detta sätt kan du programmera en ekvidistant konturarbetsmån. Vid stickverktyg kan du korrigera stickbredden med **DCW**.

Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid tiltad bearbetning.

FUNCTION TURNDATA CORR är alltid verksam för det aktiva verktyget. Genom ett förnyat verktygsanrop **TOOL CALL** deaktiverar du kompenseringen. När du lämnar NC-programmet (t.ex. PGM MGT), återställer styrsystemet kompenseringsvärdena automatiskt.

Inmatning

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X ; verktygskompensering i Z-riktning, X-riktning och för bredden på stickverktyget
DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION TURNDATA CORR	Syntaxöppnare för verktygskompensering av ett svarverktyg
CORR-TCS:Z/X eller CORR-WPL:Z/X	Verktygskompensering i verktyg-kordinatsystem T-CS eller i bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS
DZL:	Deltavärde för verktygslängd i Z-riktning Syntaxelement valfritt
DXL:	Deltavärde för verktygslängd i X-riktning Syntaxelement valfritt
DCW:	Deltavärde för spårverktygsbredden Endast vid valet CORR-TCS:Z/X Syntaxelement valfritt
DRS:	Deltavärde för skärradien Endast vid valet CORR-TCS:Z/X Syntaxelement valfritt

Hänvisning

Vid interpolationssvarvning har funktionerna **FUNCTION TURNDATA CORR** och **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ingen effekt.

När du vill korrigera ett svarverktyg i cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR**, behöver du utföra detta i cykeln eller i verktygstabellen.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

12.6 3D-verktygskompensering (alternativ 9)

12.6.1 Grunder

Styrsystemet möjliggör en 3D-verktygskompensering in CAM-genererade NC-program med ytnormal vektor.

Ytterligare information: "Rätlinje LN", Sida 367

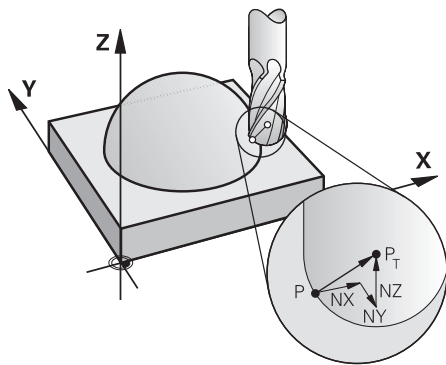
Styrsystemet förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena från verktygshantering, verktygsanropet och korrigeringstabeller.

Ytterligare information: "Verktyg för 3D-verktygskompensering", Sida 369

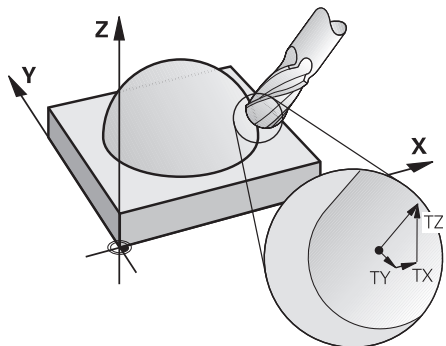
3D-verktygskompensering används t.ex. i följande fall:

- Korrigering för omslipade verktyg för att jämna ut små skillnader mellan programmerade och faktiska verktygsmått
- Korrigering för utbytesverktyg med avvikande diametrar för att jämna ut större skillnader mellan programmerade och faktiska verktygsmått
- Skapa ett konstant arbetsstyckeställ, som t.ex. kan tjäna som efterbehandlingsersättning

Verktygskorrigering i 3D hjälper till att spara tid eftersom förnyad beräkning och utdata från CAM-systemet förfaller.



För tillvalsverktygspositionering måste NC-blocken även ha en verktygsvektor med komponenterna TX, TY och TZ.



Observera skillnaden mellan planfräsning och periferfräsning.

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid planfräsning (alternativ 9)", Sida 370

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid perifer fräsning (alternativ 9)", Sida 377

12.6.2 Rätlinje LN

Användningsområde

Rätlinje **LN** är en förutsättning för 3D-korrigeringen. Inom de raka linjerna **LN** bestämmer en ytnormalvektor riktningen på 3D-verktygskompenseringen. En valfri verktygsvektor definierar verktygsinställningen.

Relaterade ämnen

- Grunder 3D-korrigering

Ytterligare information: "Grunder", Sida 366

Förutsättningar

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2
- NC-program med CAM-system skapat

Rätlinje **LN** går inte att programmera direkt vid styrsystemet utan med hjälp av ett CAM-system.

Ytterligare information: "CAM-genererat NC-program", Sida 481

Funktionsbeskrivning

Precis som med en rätlinje **L** definierar du med en rätlinje **LN** målpunktkoordinater.

Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197

Dessutom innehåller de räta linjerna **LN** en ytnormalvektor och en valfri verktygsvektor.

Inmatning

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
LN	Syntaxöppnare för rätlinje med vektorer
X, Y, Z	Koordinater för rätlinjepunkten
NX, NY, NZ	Ytnormalvektorns komponenter
TX, TY, TZ	Komponenter i verktygvektorn Syntaxelement valfritt
R0, RL eller RR	Verktygsradiekorrigering Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigering", Sida 354 Syntaxelement valfritt
F, FMAX, FZ, FU eller F AUTO	Matning Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- NC-syntax måste vara i ordningsföljden X,Y, Z för positionen och NX, NY, NZ, samt TX, TY, TZ för vektorerna.
- NC-syntax i LN-block måste alltid innehålla alla koordinater och alla ytnormaler, även om värdena inte har ändrats jämfört med föregående NC-block.
- För att undvika eventuella matningsavbrott under bearbetningen, skall vektorerna vara exakt beräknade och matas ut med minst 7 decimaler.
- CAM-genererade NC-program måste innehålla standardiserade vektorer.
- 3D-verktygskompensering med hjälp av ytnormalvektorer påverkar koordinatuppgifterna i huvudaxlarna X, Y, Z.

Definition

Standardiserad vektor

En standardiserad vektor är en matematiskt storhet med ett värde på 1 och en godtycklig riktning. Riktningen definieras genom komponenterna X, Y och Z.

12.6.3 Verktyg för 3D-verktygskompensering

Användningsområde

Det går att använda 3D-verktygskompensering med verktygsformerna pinnfräsar, torusfräsar och kulfräsar.

Relaterade ämnen

- Korrigerig i verktygshantering
 - Ytterligare information:** "Verktygskorrigerig för verktygslängd och -radie", Sida 350
- Korrigerig i verktygsanropet
 - Ytterligare information:** "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181
- Korrigerig med korrigerigstabeller
 - Ytterligare information:** "Verktygskorrigerig med korrigerigstabeller", Sida 360

Funktionsbeskrivning

Man skiljer verktygsformerna åt med hjälp av spalterna **R** och **R2** i verktygshanteringen:

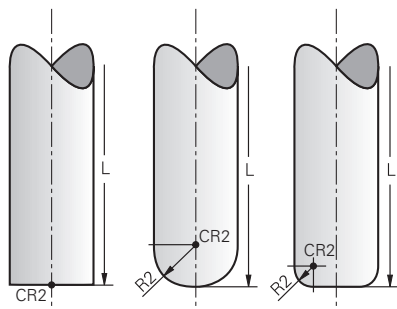
- Cylindrisk fräs: **R2** = 0
- Torusfräs: **R2** > 0
- Kulfräs: **R2** = **R**

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Med deltavärdena **DL**, **DR** och **DR2** anpassar du värdena i verktygshantering efter det faktiska verktyget.

Styrsystemet kompenserar då verktygets position med summan av deltavärdena från verktygstabellen och den programmerade verktygskompenseringen (verktygsanrop eller kompenserigstabelle).

Ytnormalvektorn definierar vid rätlinjen **LN** den riktning som styrsystemet korrigerar verktyget i. Ytnormalvektorn pekar alltid mot mitten av verktygsradie 2CR2.



Läget CR2 vid den enskilda verktygsformen

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget", Sida 177

Anmärkning

- Definiera verktygen i verktygshanteringen. Den totala verktygslängden motsvarar avståndet mellan verktygshållarens referenspunkt och der verktygsspetsen. Endast med hjälp av totallängden övervakar styrsystemet hela verktyg för kollisioner.

Om du definierar en kulfräs med totallängden och ett NC-program på kulmitten måste styrsystemet ta hänsyn till differensen. Vid verktygsanrop i NC-programmet definierar du kulradien som negativt deltavärde i **DL** och förskjuter därmed verktygsstyrningspunkten i verktygsmittpunkten.

- Om man växlar in ett verktyg med ett övermått (positivt delta-värde), kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Med funktionen **M107** kan man undertrycka felmeddelandet.

Ytterligare information: "Tillåt positiv överdimensionering av verktyg med M107 (alternativ 9)", Sida 536

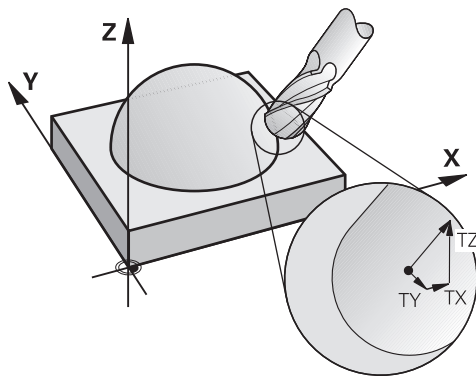
Med hjälp av simulationen, se till att det inte uppstår några konturskador på grund av överdimensioneringen av verktyget.

12.6.4 3D-verktygskompensering vid planfräsning (alternativ 9)

Användningsområde

Planfräsning är en bearbetning med verktygets ände.

Styrsystemet förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena från verktygshanteringen, verktygsanropet och korrigeringstabeller.



Förutsättningar

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2
- Maskin med automatiskt positionerbara vridaxlar
- Utmatning av ytnormalvektorer från CAM-systemet

Ytterligare information: "Rätlinje LN", Sida 367

- NC-program med **M128** eller **FUNCTION TCPM**

Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Funktionsbeskrivning

Vid planfräsning är följande varianter möjliga:

- **LN**-block utan verktygsorientering, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv: verktyg vinkelrätt mot arbetsstyckeskanturen
- **LN**-block med verktygsorientering **T**, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv: verktyget håller den angivna verktygsorienteringen
- **LN**-block utan **M128** eller **FUNCTION TCPM**: styrsystemet bortser från riktningsektorn **T**, även när den är definierad

Exempel

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Ingen kompensation möjlig
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; kompensation vinkelrätt till konturen möjlig
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; kompensation möjlig, DL fungerar längs T-vektorn, DR2 längs N-vektorn
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; kompensation vinkelrätt till konturen möjlig

Anmärkning

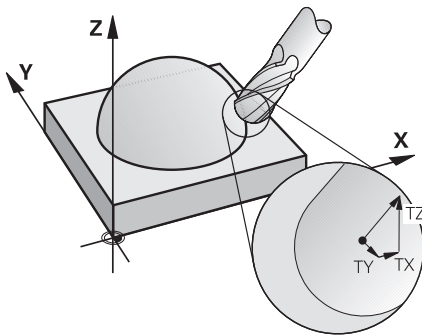
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med -90° bis $+10^\circ$. En ändring av tiltvinkeln med mer än $+10^\circ$ kan då leda till 180° -vridning av bordsaxeln. Under tiltrörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- ▶ Testa försiktigt NC-programmet eller programavsnittet i läget **Enkelblock**

- När det inte finns någon verktygsorientering angiven i **LN**-blocket, kommer styrsystemet att vid aktiv **TCPM** hålla verktyget vinkelrätt i förhållande till arbetsstyckets kontur.

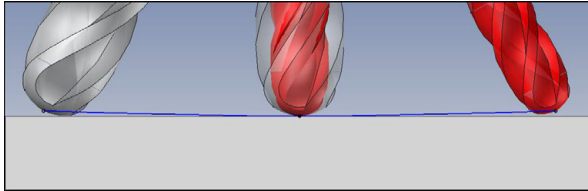


- Om en verktygsorientering **T** har definierats i **LN**-blocket och **M128** (eller **FUNCTION TCPM**) samtidigt är aktiv, positionerar styrsystemet maskinens axlar så att verktyget får den angivna verktygsorienteringen. Om du inte har någon **M128** (eller **FUNCTION TCPM**) aktiverad, ignorerar styrsystemet riktningsektorn **T**, även om den är definierad i **LN**-blocket.
- 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: "3D-verktygskompensering med hela verktygradien med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)", Sida 379

Exempel

Korrigeras efterslipad kulfräs CAM-utmatning verktygsspets



Använd en efterslipad kulfräs med \varnothing 5,8 mm istället för \varnothing 6 mm.

NC-program är uppbyggt enligt följande:

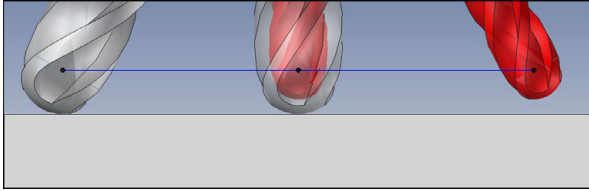
- CAM-utgång för kulfräsar \varnothing 6 mm
- Ange NC-punkter på verktygsspetsen
- Vektorprogram med ytnormalvektorer

Lösningsförslag:

- Verktygsmått på verktygsspets
- Skriv in verktygskompensering i verktygstabellen:
 - **R** och **R2** de teoretiska verktygsdata som från CAM-systemet
 - **DR** och **DR2** skillnaden mellan börvärde och ärvärde

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktygstabell	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Korrigerera efterslipad kulfräs CAM-utmatning kulmitt



Använd en efterslipad kulfräs med \varnothing 5,8 mm istället för \varnothing 6 mm.

NC-program är uppbyggt enligt följande:

- CAM-utgång för kulfräsar \varnothing 6 mm
- Utgivna NC-punkter på kulmitten
- Vektorprogram med ytnormalvektorer

Lösningsförslag:

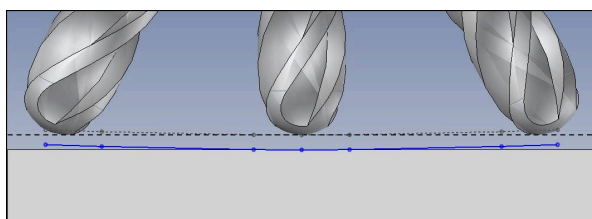
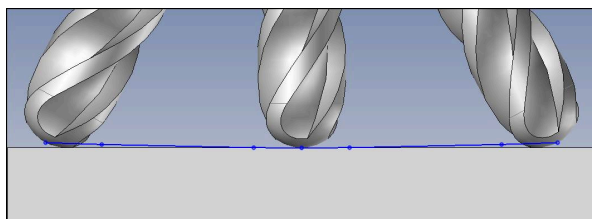
- Verktymsmått på verktygsspets
- TCPM-funktion **REFPNT CNT-CNT**
- Skriv in verktygskompensering i verktygstabellen:
 - **R** och **R2** de teoretiska verktygsdata som från CAM-systemet
 - **DR** och **DR2** skillnaden mellan börvärde och ärvärde

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktygstabell	+3	+3	+0	-0,1	-0,1



Med TCPM **REFPNT CNT-CNT** är verktygskompenseringsvärdena för utgångarna på verktygsspetsen eller kulcentrum identiska.

Generera arbetsstyckeställ CAM-utgång verktygsspets



Man använder en kulfräs med \varnothing 6 mm och vill ha en jämn kompensation på 0,2 mm på konturen.

NC-program är uppbyggt enligt följande:

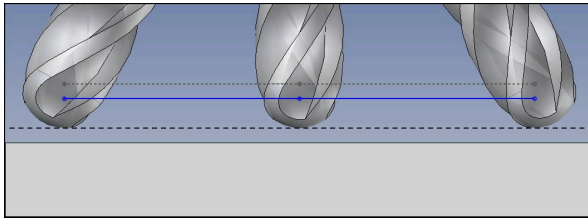
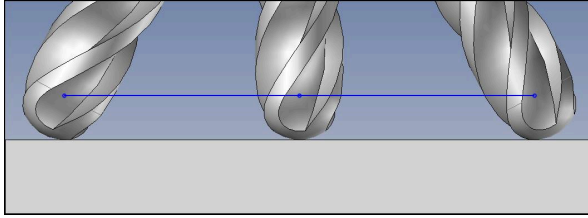
- CAM-utgång för kulfräsar \varnothing 6 mm
- Ange NC-punkter på verktygsspetsen
- Vektorprogram med ytnormalvektorer och verktygsvektorer

Lösningförslag:

- Verktygsmått på verktygsspets
- Skriv in verktygskompensering i TOOL-CALL-block:
 - **DL**, **DR** och **DR2** den önskade dimensionen
- Undertryck felmeddelande med **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktygstabell	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Generera arbetsstyckeställ CAM-utgång kulmitt



Man använder en kulfräs med \varnothing 6 mm och vill ha en jämn kompensation på 0,2 mm på konturen.

NC-program är uppbyggt enligt följande:

- CAM-utgång för kulfräsar \varnothing 6 mm
- Utgivna NC-punkter på kulmitten
- TCPM-funktion **REFPNT CNT-CNT**
- Vektorprogram med ytnormalvektorer och verktygsvektorer

Lösningsförslag:

- Verktymsmått på verktygsspets
- Skriv in verktygskompensering i TOOL-CALL-block:
 - **DL**, **DR** och **DR2** den önskade dimensionen
- Undertryck felmeddelande med **M107**

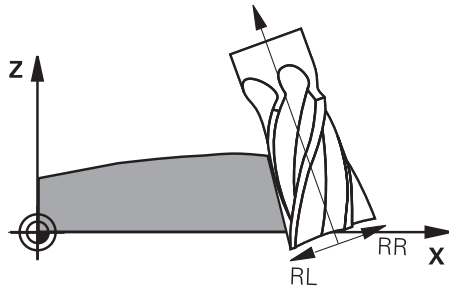
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktystabell	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

12.6.5 3D-verktygskompensering vid perifer fräsning (alternativ 9)

Användningsområde

Perifer fräsning är en bearbetning med verktygets sidområde.

Styrsystemet flyttar verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrätt mot verktygsriktningen med summan av deltavärdena från verktygshandlingen, verktygsanropet och korrigeringstabellerna.



Förutsättningar

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2
- Maskin med automatiskt positionerbara vridaxlar
- Utmatning av ytnormalvektorer från CAM-systemet

Ytterligare information: "Rätlinje LN", Sida 367

- NC-program med rymdvinkeln
- NC-program med **M128** eller **FUNCTION TCPM**

Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

- NC-program med verktygsradiekorrigering **RL** eller **RR**

Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigering", Sida 354

Funktionsbeskrivning

Vid perifer fräsning är följande varianter möjliga:

- L-block med programmerade vridaxlar, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiva, slå fast korrigeringsriktning med radiekorrigering **RL** eller **RR**
- **LN**-block med verktygsorientering **T** vinkelrätt mot N-vektor, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv
- **LN**-block med verktygsorientering **T** utan N-vektor, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv

Exempel

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; kompensation möjlig, korrigeringsriktning RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; kompensation möjlig
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; kompensation möjlig

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med -90° bis $+10^\circ$. En ändring av tiltvinkeln med mer än $+10^\circ$ kan då leda till 180° -vridning av bordsaxeln. Under tiltrörelser finns det kollisionsrisk!

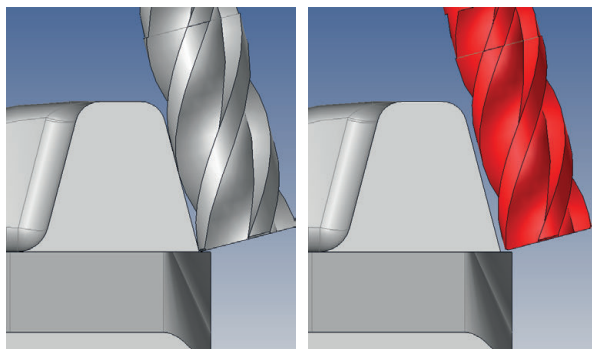
- ▶ Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- ▶ Testa försiktigt NC-programmet eller programavsnittet i läget **Enkelblock**

- 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: "3D-verktygskompensering med hela verktygsradien med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)", Sida 379

Exempel

Korrigerera efterslipad pinnfräs CAM-utmatning verktygsspets



Använd en efterslipad pinnfräs med $\varnothing 11,8$ mm istället för $\varnothing 12$ mm.

NC-program är uppbyggt enligt följande:

- CAM-utmatning för pinnfräs $\varnothing 12$ mm
- Ange NC-punkter på verktygsmitten
- Vektorprogram med ytnormalvektorer och verktygsvektorer

Alternativ:

- Klartextprogram med aktiv verktygsradiekorrigerig **RL/RR**

Lösningsförslag:

- Verktygsmått på verktygsspets
- Undertryck felmeddelande med **M107**
- Skriv in verktygskompensering i verktygstabellen:
 - **R** och **R2** de teoretiska verktygsdata som från CAM-systemet
 - **DR** och **DL** skillnaden mellan börvärde och ärvärde

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Verktygstabell	+6	+0	+0	-0,1	+0

12.6.6 3D-verktygskompensering med hela verktygradien med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION PROG PATH** bestämmer du om styrsystemet skall utföra 3D-radiekompenseringen som tills nu ska baseras på endast deltavärden eller på den totala verktygradien.

Relaterade ämnen

- Grunder 3D-korrigerig
 - Ytterligare information:** "Grunder", Sida 366
- Verktyg för 3D-korrigerig
 - Ytterligare information:** "Verktyg för 3D-verktygskompensering", Sida 369

Förutsättningar

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2
- NC-program med CAM-system skapat
 - Rätlinje **LN** går inte att programmera direkt vid styrsystemet utan med hjälp av ett CAM-system.
 - Ytterligare information:** "CAM-genererat NC-program", Sida 481

Funktionsbeskrivning

När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** motsvarar den programmerade koordinaten exakt konturkoordinaten.

Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet av hela verktygradien **R + DR** och hela hörnradien **R2 + DR2**.

Med **FUNCTION PROG PATH OFF** stänger du av denna speciella tolkning.

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.

Inmatning

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR

; använd full verktygsradie för 3D-korrigerig.

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION PROG PATH	Syntaxöppnare för tolkning av den programmerade vägen
IS CONTOUR eller OFF	Använd hela verktygsradien eller endast deltavärden för 3D-korrigerig

12.7 Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigering (alternativ #92)

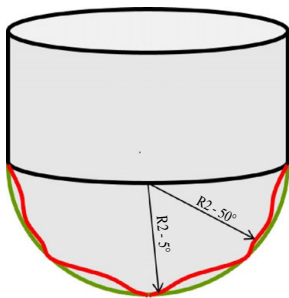
Användningsområde

Den effektiva kulradien på en kulfräs avviker från idealformen av produktionstekniska skäl. Den maximala formnoggrannheten bestäms av verktygstillverkaren. Vanliga avvikelser ligger mellan 0,005 mm och 0,01 mm.

Formnoggrannheten kan sparas som en tabell med kompenseringsvärden. Tabellen innehåller vinkelvärden och den för varje vinkelvärde uppmätta avvikelsen från bör-radien **R2**.

Med software-optionen **3D-ToolComp** kan styrsystemet, beroende på verktygets ingreppspunkt, kompensera det definierade kompenseringsvärdet från kompenseringsvärdestabellen.

Dessutom kan man med software-optionen **3D-ToolComp** realisera en 3D-kalibrering av avkännarsystemet. Då läggs de uppmätta avvikelserna från avkännarkalibreringen in i kompenseringsvärdestabellen.



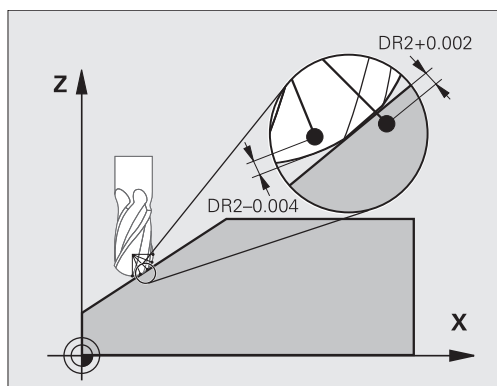
Relaterade ämnen

- Korrigeringsvärdestabell *.3DTC
Ytterligare information: "Korrigeringsvärdestabell *.3DTC", Sida 754
- Kalibrera avkänningsystemet i 3D
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- 3D-avkänning med ett avkänningsystem
Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
- 3D-korrigering vid CAM-genererade NC-program med ytnormal
Ytterligare information: "3D-verktygskompensering (alternativ 9)", Sida 366

Förutsättningar

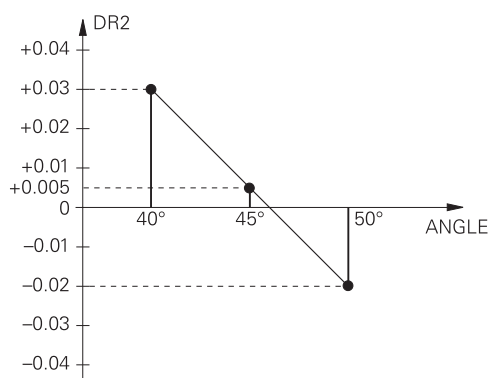
- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2
- Programvarualternativ 92 3D-ToolComp
- Utmatning av ytnormalvektorer från CAM-systemet
- Verktyg är korrekt definierat i verktygsförvaltningen:
 - Värdet 0 i kolumnen **DR2**
 - Namn på den tillhörande korrigeringsvärdestabellen i kolumnen **DR2TABLE****Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning



Om ett NC-program med ytnormalvektorer exekveras och en kompenseringstabell har tilldelats det aktiva verktyget i verktygstabellen TOOL.T (kolumn DR2TABLE), beräknar styrsystemet värdet från kompenseringstabellen istället för kompenseringvärdet i DR2 från TOOL.T. Därmed tar styrsystemet hänsyn till kompenseringvärdet från kompenseringstabellen, vilket är definierat för verktygets beröringspunkt mot arbetsstycket. Ligger beröringspunkten mellan två kompenseringpunkter, interpolerar styrsystemet kompenseringvärdet linjärt mellan de båda intilliggande vinklarna.

Vinkelvärde	Kompenseringvärde
40°	0,03 mm uppmätt
50°	-0,02 mm uppmätt
45° (beröringspunkt)	+0,005 mm interpolerat



Anmärkning

- När styrsystemet inte kan fastställa något kompenseringvärde genom interpolation, presenteras ett felmeddelande.
- Trots att ett positivt kompenseringvärde har fastställts behövs inte **M107** (undertryck felmeddelande vid positiva kompenseringvärden).
- Styrsystemet beräknar antingen DR2 från TOOL.T eller ett kompenseringvärde från kompenseringstabellen. Ytterligare offsets, t.ex. en yarbetsmån, kan definieras med DR2 i NC-programmet (kompenseringstabell **.tco** eller **TOOL CALL**-block).

13

Filen

13.1 Filhantering

13.1.1 Grunder

Användningsområde

I filhanteraren visar kontrollen enheter, mappar och filer. Det går t.ex. att sätta upp eller radera både mappar, filer eller enheter.

Filhanteringen omfattar driftsättet **Filer** och arbetsområdet samt fönstret **Öppna fil**.

Relaterade ämnen











- Datasäkring
- Anslut nätverksenhet




Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

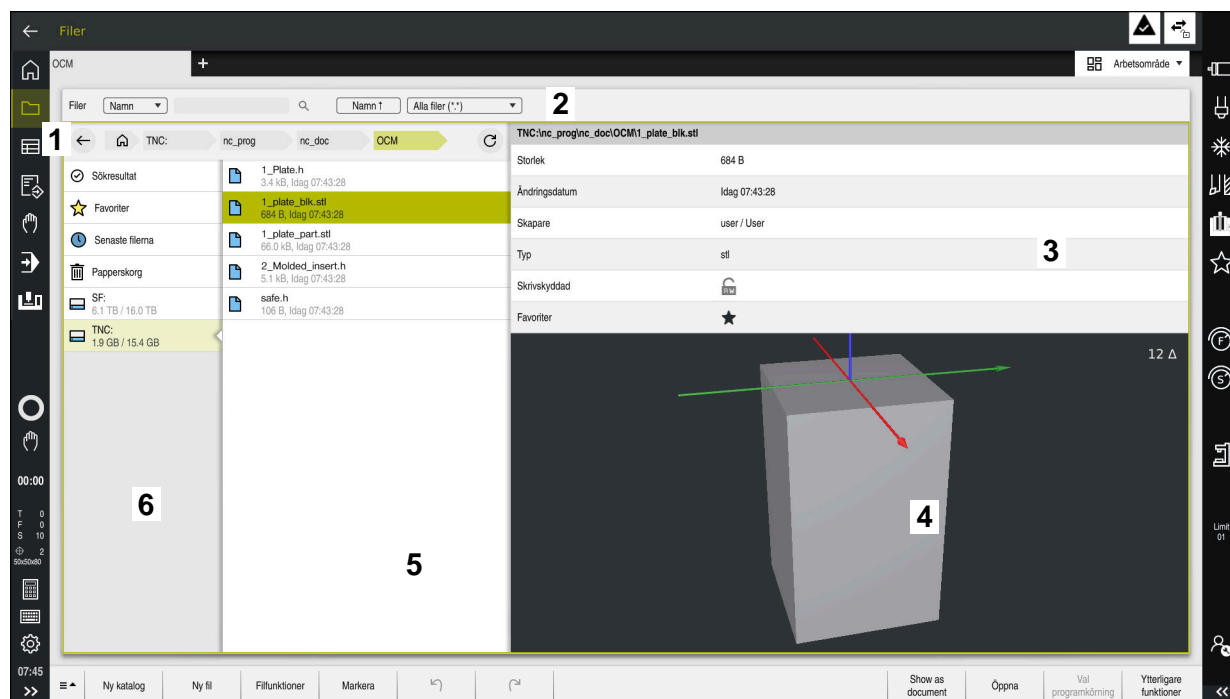
Symboler och funktionsknappar

Filförvaltningen innehåller följande symboler och funktionsknappar:

Symbol, funktionsknapp eller tangent- bordsgenväg	Betydelse
	Byt namn
 STRG+C	Kopiera
 STRG+X	Klipp ut När du klipper ut en fil eller en mapp visar styrsystemet symbolen för filen eller mappen gråtonad.
	Radera
	Lägg till favorit
	Favoriter När du lägger till en favorit visar styrsystemet den här symbolen bredvid filen eller mappen.
	Ta bort favorit
	Ta ur USB-enhet
	Aktivera skrivskydd När skrivskyddet är aktivt visar styrsystemet den här symbolen bredvid filen eller mappen.
	Avaktivera skrivskyddet
Ny katalog	Skapa ny mapp

Symbol, funktionsknapp eller tangentbordsgenväg	Betydelse
Ny fil	Skapa ny fil
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Skapa en ny tabell i driftarten Tabeller. Ytterligare information: "Driftläget Tabeller", Sida 722</p> </div>
Filfunktioner	Styrsystemet öppnar kontextmenyn. Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671 Endast i driftarten Filer
Markera STRG+LEER	Styrsystemet markerar filen och öppnar åtgärdslistan. Endast i driftarten Filer
 STRG+Z	Ångra åtgärder
 STRG+Y	Återställ åtgärd
Öppna	Styrsystemet öppnar filen i det passande driftläget eller tillämpningen.
Val programkörning	Styrsystemet öppnar filen i driftsättet Programkörning . Endast i driftarten Filer
Ytterligare funktioner	Styrsystemet öppnar en rullgardinsmeny med följande funktioner: <ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassa TAB/PGM <ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassa format och innehåll i filer i iTNC 530 ■ Anpassa felaktiga filer Ytterligare information: "Anpassa filer", Sida 395 ■ Anslut nätverksenhet Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Endast i driftarten Filer

områden i filförvaltningen

Driftläget **Filer**

- 1 Navigationssökväg
I navigationssökvägen visar styrsystemet läget för den aktuella mappen i mappstrukturen. Med hjälp av de enskilda elementen i navigationssökvägen går det att komma till de högre mappnivåerna.
- 2 Rubrikrad
 - Fulltextsökning
Ytterligare information: "Fulltextsökning i titellistan", Sida 387
 - Sortera
Ytterligare information: "Sortera i titellistan", Sida 387
 - Filter
Ytterligare information: "Filter i titellistan", Sida 387
- 3 Informationsområde
Ytterligare information: "Informationsområde", Sida 387
- 4 Förhandsgranskningsområde
I förhandsgranskningsområdet visar styrsystemet en förhandsgranskning av den valda filen t.ex. ett utdrag ur NC-programmet.
- 5 Innehållsspalter
I innehållsspalten visar styrsystemet alla mappar och filer som väljs med hjälp av navigationsspalten.
Styrsystemet visar vid behov följande Status för en fil:
 - **M:** fil är i driftarten **Programkörning** aktiv
 - **S:** fil är i arbetsområdet **Simulering** aktiv
 - **E:** fil är i driftarten **Programmering** aktiv
- 6 Navigationsspalter
Ytterligare information: "Navigationsspalter", Sida 388

Fulltextsökning i titellistan

Med fulltextsökning kan du söka efter valfri teckensträng i namnet eller innehållet i filer. Styrsystemet söker endast i den underordnade strukturen hos den valda enheten eller mappen.

Med hjälp av rullgardinsmenyn kan du välja om styrsystemet genomsöker namnet eller innehållet i filen.

Det går att använda en * som platshållare. Denna platshållare kan ersätta enstaka tecken eller ett helt ord. Med platshållaren kan du också söka efter bestämda filtyper som t.ex. *.pdf.

Sortera i titellistan

Det går att sortera mappar och filer enligt följande kriterier i stigande eller fallande ordning:

- **Namn**
- **Typ**
- **Storlek**
- **Ändringsdatum**

Om du sorterar efter namn eller typ sätter styrsystemet filerna i alfabetisk ordning.

Filter i titellistan

Styrsystemet erbjuder standardfilter för filtyper. Om du vill filtrera på andra filtyper kan du söka i fulltextsökningen med hjälp av platshållaren.

Ytterligare information: "Fulltextsökning i titellistan", Sida 387

Informationsområde

I Informationsområdet visar styrsystemet sökvägen till filen eller mappen.

Ytterligare information: "Sökväg", Sida 388

Styrsystemet visar för varje valt element dessutom följande information:

- **Storlek**
- **Ändringsdatum**
- **Skapare**
- **Typ**

I informationsområdet går det att välja följande funktioner:

- Aktivera och avaktivera skrivskydd
- Lägg till eller ta bort favoriter

Navigationsspalter

Navigationsspalterna erbjuder följande navigationsmöjligheter:

- **Sökresultat**

Styrsystemet visar resultaten av fulltextsökningen. Utan en tidigare sökning eller om resultat saknas är området tomt.

- **Favoriter**

Styrsystemet visar alla mappar och filer som har markerats som favoriter.

- **Senaste filerna**

Styrsystemet visar de 15 senast öppnade filerna.

- **Papperskorg**

Styrsystemet förskjuter raderade mappar och filer till papperskorgen. Via kontextmenyn kan du återställa dessa filer eller tömma papperskorgen.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

- Enheter t.ex. **TNC:**

Styrsystemet visar både interna och externa enheter, t.ex. en USB-sticka.

Under varje enhet visar styrsystemet det använda och det totala lagringsutrymmet.

Tillåtna tecken

Det går att använda följande tecken för namnet på enheter, mappar och filer:

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 _ -

Använd bara de angivna tecknen eftersom det annars kan bli problem t.ex. vid dataöverföring.

Följande tecken har en funktion och får därför inte användas i ett namn:

Tecken	Funktion
.	Delar av filtypen
\ /	Separerar i sökvägen, enhet, mapp och fil
:	Separerar enhetsbeteckning

Namn

När en fil sätts upp ska ett namn definieras först. Sedan kommer filtillägget, som består av en prick och filtypen.

Sökväg

Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 255 tecken. Till sökvägens längd räknas enhetens beteckning, mappen och filen inklusive extension.

Absolut sökväg

En absolut sökväg hänvisar till entydiga positioner i en fil. Sökvägsspecifikationen börjar med enheten och innehåller sökvägen genom mappstrukturen till lagringsplatsen för filen, t.ex. **TNC:\nc_prog\mdi.h**. Om den anropade filen blir förskjuten måste den absoluta sökvägen sättas upp på nytt.

Relativ sökväg

En relativ sökväg betecknar läget på en fil i relation till den anropande filen. Sökvägsgivelsen innehåller vägen genom mappstrukturen till lagringsplatsen för filen med utgångspunkt från den anropande filen, t.ex. **demo\reset.H**. Om en fil blir förskjuten måste den relativa sökvägen sättas upp på nytt.

filtyper

Det går att definiera filtypen i store eller små bokstäver.

HEIDENHAIN-specifika filtyper

Styrsystemet kan öppna följande HEIDENHAIN-specifika filtyper:

Filtyp	Användningsområde
H	NC-program med HEIDENHAIN-Klartext Ytterligare information: "Innehållet i ett NC-program", Sida 120
I	NC-program med ISO-kommandon
HC	Konturdefinition i smarT.NC-programmering av iTNC 530
HU	Huvudprogram i smarT.NC-programmering av iTNC 530
3DTC	Tabell med ingreppsvinkelberoenden 3D-verktygskompenser ringar Ytterligare information: "Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekor- rigering (alternativ #92)", Sida 380
D	Tabell med arbetsstycke-nollpunkten Ytterligare information: "Nollpunktstabell", Sida 741
DEP	Automatiskt genererad tabell med NC-program-beroende data,t.ex. verktygsanvändningsfil Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
P	Tabell för palettbearbetning Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706
PNT	Tabell med bearbetningslägen, t.ex. för behandling av oregel- bundna punktmönster Ytterligare information: "Punkttabell", Sida 739
PR	Tabell med arbetsstyckets referenspunkter Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
TAB	Fritt definierbar tabell t.ex. för protokollfiler eller som WMAT- och TMAT-tabeller för automatiskt beräkning av snittdata Ytterligare information: "Fritt definierbara tabeller", Sida 738 Ytterligare information: "Skärdataberäkning", Sida 679
TCH	Tabell med verktygsmagasinet utrustning Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
T	Tabell med verktyg av alla tekniker Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
TP	Tabell med avkänningsystem Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
TRN	Tabell med svarvar Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Filtyp	Användningsområde
GRD	Tabell över slipverktyg Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
DRS	Tabell med skärpningsverktyg Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
TNCDRW	Konturbeskrivning som 2D-ritning Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611
M3D	Format för t.ex. verktygshållare eller kollisionskroppar (alternativ 40) Ytterligare information: "Möjligheter för spänningsfiler", Sida 411
TNCBCK	Fil för datasäkring och återställning Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
EXP	Konfigurationsfil för säkerhetskopiering och import av konfigurationer av styrsystemets användargränssnitt Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

De omnämnda filtyperna öppnar styrsystemet med en styrsystemsintern tillämpning eller ett HEROS-Tool.

Standardiserade filtyper

Styrsystemet kan öppna följande standardiserade filtyper:

Filtyp	Användningsområde
CSV	Textfil för lagring eller för utbyte av enkla strukturerade data Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
XLSX (XLS)	Filtyp för olika tabellberäkningsprogram, t.ex. Microsoft Excel
STL	3D-modell, skapad med trekantsfacetter t.ex. spänndon Ytterligare information: "Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil", Sida 695
DXF	2D-CAD-filer
IGS/IGES	3D-CAD-filer
STP/STEP	Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
CHM	Hjälpfiler i kompilerad respektive packad form
CFG	Konfigurationsfiler till styrsystemet Ytterligare information: "Möjligheter för spännondsfiler", Sida 411 Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
CFT	3D-data till en parameterbar mall för verktygsbärförlaga Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
CFX	3D-Data till en geometriskt bestämd verktygshållare Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
HTM/HTML	Textfil med strukturerat innehåll på en webbplats som öppnas med en webbläsare, t.ex. integrerad produkthjälp Ytterligare information: "bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide", Sida 52
XML	Textfil med hierarkiskt strukturerad data
PDF	Dokumentformat, som oberoende av t.ex. det ursprungliga användningsprogrammet, återger filen ursprunget troget
BAK	Datasäkringsfil Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
INI	Initialiseringsfil, som t.ex. innehåller programinställningar
A	Textfil där du definierar bildskärmsformatet t.ex. i samband med FN16
TXT	Textfil där du sparar resultaten av masscykler t.ex. i samband med FN16
SVG	Bildformat för vektorgrafik

Filtyp	Användningsområde
BMP	Bildformat för pixelgrafik
GIF	Styrsystemet använder normalt filtypen PNG för bildskärmsfont
JPG/JPEG	
PNG	Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
OGG	Container-filformatet för mediafiltyperna OGA, OGV och OGX
Postnummer	Container-filformat, som innehåller flera komprimerade filer

Vissa av de nämnda filtyperna öppnar styrsystemet med HEROS-verktygen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

- Styrsystemet har ett lagringsutrymme på 189 GB. En enskild fil får vara max. 2 GB.
- Namnen på tabeller och tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några matematiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan utgöra problem i samband med SQL-kommando vid inläsning eller utläsning av data.
Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591
- Om markören befinner sig i innehållskolumnen kan du starta med en inmatning via tangentbordet. Styrsystemet öppnar ett separat inmatningsfält och söker automatiskt efter den inmatade teckenföljden. Om det finns en fil eller en mapp med de inmatade tecknen placerar styrsystemet markören på dem.
- När du stänger ett NC-program med knappen **END BLK** öppnar styrsystemet fliken **Addera**. Markören befinner sig på det nyss stängda NC-programmet.
Om du trycker på knappen **END BLK** igen, öppnar styrsystemet NC-programmet igen med markören på den senast valda raden. Detta beteende kan vid stora filer medföra en tidsfördröjning.
När du trycker på knappen **ENT**, öppnar styrsystemet alltid ett NC-program med markören på rad 0.
- Styrsystemet sätter t.ex. upp, för verktygsanvändningskontrollen, verktygsanvändningsfilen som beroendefil med ändelsen ***.dep**.
Med maskinparametern **dependentFiles** (nr 122101) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska visa de beroende filerna.
- Med maskinparametern **createBackup** (nr 105401) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska sätta upp en säkerhetskopia vid lagring av NC-programmen. Observera, att förvaltningen av säkringsfilen kräver mer lagringsutrymme.

Tips i samband med filfunktioner

Om du väljer en fil eller en mapp och sveper åt höger visar styrsystemet följande filfunktioner:

- Byt namn
- Kopiera
- Klipp ut
- Radera
- Aktivera eller avaktivera skrivskyddet
- Lägg till eller ta bort en favorit

Vissa av de här filfunktionerna kan du även välja med snabbmenyn.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

Tips i samband med kopierad data

- Om du kopierar en fil och lägger in den i samma mapp lägger styrsystemet till ändelsen **_Copy** till filnamnet.
- Om du lägger till en fil till en annan mapp och det redan finns en fil med samma namn i målmappen visar styrsystemet fönstret **Infoga fil**. Styrsystemet visar sökvägen till båda filerna och erbjuder följande möjligheter:
 - Ersätt tillgängliga filer
 - Hoppa över kopierad fil
 - Lägg till ändelse till filnamnen

Det går också att använda den valda lösningen för alla identiska fall.



13.1.2 Arbetsområde Öppna fil

Användningsområde

I arbetsområdet **Öppna fil** kan du t.ex. välja eller skapa filer.

Funktionsbeskrivning

Arbetsområdet **Öppna fil** öppnas med följande symboler beroende på det aktiva driftläget:

Symbol	Funktion
	Addera i driftsätten Tabeller och Programmering
	Öppna fil i driftarten Programkörning

Det går att utföra följande funktioner i arbetsområdet **Öppna fil** i driftlägen i fråga:

Funktion	Driftläget Tabeller	Driftart Programmering	Driftart Programkörning
Ny katalog	✓	✓	–
Ny fil	✓	✓	–
Öppna	✓	✓	✓

13.1.3 Arbetsområde Snabbval

Användningsområde

I arbetsområdet **Snabbval** kan du beroende på aktivt driftsätt skapa filer eller öppna befintliga filer.

Funktionsbeskrivning

Du kan öppna arbetsområdet **Snabbval** med funktionen **Addera** i följande driftsätt:

- **Tabeller**
Ytterligare information: "Arbetsområdet Snabbval i driftsättet Tabeller", Sida 394
- **Programmering**
Ytterligare information: "Arbetsområdet Snabbval i driftsättet Programmering", Sida 394

Ytterligare information: "Symbol styrsystemsytan", Sida 89

Arbetsområdet Snabbval i driftsättet Tabeller

Arbetsområdet **Snabbval** har följande knappar i driftsättet **Tabeller**:

- Skapa ny tabell
- Verktygsförvaltning
- Platstabell
- Nollpunkter
- Avkännarsystem
- Nollpunkter
- T-använd.följd
- Bestyckn.lista

Arbetsområdet **Snabbval** innehåller följande områden:

- Aktiva tabeller för bearbetning
- Aktiva tabeller för simuleringen

Styrsystemet visar knapparna **Nollpunkter** och **Nollpunkter** i båda områdena.

Med knapparna **Nollpunkter** och **Nollpunkter** öppnar du tabellen som är aktiv i programkörningen eller simuleringen. Om samma tabell är öppen i programkörningen och simuleringen öppnar styrsystemet bara tabellen en gång.

Arbetsområdet Snabbval i driftsättet Programmering

Arbetsområdet **Snabbval** har följande knappar i driftsättet **Programmering**:

- Nytt program mm
- Nytt program tum
- Nytt DIN/ISO-program mm
- Nytt DIN/ISO-program tum
- Ny kontur
- Ny uppdragslista

13.1.4 arbetsområdet Dokument

Användningsområde

I arbetsområdet **Dokument** kan du öppna filer för visning, t.ex. en teknisk ritning.

Relaterade ämnen

- Filtyper som stöds
Ytterligare information: "filtyper", Sida 388

Funktionsbeskrivning

Arbetsområdet **Dokument** är tillgängligt i alla driftsätt och tillämpningar. När du öppnar en fil visar styrsystemet samma fil i alla driftsätt.

Ytterligare information: "Översikt över driftlägen ", Sida 77

Du kan öppna följande filtyper i arbetsområdet **Dokument**:

- PDF-filer
- HTML-filer
- Textfiler, t.ex. *.a
- Bildfiler, t.ex. *.png
- Videofiler, t.ex. *.ogg

Ytterligare information: "filtyper", Sida 388

Du kan t.ex. överföra toleranser från en teknisk ritning till NC-programmet med hjälp av buffertminnet.

Öppna fil

Du öppnar en fil i arbetsområdet **Dokument** på följande sätt:

- ▶ Öppna ev. arbetsområdet **Dokument**



- ▶ Välj **öppna fil**
- > Styrsystemet öppnar ett urvalsfönster med filhanteringen.
- ▶ Välj önskad fil
- ▶ Välj **Öppna**
- > Styrsystemet visar filen i arbetsområdet **Dokument**.



13.1.5 Anpassa filer

Användningsområde

För att kunna använda en fil som skapats på iTNC 530 på **TNC7** måste styrsystemet anpassa formatet och innehållet i filen. För detta används funktionen **Anpassa TAB/PGM**.

Funktionsbeskrivning

Import av ett NC-program

Med funktionen **Anpassa TAB/PGM** avlägsnar styrsystemet prickar över bokstäver och kontrollerar, om NC-blocket **END PGM** finns tillgängligt. Utan detta NC-block är NC-programmet inte fullständigt.

Importera en tabell

I spalten **NAME** i verktygstabellen är följande tecken tillåtna:

\$ % & , - . 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

–

Om du anpassar tabeller från ett äldre styrsystem med funktionen **Anpassa TAB/PGM** ändrar styrsystemet i förekommande fall följande:

- Styrsystemet ändrar ett komma till en punkt.
- Styrsystemet tar över alla stödda verktygstyper och definierar alla okända verktygstyper med typen **Odefinierad**.

Med funktionen **Anpassa TAB/PGM** kan du även anpassa tabeller från TNC7 om det behövs.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anpassa fil

Innan anpassning görs, spara originalfilen.

Formatet och innehållet i en iTNC 530-fil anpassas enligt följande:



- ▶ Välj driftart **Filer**

- ▶ Välj önskad fil

- ▶ Välj **Ytterligare funktioner**

- > Styrsystemet öppnar en urvalsmeny.

- ▶ Välj **Anpassa TAB/PGM**

- > Styrsystemet anpassar formatet och innehållet efter filen.

Ytterligare
funktioner



Styrsystemet sparar ändringarna och skriver över originalfilen.

- ▶ Kontrollera innehållet efter anpassningen

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

När du använder funktionen **Anpassa TAB/PGM** kan data raderas eller ändras oåterkalleligt!

- ▶ Skapa en säkerhetskopia innan du anpassar filen

- Maskintillverkaren definierar med hjälp av Import- och Uppdateringsregler vilka anpassningar som styrsystemet gör, t.ex. att ta bort prickar över bokstäver.
- Med den valfria maskinparametern **importFromExternal** (nr 102909) definierar maskintillverkaren för varje filtyp om en automatisk anpassning ska ske vid kopiering till styrsystemet.


13.1.6 USB-enheter

Användningsområde

Med hjälp av en USB-enhet kan du överföra data eller spara externt.

Förutsättning

- USB 2.0 eller 3.0
- USB-enhet med filsystem som stöds
Styrsystemet stödjer USB-enheter med filsystem:
 - FAT
 - VFAT
 - exFAT
 - ISO9660

 USB-enheter med andra filsystem t.ex. NTFS stöds inte av styrsystemet.

- Etablerat datagränssnitt
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

I navigationsspaltarna i driftarten **Filer** eller arbetsområdet **Öppna fil** visar styrsystemet en USB-enhet drivsystem.


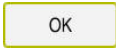
Styrsystemet känner igen USB-enheten automatiskt. Om du ansluter en USB-enhet med ett filsystem som inte stöds anger styrsystemet ett felmeddelande.

Om du vill behandla ett NC-program som finns på en USB-enhet ska filen först överföras till hårddisken.

När du överför stora filer visar styrsystemet processen i nedre delen av navigations och innehållsspalten.

Ta ur USB-enhet

En USB-enhet avlägsnas enligt följande:

- ▶  Välj **Ta bort**
- ▶ > Styrsystemet öppnar ett extrafönster och frågar om du vill ta ur USB-enheten.
- ▶  Välj **OK**
- ▶ > Styrsystemet visar meddelandet att **USB-enheten kan tas bort nu.**

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, fara vid manipulerade data!

Om du exekverar NC-program direkt från en nätverksenhet eller USB-enhet, har kan du inte kontrollera om NC-programmet har ändrats eller manipulerats. Dessutom kan nätverkshastigheten göra exekveringen hos NC-programmet långsammare. Önskade maskinrörelser och kollisioner kan inträffa.

- ▶ Kopiera NC-programmet och alla anropande filer till enheten **TNC**:

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Om du inte tar ur USB-enheten på rätt sätt kan data skadas eller raderas!

- ▶ Använd bara USB-gränssnittet för att överföra och säkerhetskopiera, inte för att redigera och exekvera NC-program
- ▶ Ta bort USB-enhet med hjälp av symbolerna efter dataöverföringen

- Om styrenheten visar ett felmeddelande vid anslutning av en USB-enhet, kontrollera inställningarna i säkerhetsprogrammet **SELinux**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- När styrsystemet visar ett felmeddelande vid användning av en USB-hubb, ignorerar och kvitterar du meddelandet med hjälp av knappen **CE**.
- Spara regelbundet filerna som finns på styrsystemet.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

13.2

Användningsområde

Med hjälp av programmerbara filfunktioner kan du hantera filer från inuti NC-programmet. Det går att öppna, kopiera, förflytta eller radera filer. På så sätt kan du t.ex. öppna ritningen av komponenten under mätningprocessen med en avkännarcykel.

Funktionsbeskrivning

Öppna fil med OPEN FILE

Med funktionen **OPEN FILE** kan du öppna ett NC-program från en fil.

Om du definierar **OPEN FILE**, fortsätter styrsystemet dialogen och du kan programmera **STOP**.

Med funktionen kan styrsystemet öppna alla filtyper, som även kan öppnas manuellt.

Ytterligare information: "filtyper", Sida 388

Styrsystemet öppnar filen i det för denna filtyp senast använda HEROS-verktyget.

Om du inte har öppnat en filtyp förut och det finns flera tillgängliga HEROS-verktyg för denna filtyp, avbryter styrsystemet programkörningen och öppnar fönstret

Application?. I fönstret **Application?** väljer du HEROS-verktyg som styrsystemet ska öppna filen med. Styrsystemet sparar detta val.

För följande filtyper finns flera HEROS-verktyg tillgängliga för att öppna filerna:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



För att undvika avbrott i programkörningen eller välja ett alternativt HEROS-verktyg öppnar du den berörda filtypen en gång i filhanteringen. Om flera HEROS-verktyg är möjliga för en filtyp, kan du i filhanteringen alltid välja det HEROS-verktyg som styrsystemet använder för att öppna filen.

Ytterligare information: "Filhantering", Sida 384

Inmatning

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
OPEN FILE	Syntaxöppnare för funktionen Öppna fil
" "	Sökväg till fil som ska öppnas
STOP	Avbryter programkörningen eller simuleringen Syntaxelement valfritt

kopiera, förflytta eller radera filer med FUNCTION FILE

Styrsystemet erbjuder följande funktioner för kopiering, flyttning eller radering av filen från ett NC-program:

NC-funktion	Beskrivning
FUNCTION FILE COPY	Med denna funktion kan du kopiera en fil till en målfil. Styrsystemet ersätter innehållet i målfilen. För denna funktion måste du ange sökvägen till båda filerna.
FUNCTION FILE MOVE	Med denna förflyttar du en fil till en målfil. Styrsystemet förflyttar innehållet i målfilen och raderar filen som ska förflyttas. För denna funktion måste du ange sökvägen till båda filerna.
FUNCTION FILE DELETE	Med denna funktion raderar du vald fil. För denna funktion måste du ange sökvägen till den fil som ska raderas.

Inmatning

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; kopiera fil från NC-programmet
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION FILE COPY	Kopiera syntaxöppnare för funktionen Fil
" "	Sökväg till filen som ska kopieras
" "	Sökväg till filen som ska bytas ut

```
11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; flytta ut fil från NC-programmet
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION FILE MOVE	Förflytta syntaxöppnare för funktionen fil
" "	Sökväg till den fil som ska flyttas
" "	Sökväg till filen som ska bytas ut

```
11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF" ; radera fil från NC-programmet
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION FILE DELETE	Radera syntaxöppnare till funktionen fil
" "	Sökväg till en fil som ska raderas

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

När en fil raderas med funktionen **FUNCTION FILE DELETE** flyttar inte styrsystemet denna fil till papperskorgen. Styrenheten raderar filen permanent!

- ▶ Använd endast funktionen till data som inte behövs mer

- Du har följande möjligheter att välja filer:
 - Ange filsökväg
 - Välj fil via ett urvalsfönster
 - Definiera filsökväg eller namn för underprogrammet i en QS-parameter
Om den anropade filen finns i samma mapp som den anropande filen kan du också endast ange filnamnet.
- Om du tillämpar filfunktioner på det anropande NC-programmet i ett anropat-NC-program, visar styrsystemet ett felmeddelande.
- Om du försöker kopiera eller flytta en fil som inte finns skickar styrsystemet ett felmeddelande.
- När den fil som ska raderas inte är tillgänglig visar inte styrsystemet något felmeddelande.

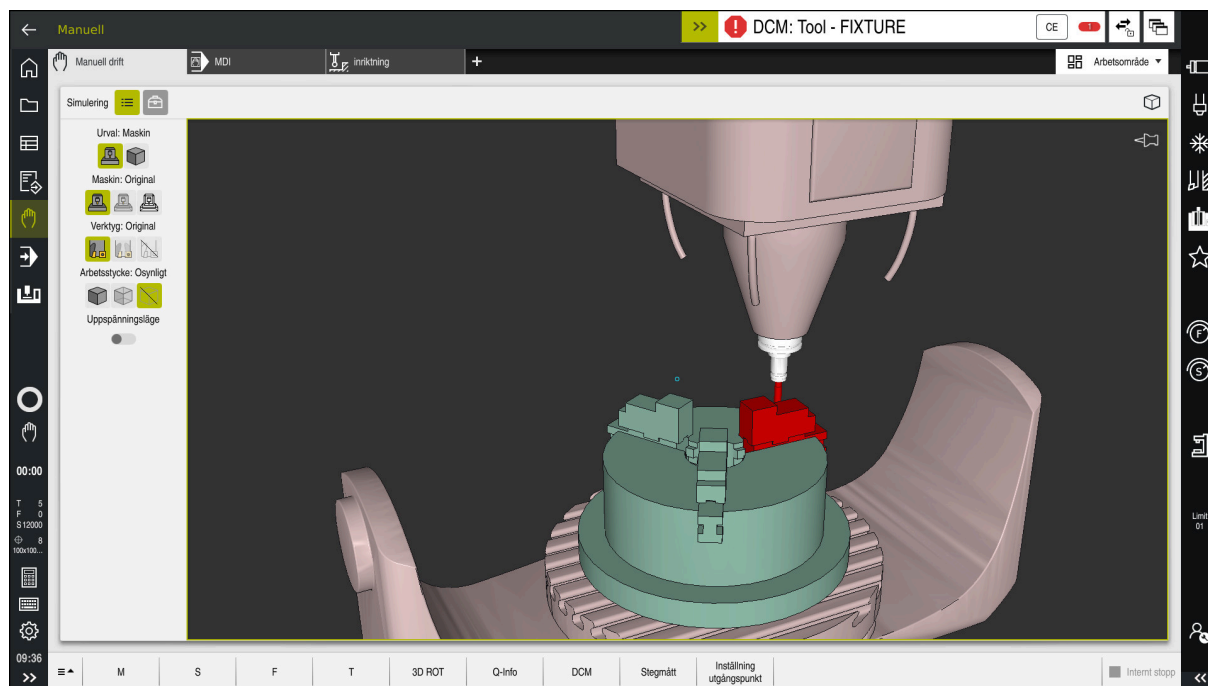
14

**Kollisions-
övervakning**

14.1 Dynamisk Kollisionsövervakning DCM (alternativ 40)

Användningsområde

Med den dynamiska kollisionsövervakningen DCM (dynamic collision monitoring) kan du övervaka de av maskintillverkaren definierade maskinkomponenterna för kollision. Om dessa kollisionsobjekt befinner sig på mindre än ett definierat minimiavstånd från varandra, stannar styrsystemet med ett felmeddelande. På så sätt minskar du risken för kollision.



Dynamisk Kollisionsövervakning DCM med varning för en kollision

Förutsättningar

- Programvarualternativ 40 dynamisk kollisionsövervakning DCM
- Styrtning förberedd av maskintillverkaren
Maskintillverkaren måste definiera en kinematikmodell till maskinen, hängpunkter för spännidon och säkerhetsavståndet mellan kollisionsobjekten.
Ytterligare information: "Spännjonsövervakning (alternativ 40)", Sida 410
- Verktyg med positiv radie **R** och längd **L**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Värden i verktygshanteringen motsvarar de faktiska måtten på verktyget
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren anpassar den dynamiska kollisionsövervakningen DCM efter styrsystemet.

Maskintillverkaren kan beskriva maskinkomponenter och minsta avstånd som övervakas av styrsystemet för alla maskinrörelser. Om två kollisionsobjekt underskrider ett definierat minsta avstånd till varandra avger styrsystemet ett felmeddelande och stoppar rörelsen.



DCM: Tool - FIXTURE

CE

Felmeddelande för dynamisk kollisionsövervakning DCM

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid aktiv dynamisk kollisionsövervakning DCM genomför styrsystemet ingen automatisk kollisionskontroll. Av denna anledning förhindrar inte styrsystemet heller några rörelser som förorsakar kollisioner. Under alla rörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Aktivera alltid DCM om möjligt
- ▶ DCM aktivera alltid omedelbart efter ett tillfälligt avbrott
- ▶ Testa försiktigt NC-program eller Programavsnitt vid inaktivt DCM i läget

Enkelblock

Styrsystemet kan återge kollisionsobjekten grafiskt i följande driftlägen:

- Driftart **Programmering**
- Driftläget **Manuell**
- Driftart **Programkörning**

Styrsystemet övervakar verktygen som de har definierats i verktygshanteringen även för kollisioner.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet utför ej heller någon automatisk kollisionsövervakning med arbetsstycket vid aktiv dynamisk kollisionsövervakning DCM, varken med verktyget eller med andra maskinkomponenter. Under exekveringen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Aktivera knappen **Utökade kontroller** för simuleringen
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av simuleringen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftsättet **Enkelblock** försiktigt

Ytterligare information: "Utökade kontroller i simulationen", Sida 414

Dynamisk Kollisionsövervakning DCM i driftlägen Manuell och Programkörning

Den dynamiska kollisionsövervakningen DCM för driftlägen **Manuell** och **Programkörning** aktiveras separat med funktionsknappen **DCM**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

I driftlägena **Manuell** och **Programkörning** stoppar styrsystemet rörelser när två kollisionsobjekt underskrider ett minsta avstånd till varandra. I detta fall visar styrsystemet ett felmeddelande som anger de båda objekten som orsakar kollisionen.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren definierar det minsta avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt.

Innan kollisionsvarningen minskar styrsystemet dynamiskt rörelsernas matningshastighet. På så sätt säkerställer du att axlarna stannar i god tid före en kollision.

Om kollisionsvarningen utlöses visar styrsystemet de kolliderande objekten i arbetsområdet **Simulering** i rött.



Vid en kollisionsvarningen är endast maskinförflyttningar med axelriktningsknappar eller med handratt som ökar avståndet mellan kollisionsobjekten möjliga.

Vid aktiv kollisionsövervakning och en samtidig kollisionsvarning är inga förflyttningar som minskar avståndet tillåtna.

Dynamisk Kollisionsövervakning DCM i driftarten Programmering

Man aktiverar den dynamiska kollisionsövervakningen DCM för simuleringen i arbetsområdet **Simulering**.

Ytterligare information: "Aktivera Dynamisk Kollisionsövervakning DCM för simulationen", Sida 408

I driftläget **Programmering** kan du kontrollera om det finns risk för kollisioner i ett NC-program redan innan exekveringen. Om det uppstår en kollision stoppar styrsystemet simuleringen och visar ett felmeddelande, där båda objekt som orsakat kollisionen omnämns.

HEIDENHAIN rekommenderar, att den dynamiska kollisionsövervakningen DCM i driftarten **Programmering** endast ska användas utöver DCM i driftlägena **Manuell** och **Programkörning**.



Den expanderade kollisionskontrollen visar kollisionen mellan arbetsstycket och verktygen eller verktygshållaren.

Ytterligare information: "Utökade kontroller i simulationen", Sida 414

För att simuleringen ska ge ett resultat som är jämförbar med programkörning måste följande punkter överensstämma:

- Arbetsstyckets utgångspkt
- Grundvridning
- Offset i den enskilda axeln
- Tiltläge
- Aktiv Kinematikmodell

Man måste välja det aktiva arbetsstyckets referenspunkt för simuleringen. Det går att överföra det aktiva arbetsstyckets referenspunkt från referenspunktstabellen till simuleringen.

Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686

Följande punkter avviker i simuleringen från maskinen eller är inte tillgänglig:

- Den simulerade verktygsväxlingspositionen avviker eventuellt från verktygsväxlingspositionen i maskinen
- Ändringar i kinematiken kan i vissa fall fördröja simuleringen
- PLC-positioneringar presenteras inte i simuleringen
- Globala programinställningar GPS (alternativ 44) är inte tillgängliga
- Handrattsöverlagring inte tillgänglig
- Bearbetning av uppdragslistan inte tillgänglig
- Rörelsebegränsningarna från tillämpningen **Inställningar** är inte tillgängliga

14.1.1 Aktivera Dynamisk Kollisionsövervakning DCM för simulationen

Det går bara att aktivera dynamisk kollisionsövervakning DCM i driftarten **Programmering** för simuleringen.

Aktivera DCM för simuleringen enligt följande:



- ▶ Välj driftart **Programmering**
- ▶ Välj **Arbetsområde**
- ▶ Välj **Simulering**
- > Styrsystemet öppnar arbetsområdet **Simulering**.



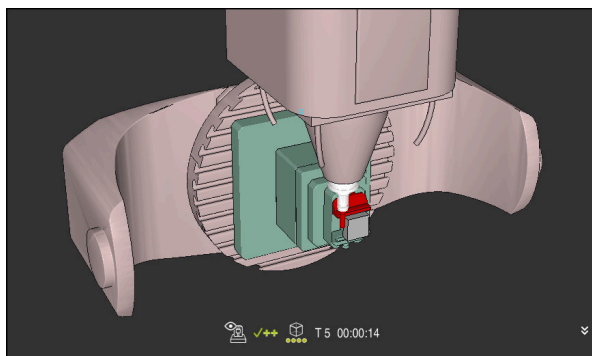
- ▶ Välj kolumn **Visualiseringsalternativ**
- ▶ Aktivera brytare **DCM**
- > Styrsystemet aktiverar DCM i driftarten **Programmering**.



Styrsystemet visar statusen på den dynamiska kollisionsövervakningen DCM i arbetsområdet **Simulering**

Ytterligare information: "Symboler i arbetsområdet Simulering", Sida 685

14.1.2 Aktivera grafisk återgivning av kollisionsobjekt



Simulering i läget **Maskin**

Aktivera den grafiska presentationen av kollisionsobjekten enligt följande:



- ▶ Välj driftart, t.ex. **Manuell**
- ▶ Välj **Arbetsområde**
- ▶ Välj arbetsområde **Simulering**
- > Styrsystemet öppnar arbetsområdet **Simulering**.



- ▶ Välj kolumn **Visualiseringsalternativ**
- ▶ Välj läge **Maskin**
- > Styrsystemet visar en grafisk återgivning av maskinen och arbetsstycket.

Ändra återgivning

Ändra den grafiska presentationen av kollisionsobjekten på följande sätt:

- ▶ Aktivera grafisk återgivning av kollisionsobjekt



- ▶ Välj kolumn **Visualiseringsalternativ**



- ▶ Ändra grafisk återgivning av kollisionsobjekt, t.ex. **Original**

14.1.3 FUNCTION DCM: Avaktivera och aktivera dynamisk Kollisionsövervakning DCM i NC-programmet

Användningsområde

Många bearbetningssteg äger rum i närheten av ett kollisionsobjekt beroende på process. Om du vill ta ur vissa bearbetningssteg ur den dynamiska kollisionsövervakningen DCM kan du avaktivera DCM i NC-programmet. På så vis kan du dessutom övervaka vissa delar av ett NC-program för kollisioner.

Förutsättning

För att kunna använda denna funktion måste den Dynamiska Kollisionsövervakningen DCM för driftläget **Programkörning** vara aktiv. Annars har funktionen ingen verkan, det går inte att aktivera DCM på detta sätt.

Funktionsbeskrivning

HÄNVISNING
<p>Varning kollisionsrisk!</p> <p>Vid aktiv dynamisk kollisionsövervakning DCM genomför styrsystemet ingen automatisk kollisionskontroll. Av denna anledning förhindrar inte styrsystemet heller några rörelser som förorsakar kollisioner. Under alla rörelser finns det kollisionsrisk!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Aktivera alltid DCM om möjligt ▶ DCM aktivera alltid omedelbart efter ett tillfälligt avbrott ▶ Testa försiktigt NC-program eller Programavsnitt vid inaktivt DCM i läget Enkelblock

FUNCTION DCM fungerar uteslutande inom NC-programmet.

Det går att avaktivera den dynamiska kollisionsövervakningen DCM t.ex. i följande situationer i NC-programmet:

- För att kunna minska avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt
- För att förhindra stopp i programexekveringen

Man kan välja mellan följande NC-funktioner:

- **FUNCTION DCM OFF** avaktiverar Kollisionsövervakning tills slutet av NC-programmet eller funktionen **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ONLY** lyfter funktionen **FUNCTION DCM OFF** och aktiverar kollisionsövervakningen igen.

Programmera FUNCTION DCM

Programmera funktionen **FUNCTION DCM** enligt följande:



- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- ▶ Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **FUNCTION DCM**
- ▶ Välj syntaxelement **OFF** eller **ON**

Anmärkning

- Den dynamiska kollisionsövervakningen DCM bidrar till att minska risken för kollision. Styrsystemet kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Styrsystemet kan bara skydda maskinkomponenter från kollision om din maskintillverkare har definierat deras dimensioner, orientering och positioner korrekt.
- Styrsystemet tar hänsyn till deltavärdena **DL** och **DR** från verktygshanteringen. Deltavärden från **TOOL CALL**-posten eller en korrigeringstabell tas inte med i beräkningen.
- Vid vissa verktyg, t.ex. vid fråshuvuden, kan den kollisionsorsakande radien vara större än det värde som har definierats i verktygstabellen.
- Efter start av en avkännarcykel övervakar styrsystemet inte längre mätspetsens längd och mätkulans diameter för att du även skall kunna proba kollisionsobjekt.

14.2 Spänndonsövervakning (alternativ 40)

14.2.1 Grunder

Användningsområde

Med funktionen Spänndonsövervakning kan du visa fastspänningssituationen och övervaka den med avseende på kollisioner.

Relaterade ämnen

- Dynamisk kollisionsövervakning DCM (alternativ 40)
Ytterligare information: "Dynamisk Kollisionsövervakning DCM (alternativ 40)", Sida 404
- Ta med STL-fil som råämne
Ytterligare information: "STL-fil som råämne med BLK FORM FILE", Sida 171

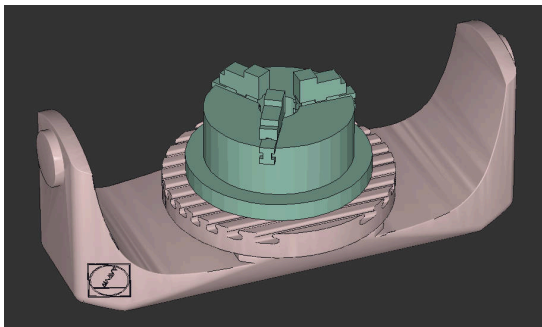
Förutsättningar

- Programvarualternativ 40 dynamisk kollisionsövervakningDCM
- Kinematikbeskrivning
Maskintillverkaren tar fram kinematikbeskrivningen
- Definierad upphängningspunkt
Med den s.k. upphängningspunkten bestämmer maskintillverkaren utgångspunkten för placeringen av spänndonon. Upphängningspunkten befinner sig ofta i slutet av den kinematiska kedjan, t.ex. i mitten av ett rundbord. Upphängningspunktens position beskrivs i maskinhandboken.
- Spänndon i lämpligt format:
 - STL-fil
 - Max. 20 000 trianglar
 - Triangelnätet bildar ett slutet hölje
 - CFG-fil
 - M3D-fil

Funktionsbeskrivning

För att använda spännkonsövervakningen krävs följande steg:

- Skapa spännkons eller ladda upp på styrsystemet
Ytterligare information: "Möjligheter för spännkonsfiler", Sida 411
- Placera spännkons
 - Funktion **Set up fixtures** i tillämpningen **inriktning** (alternativ 140)
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - Placera spännkons manuellt
- Vid byte av spännkons, ladda eller ta bort spännkons i NC-programmet
Ytterligare information: "Ladda spännkons och ta bort med funktionen FIXTURE (alternativ #40)", Sida 413



Som spännkons laddad tredelad käftchuck

Möjligheter för spännkonsfiler

Om du integrerar spännkons med funktionen **Set up fixtures** kan du bara använda STL-filer.

Med funktionen **3D mesh** (option #152) kan du skapa STL-filer från andra filtyper och anpassa STL-filer till styrsystemets krav.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 Alternativt kan du ställa in CFG- och M3D-filer manuellt.

Spännkons som STL-fil

Med STL-filer kan du illustrera både enskilda komponenter och hela komponentgrupper som fast spännkons. STL-formatet är framför allt lämpligt för nollpunktsspännsystem och återkommande fastspänningar.

Om en STL-fil inte uppfyller styrsystemets krav visar styrsystemet ett felmeddelande.

Med programvaruoptionen #152 CAD Model Optimizer kan du anpassa STL-filer som inte uppfyller kraven och använda dem som spännkons.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Spännkons som M3D-fil

M3D är en filtyp från företaget HEIDENHAIN. Med det avgiftsbelagda programmet M3D Converter från HEIDENHAIN kan du skapa M3D-filer från STL- eller STEP-filer.

För att en M3D-fil ska kunna användas som spännkons måste filen skapas med programvaran M3D Converter och testas.

Spänndon som CFG-fil

CFG-filer är konfigurationsfiler. Du kan integrera befintliga STL- och M3D-filer i en CFG-fil. På så sätt kan du illustrera komplexa fastspänningar.

Funktionen **Set up fixtures** skapar en CFG-fil för spänndonet med de kalibrerade värdena.

Med CFG-filer kan du korrigera spänningsfilernas inriktning i styrsystemet. Du kan skapa och redigera CFG-filer i styrsystemet med hjälp av **KinematicsDesign**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Den definierade fastspänningssituationen för spänningsövervakningen måste motsvara verklig maskinstatus, annars finns det risk för kollisioner.

- ▶ Mät spänndonets position i maskinen
- ▶ Använd mätvärdena för placeringen av spänndonet
- ▶ Testa NC-program i Simulation

- Om du använder ett CAM-system genererar du fastspänningssituationen med hjälp av postprocessorn.
- Observera koordinatsystemets orientering i CAD-systemet. Anpassa koordinatsystemets orientering till önskad orientering hos spänndonet i maskinen med hjälp av CAD-systemet.
- Orienteringen hos spänningsmodellen i CAD-systemet kan väljas fritt och passar därför inte alltid till orienteringen hos spänndonet i maskinen.
- Ställ in koordinatursprunget i CAD-systemet så att spänndonet kan sättas fast direkt på kinematikens upphängningspunkt.
- Skapa en central mapp för dina spänndon, t.ex. **TNC:\system\Fixture**.
- HEIDENHAIN rekommenderar att du lagrar återkommande fastspänningssituationer i varianter som passar till standardarbetsstyckestorlekar i styrsystemet, t.ex. skruvstycke med olika spännvidd.
Genom att lagra flera spänndon kan du välja ett passande spänndon till din bearbetning utan att behöva konfigurera.
- Du hittar förberedda exempelfiler för fastspänningar från den dagliga tillverkningen i NC-databasen på klartextportalen:

https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

14.2.2 Ladda spänndon och ta bort med funktionen FIXTURE (alternativ #40)

Användningsområde

Med funktionen **FIXTURE** kan du ladda upp eller ta bort spänndon från NC-programmet.

I driftläget **Programmering** och i tillämpningen **MDI** går det att ladda olika spänndon oberoende av varandra.

Ytterligare information: "Spänningsövervakning (alternativ 40)", Sida 410

Förutsättningar

- Programvarualternativ 40 dynamisk kollisionsövervakning DCM
- Kalibrerad spänningsfil finns

Funktionsbeskrivning

Den valda fastspänningssituationen kontrolleras under simulationen eller bearbetningen med avseende på kollision.

Med funktionen **FIXTURE SELECT** kan du välja ett spänndon med hjälp av ett popup-fönster. Eventuellt måste du ändra **Alla filer (*.*)** i fönstret med sökfilter.

Med funktionen **FIXTURE RESET** tar du bort spänndonet.

Inmatning

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
\Fixture\JAW_CHUCK.STL" ; ladda spänndon som STL-fil
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FIXTURE	Syntaxöppnare för spänndon
SELECT eller RESET	Välj eller ta bort spänndon
Fil eller QS	Spänndonets sökväg som fast eller variabelt namn Endast vid valet SELECT

14.3 Utökade kontroller i simulationen

Användningsområde

Med funktionen **Utökade kontroller** kan du i arbetsområdet **Simulering** kontrollera om det uppstår kollisioner mellan arbetsstycke och verktyg eller verktygshållare.

Relaterade ämnen

- Kollisionsövervakning över maskinkomponenten med hjälp av Funktion Dynamisk Kollisionsövervakning DCM (alternativ 40)
Ytterligare information: "Dynamisk Kollisionsövervakning DCM (alternativ 40)", Sida 404

Funktionsbeskrivning

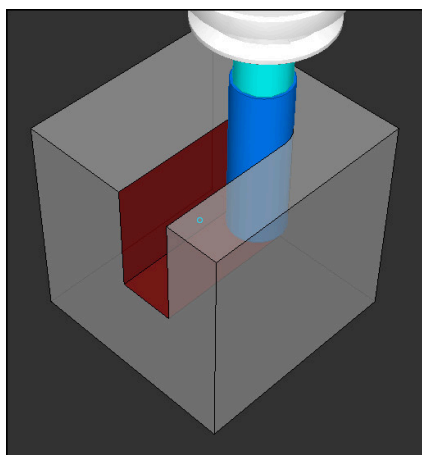
Det går endast att använda funktionen **Utökade kontroller** i driftarten **Programmering**.

Du aktiverar funktionen **Utökade kontroller** med hjälp av en funktionsknapp i kolumnen **Visualiseringsalternativ**.

Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686

Styrsystemet varnar vid aktiv funktion **Utökade kontroller** i följande fall:

- Materialborttagning med snabbtransport
Styrsystemet färgar materialborttagning i ilfart i simuleringen röd.
- Kollisioner mellan verktyg och arbetsstycke
- Kollisioner mellan verktygshållare och arbetsstycke
Styrsystemet tar även hänsyn till inaktiva steg i ett stegverktyg.



Materialborttagning med snabbtransport

Anmärkning

- Funktionen **Utökade kontroller** bidrar till att minska risken för kollision. Styrsystemet kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Funktionen **Utökade kontroller** i simuleringen använder informationen i råämnesdefinitionen för att övervaka arbetsstycket. Även då flera arbetsstycken är uppspända i maskinen kan styrsystemet bara övervaka det aktiva råämnet!

Ytterligare information: "Definiera råämne med BLK FORM", Sida 166

14.4 Lyft automatiskt verktyget med FUNCTION LIFTOFF

Användningsområde

Verktyget lyfts med upp till 2 mm från konturen. Styrsystemet beräknar lyftningsriktningen med ledning av informationen i **FUNCTION LIFTOFF**-blocket.

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 strömavbrott

Relaterade ämnen

- Automatisk upplyftning med **M148**

Ytterligare information: "Lyft automatiskt av med M148 vid NC-stopp eller strömavbrott", Sida 531

- Lyft i verktygsaxeln med **M140**

Ytterligare information: "Dra tillbaka i verktygsaxeln med M140", Sida 527

Förutsättningar

- Frigör funktionen från maskintillverkaren

Med maskinparametern **on** (nr 201401) definierar maskintillverkaren om automatisk lyftning fungerar.

- **LIFTOFF** för verktyget aktiverar

I spalten **LIFTOFF** i verktygshanteringens måste du definiera värdet **Y**.

Funktionsbeskrivning

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
Meningsfull vid svarvning (alternativ 50)
- **FUNCTION LIFTOFF RESET:** Återställ NC-funktion

Ytterligare information: "verktyg-koordinatsystem T-CS", Sida 280

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION LIFTOFF** vid programslut.

FUNCTION LIFTOFF i vriddrift (alternativ 50)

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När du använder funktionen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** i svarvdrift kan det leda till oönskade rörelser i axlarna. Styrsystemets beteende beror på kinematikbeskrivningen och på cykeln **800 (Q498=1)**.

- ▶ Testa försiktigt NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**
- ▶ Ändra i förekommande fall den definierade vinkelns förtecken

Om parametern **Q498** definierats med 1 vrider styrsystemet runt verktyget vid bearbetningen.

I samband med funktionen **LIFTOFF** reagerar styrsystemet på följande sätt:

- Om verktygsspindelns definierats som axel är **LIFTOFF**-riktningen omvänd.
- Om verktygsspindelns definierats som kinematisk transformation är **LIFTOFF**-riktningen inte omvänd.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Inmatning

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; upphäv vid NC-stopp eller strömavbrott med den definierade vektorn
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; upphäv vid NC-stopp eller strömavbrott med rymdvinkel SPB +20

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ Alla funktioner ▶ Specialfunktioner ▶ Funktioner ▶ FUNCTION LIFTOFF

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION LIFTOFF	Syntaxöppnare för automatik upphävning
TCS, ANGLE eller RESET	Definiera lyftriiktningen som vektor, som rymdriktning eller återställ lyft
X, Y, Z	Vektorkomponenter i verktyg-koordinatsystem T-CS Endast vid valet TCS
SPB	Rymdvinkel i T-CS Endast vid valet ANGLE Om 0 matas in upphäver styrsystemet i riktning mot den aktiva verktygsaxeln.

Anmärkning

- 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.
- Vid ett nödstopp lyfter inte styrsystemet upp verktyget.
- Styrsystemet övervakar inte lyftrörelsen med den dynamiska kollisionsövervakningen DCM (option #40)

Ytterligare information: "Dynamisk Kollisionsövervakning DCM (alternativ 40)", Sida 404

- Med maskinparametern **distance** (nr 201402) definierar maskintillverkaren den maximala lyfthöjden.
- Med maskinparametern **feed** (nr 201405) definierar maskintillverkaren lyftrörelsens hastighet.

15

**Regleringsfunk-
tioner**

15.1 Adaptiv matningsreglering AFC (alternativ 45)

15.1.1 Grunder

Användningsområde

Men den adaptiva matningsregleringen AFC sparar du tid vid bearbetning av NC-program och skyddar då maskinen. Styrsystemet reglerar banmatningen under programkörningen beroende på spindeleffekten. Dessutom reagerar styrsystemet på överbelastning av spindeln.

Relaterade ämnen

- Tabeller i anslutning till AFC

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Programvarualternativ 45 adaptiv matningsreglering AFC
- Godkänd av maskintillverkaren

Med den valfria maskinparametern **Enable** (nr 120001) definierar maskintillverkaren om du kan använda AFC.

Funktionsbeskrivning

För att reglera matningen med AFC i programkörningen behöver du följande steg:

- Definiera grundinställningar för AFC i tabellen **AFC.tab**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Definiera inställningar för varje verktyg för AFC i verktygsförvaltningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- definiera AFC i NC-programmet
Ytterligare information: "NC-funktioner för AFC (alternativ 45)", Sida 423
- definiera AFC i driftarten **Programkörning** med omkopplaren **AFC**.
Ytterligare information: "Brytaren AFC i driftarten Programkörning", Sida 425
- Före automatisk reglering ska referensspindelkraften fastställas med en inlärningsskärning
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

När AFC är aktiv i inlärningsskärningen eller regleringsdriften visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Styrsystemet visar detaljerad information om funktionen på fliken **AFC** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Fördelar med AFC

Användning av adaptiv matningsreglering AFC erbjuder följande fördelar:

- **Optimering av bearbetningstiden**
Genom att reglera matningen försöker styrsystemet att behålla den tidigare inlärd spindelbelastningen eller den i verktygstabellen förinställda regler-referensbelastningen (kolumnen **AFC-LOAD**) under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning
- **Verktysövervakning**
Om spindelkraften överskrider det inlärd eller förinställda maximala värdet minskar styrsystemet matningen tills referensspindelkraften uppnås. Om matningen då sjunker under den lägsta matningen, genomför styrsystemet en avstängningsreaktion. AFC kan också övervaka att verktyget inte slits eller går sönder med hjälp av spindelkraften utan att ändra matningen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- **Skonande av maskinmekaniken**
Genom att i rätt tid reducera matningen eller utföra lämplig avstängningsreaktion kan överbelastningsskador på maskinen undvikas

Tabeller i anslutning till AFC

Styrsystemet erbjuder följande tabeller i anslutning till AFC:

- **AFC.tab**
I tabellen **AFC.tab** definierar du reglerinställningarna som styrsystemet använder för matningsregleringen. Tabellen måste sparas i katalogen **TNC:\table**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- ***.H.AFC.DEP**
Vid ett inlärningsskär kopierar styrsystemet för varje bearbetningsavsnitt först de grundinställningar som är definierade i tabellen AFC.TAB till filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programns namn som du har genomfört inlärningsskåret för. Under inlärningsskåret registrerar styrsystemet dessutom den maximala spindelbelastning som uppträder och sparar även detta värde i tabellen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- ***.H.AFC2.DEP**
Under en inlärningsskärning lagrar styrsystemet information för varje bearbetningssteg i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** motsvarar då namnet på det NC-program, som du har genomfört inlärningsskärningen för.
I regleringsdrift uppdaterar styrsystemet datan i denna tabell och utför utvärderingar.

Du kan öppna tabellerna för AFC under programkörningen och redigera dem vid behov. Styrsystemet erbjuder endast tabellerna för det aktiva NC-programmet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När du inaktiverar Adaptiv matningsreglering AFC använder styrsystemet omedelbart återigen den programmerade bearbetningsmatningen. Om matningshastigheten har minskats före inaktiveringen av AFC matningen, t.ex. på grund av förslitning, kommer styrsystemet att öka hastigheten upp till den programmerade matningshastigheten. Detta förfarande gäller oavsett hur funktionen inaktiveras. Matningsökningen kan leda till skador på verktyg och arbetsstycke!

- ▶ Stoppa bearbetningen när **FMIN**-värdet är på väg att underskidas, men inaktivera inte AFC
 - ▶ Definiera överbelastningsreaktion efter att **FMIN**-värdet underskrids
-
- När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i läget **reglering** genomför styrsystemet en avstängningsreaktion oberoende av den programmerade överbelastningsreaktionen.
 - När den minimala matningsfaktorn underskrids vid referensbelastning
Styrsystemet utför avstängningsreaktionen från kolumnen **OVLD** i tabellen **AFC.tab**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - När den programmerade matningen underskrider 30 %-barriären
Styrsystemet utför ett NC-stopp.
 - Vid verktygsdiameter under 5 mm är adaptiv matningsreglering inte meningsfull. Om spindelns nominella effekt är mycket hög, kan verktygets diametergräns vara ännu större.
 - Vid bearbetningar, där matningen och spindelvarvtalet måste passa varandra (t.ex. vid gängning med tapp), får du inte arbeta med adaptiv matningsreglering.
 - I NC-block med **FMAX** är den adaptiva matningsregleringen **inte aktiv**.
 - Med maskinparametern **dependentFiles** (nr 122101) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska visa de beroende filerna i filhanteringen.

15.1.2 aktivera och inaktivera AFC

NC-funktioner för AFC (alternativ 45)

Användningsområde

Du aktiverar och inaktiverar den adaptiva matningsregleringen AFC från NC-programmet.

Förutsättningar

- Programvarualternativ 45 adaptiv matningsreglering AFC
- Regleringsinställningar i tabellen **AFC.tab** definierar
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Önskad regleringsinställning definierad för alla verktyg
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Omkopplare **AFC** aktiv
Ytterligare information: "Brytaren AFC i driftarten Programkörning", Sida 425

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet erbjuder flera funktioner med vilka du kan starta och avsluta AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL:** Funktionen **AFC CTRL** startar reglerdriften från det ställe där detta NC-block exekveras, även när inlärningsfasen ännu inte har avslutats.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** Styrsystemet startar en bearbetningsoperation med aktiv **AFC**. Växling från inlärningssskär till reglerdrift sker så snart referensbelastningen har registrerats under inlärningsfasen eller när en av de förinställda **TIME**, **DIST** eller **LOAD** har uppfyllts.
- **FUNCTION AFC CUT END:** Funktionen **AFC CUT END** avslutar AFC-regleringen.

Inmatning

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL ; starta AFC i regleringsdrift

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION AFC CTRL	Syntaxinledning för start av regleringsdriften

FUNCTION AFC CUT

**11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10
DIST20 LOAD80**

; AFC-starta bearbetningssteg, begränsa
inlärningsfasens längd

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION AFC CUT	Syntaxinledning för ett AFC-bearbetningssteg
BEGIN eller END	Starta eller avsluta bearbetningssteg
TIME	Avsluta inlärningsfas efter den definierade tiden i sekunder Syntaxelement valfritt Endast vid valet BEGIN
DIST	Avsluta inlärningsfas efter den definierade sträckan i mm Syntaxelement valfritt Endast vid valet BEGIN
LOAD	Ange direkt spindelns referensbelastning, max. 100 % Syntaxelement valfritt Endast vid valet BEGIN

Anmärkning**HÄNVISNING****Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

När du aktiverar bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN** raderar styrsystemet de aktuella **OVLD**-värdena. Därför måste du programmera bearbetningsläget innan verktyget anropas! Vid felaktig programmeringsföljd sker ingen verktygsövervakning, vilket kan leda till skador på verktyg och arbetsstycke!

- ▶ Programmera bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN** innan verktyget anropas

- Specifikationerna **TIME**, **DIST** och **LOAD** är modalt verksamma. Du kan återställa dem med inmatning **0**.
- Exekvera inte funktionen **AFC CUT BEGIN** förrän startvarvtalet har nåtts. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande och AFC-snittet startas inte.
- Du kan förinställa en reglerreferensbelastning med hjälp av verktygstabellens kolumn **AFC LOAD** och med hjälp av uppgiften **LOAD** i NC-programmet! Värdet **AFC LOAD** aktiverar du via verktygsanropet, värdet **LOAD** med hjälp av funktionen **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Om du programmerar båda varianterna, använder styrsystemet det värde som har programmerats i NC-programmet!

Brytaren AFC i driftarten Programkörning

Användningsområde

Med brytaren **AFC** aktiverar eller inaktiverar du den adaptiva matningsregleringen AFC i driftarten **Programkörning**.

Relaterade ämnen

- aktivera AFC i NC-programmet

Ytterligare information: "NC-funktioner för AFC (alternativ 45)", Sida 423

Förutsättningar

- Programvarualternativ 45 adaptiv matningsreglering AFC
- Godkänd av maskintillverkaren
Med den valfria maskinparametern **Enable** (nr 120001) definierar maskintillverkaren om du kan använda AFC.

Funktionsbeskrivning

Endast om du aktiverar brytaren **AFC** har NC-funktionerna en verkan för AFC.

Om du inte uttryckligen inaktiverar AFC med hjälp av brytaren, förblir AFC aktiv. Styrsystemet sparar brytarens inställning även under en omstart av styrsystemet.

När omkopplaren **AFC** är aktiv visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet

Positioner. Förutom matningspotentiometerns aktuella läge visar styrsystemet det reglerade matningsvärdet i %.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När du deaktiverar funktionen AFC använder styrsystemet den programmerade bearbetningsmatningen omedelbart. Om AFC har minskat matningen före inaktiveringen (t.ex. på grund av förslitning), kommer styrsystemet att öka hastigheten upp till den programmerade matningen. Detta gäller oberoende av hur funktionen inaktiveras (t.ex. matningspotentiometer). Matningsökningen kan leda till skador på verktyg och arbetsstycke!

- ▶ När **FMIN**-värdet skulle behöva underskridas stoppas bearbetningen (funktionen **AFC** deaktiveras inte)
- ▶ Definiera överbelastningsreaktion efter att **FMIN**-värdet underskrids

- När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i mode **reglering** sätter styrsystemet internt spindel-override till 100 %. Du kan inte längre påverka spindelvarvtalet.
- När den adaptiva matningsregleringen är aktiv i läget **reglering** övertar styrsystemet matnings-override funktionen.
 - Om du ökar matningsoverride, har detta inte någon inverkan på regleringen.
 - Om du sänker åsidosättningsmatningen med potentiometern med mer än 10 % i förhållande till läget i början av programmet, stängs styrsystemet AFC av. Du kan återigen aktivera regleringen med omkopplaren **AFC**.
 - Potentiometervärden upp till 50 % har alltid effekt, även vid aktiv reglering.
- Blockframläsning är tillåtet vid aktiv matningsreglering. Styrsystemet tar då hänsyn till följande återstartställets bearbetningsoperationsnummer.

15.2 Funktioner för reglering av programkörningen

15.2.1 Översikt

Styrsystemet erbjuder följande NC-funktioner för programreglering:

Syntax	Funktion	Ytterligare information
FUNCTION S-PULSE	Programmera pulserande varvtal	Sida 427
FUNCTION DWELL	Programmera enstaka väntetid	Sida 428
FUNCTION FEED DWELL	Programmera cyklisk väntetid	Sida 428

15.2.2 Pulserande varvtal med FUNCTION S-PULSE

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att t.ex. vid svarvning med konstant varvtal undvika maskinens resonansvibrationer.

Funktionsbeskrivning

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.

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

När ett pulserande varvtal är aktivt visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet

Positioner.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Inmatning

11 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
P-TIME 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

Hänvisning

Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

15.2.3 Programmerad väntetid med FUNCTION DWELL

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en väntetid i sekunder eller så definierar du det antal spindelvarv som fördröjningen skall pågå.

Relaterade ämnen

- Cykel **9 VAENTETID**
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Definiera repetitiv väntetid
Ytterligare information: "Cyklisk väntetid med FUNCTION FEED DWELL", Sida 428

Funktionsbeskrivning

Den definierade väntetiden från **FUNCTION DWELL** påverkar både i fräsdrift och i svarvdrift.

Inmatning

11 FUNCTION DWELL TIME10	; väntetid i 10 sekunder
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; väntetid för 5,8 spindelvarv

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION DWELL	Syntaxinledning för enstaka väntetid
TIME eller REV	Tid för väntetiden i sekunder eller spindelvarv

15.2.4 Cyklisk väntetid med FUNCTION FEED DWELL

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en cyklisk väntetid i sekunder, t.ex. för att framtvinga en spånbrötning i en svarvcykel.

Relaterade ämnen

- Programmera enstaka väntetid
Ytterligare information: "Programmerad väntetid med FUNCTION DWELL", Sida 428

Funktionsbeskrivning

Den definierade väntetiden från **FUNCTION FEED DWELL** påverkar både i fräsdrift och i svarvdrift.

Funktionen **FUNCTION FEED DWELL** påverkar inte vid rörelser med snabbtransport eller avkänningsrörelser.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION FEED DWELL** vid programslut.

Du programmerar **FUNCTION FEED DWELL** omedelbart före den bearbetning som du vill utföra med spånbrötning. Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrötningen har slutförts.

Inmatning

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

; Aktivera cyklisk väntetid: bearbeta 5 sekunder, vänta 0,5 sekunder

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ Specialfunktioner ▶ Funktioner ▶ FUNCTION FEED ▶ FUNCTION FEED DWELL

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION FEED DWELL	Syntaxinledning för cyklisk väntetid
D-TIME eller RESET	Definiera tid för väntetiden i sekunder eller återställa repetitiv väntetid
F-TIME	Tid för späningstid fram till nästa väntetid i sekunder Endast vid valet D-TIME

Anmärkning

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 gångor. Dessutom finns det risk för verktygsbrott vid exekveringen!

- ▶ Deaktivera funktionen **FUNCTION FEED DWELL** före gängning

- Du kan även återställa väntetiden med inmatningen **D-TIME 0**.

16

Övervakning

16.1 Komponentövervakning med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)

Användningsområde

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.



Om processövervakningen (alternativ 168) framställer ett processfärgdiagram i simuleringen visar styrsystemet inget komponentfärgdiagram.

Ytterligare information: "Processövervakning (alternativ 168)", Sida 434

Relaterade ämnen

- Fliken **MON** i arbetsområdet **STATUS**
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Cykel **238 MAET MASKINSTATUS** (alternativ 155)
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Färglägga arbetsstycke som färgdiagram i simuleringen
Ytterligare information: "Kolumn Arbetsstyckesalternativ", Sida 688
- **Processövervakning** (option 168) med **SECTION MONITORING**
Ytterligare information: "Processövervakning (alternativ 168)", Sida 434

Förutsättningar

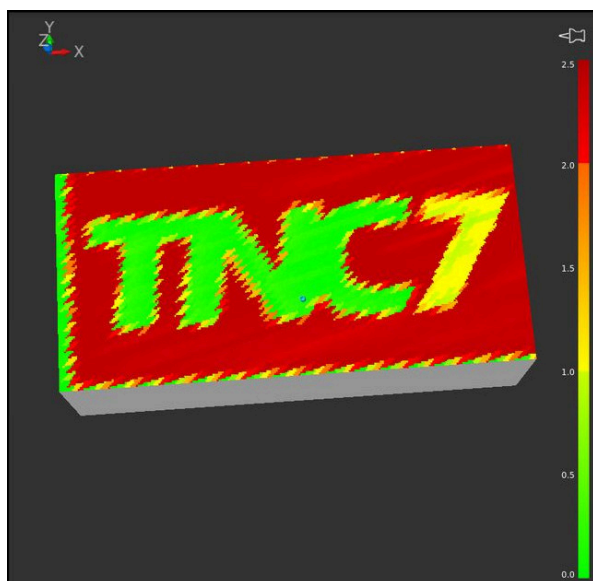
- Programvarualternativ 155 komponentövervakning
- Komponenter som skall övervakas definierade
I den valfria maskinparametern **CfgMonComponent** (nr 130900) definierar maskintillverkaren maskinkomponenterna som ska övervakas liksom gränsvärdena för varning och fel.

Funktionsbeskrivning

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

Styrsystemet visar dessa tillstånd på arbetsstycket i simuleringen och skriver vid behov över tillstånden igen genom efterföljande bearbetningar.



Återgivning av komponent-färgdiagrammet i simuleringen med utebliven förbearbetning

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.

Inmatning

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"

; övervakning av komponenterna. Aktivera **Spindle** och återge som färgdiagram

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
MONITORING HEATMAP	Syntaxinledning för komponentövervakningen
START FOR eller STOP	Starta eller stoppa komponentövervakning
" " eller QS	Fast eller variabelt namn på de komponenter som ska övervakas Endast vid valet START FOR

Hänvisning

Styrsystemet kan inte omedelbart återge förändringar i tillstånden i simuleringen, eftersom det måste bearbeta de inkommande signalerna, t.ex. vid verktygsbrott. Styrsystemet visar förändringen med en liten tidsfördröjning.

16.2 Processövervakning (alternativ 168)

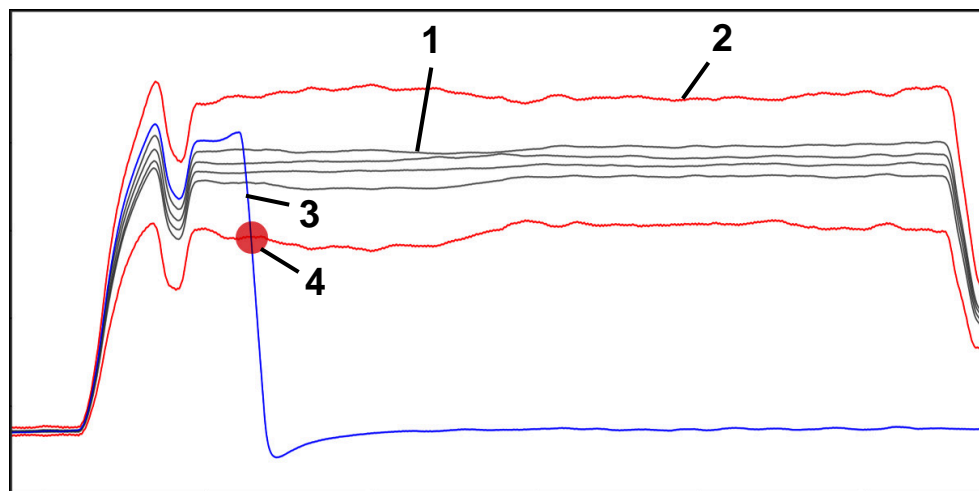
16.2.1 Grunder

Med hjälp av processövervakningen upptäcker styrsystemet fel i processen, t. ex.:

- Verktygsbrott
- Felaktig eller utebliven förbearbetning av arbetsstycket
- Ändrad position eller storlek på råämnet
- Fel material, t.ex. aluminium istället för stål

Med processövervakningen kan du övervaka bearbetningsprocessen under programkörningen med hjälp av övervakningsuppgifter. Övervakningsuppgiften jämför signalförloppet för den aktuella bearbetningen i ett NC-program med en eller flera referensbearbetningar. Övervakningsuppgiften använder dessa referensbearbetningar för att fastställa en övre och en nedre gräns. Om den aktuella bearbetningen befinner sig utanför gränserna under en i förväg definierad väntetid, reagerar övervakningsuppgiften med en definierad reaktion. Om t.ex. spindelströmmen sjunker på grund av ett verktygsbrott, reagerar övervakningsuppgiften på ett i förväg definierat sätt.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Minskning av spindelströmmen på grund av verktygsbrott

- 1 — Referenser
- 2 — Gränser som består av tunnelbredd och vid behov breddning
- 3 — Aktuell bearbetning
- 4 ● Processtörning, t.ex. på grund av verktygsbrott

Om du använder processövervakningen behöver du följande steg:

- Definiera övervakningsavsnitt i NC-programmet
Ytterligare information: "Definiera övervakningsavsnitt med MONITORING SECTION (alternativ 168)", Sida 459
- Kör långsamt in NC-programmet i enkelblocket före aktivering av processövervakningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Aktivera processövervakning
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Exekvera NC-programmet i blockföljd
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Gör om nödvändigt inställningar för övervakningsuppgifterna
 - Välj strategimall
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - Lägg till eller ta bort övervakningsuppgifter
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - Definiera inställningar och reaktioner inom övervakningsuppgifterna
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
 - Visa övervakningsuppgiften i simuleringen som ett färgdiagram över processen
Ytterligare information: "Kolumn Arbetsstyckesalternativ", Sida 688
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Exekvera NC-programmet på nytt i blockföljden
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Välj ev. ytterligare referenser och optimera parametrarna
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Relaterade ämnen

- **Komponentövervakning** (alternativ 155) med **MONITORING HEATMAP**
Ytterligare information: "Komponentövervakning med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)", Sida 432

16.2.2 Arbetsområde Processövervakning (alternativ 168)

Användningsområde

Styrsystemet visar bearbetningsprocessen under programkörningen i arbetsområdet **Processövervakning**. Du kan aktivera olika övervakningsuppgifter som passar processen. Om så behövs kan du göra justeringar på övervakningsuppgifterna.

Ytterligare information: "Övervakningsuppgifter", Sida 443

Förutsättningar

- Programvarualternativ 168 processövervakning
- Övervakningsområden har definierats med **MONITORING SECTION**
Ytterligare information: "Definiera övervakningsavsnitt med MONITORING SECTION (alternativ 168)", Sida 459
- Processen är reproducerbar i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**
I bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN** (alternativ 50) är övervakningsuppgifterna **FeedOverride** och **SpindleOverride** funktionella.
Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142

Funktionsbeskrivning







Arbetsområdet **Processövervakning** tillhandahåller information och inställningar för övervakning av bearbetningsprocessen.


Beroende på markörens position i NC-programmet erbjuder styrsystemet följande områden:

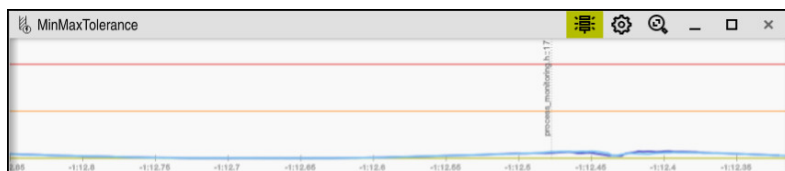
- Globalt område
Styrsystemet visar anvisningar om det aktiva NC-programmet.
Ytterligare information: "Globalt område", Sida 439
- Strategiområde
Styrsystemet visar övervakningsuppgifterna och graferna för registreringarna. Du kan göra inställningar för övervakningsuppgifterna.
Ytterligare information: "Strategiområde", Sida 441
- Kolumn **Övervakningsalternativ** i det globala området
Styrsystemet visar information om registreringarna som gäller alla övervakningsavsnitt i NC-programmet.
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ i det globala området", Sida 454
- Kolumn **Övervakningsalternativ** inom ett övervakningsavsnitt
Styrsystemet visar endast information om registreringarna som gäller det för tillfället valda övervakningsavsnittet.
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ inom ett övervakningsavsnitt", Sida 454

Symboler

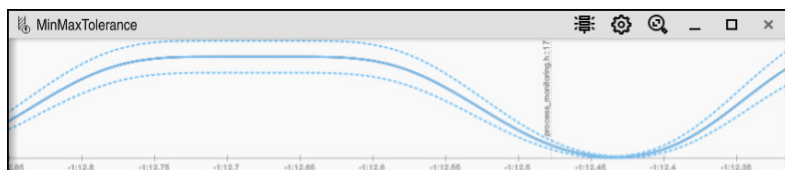
Arbetsområdet **Processövervakning** innehåller följande symboler:

Symbol	Betydelse
	<p>Visa eller dölj kolumnen Övervakningsalternativ</p> <p>Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ", Sida 453</p>
	<p>Slå till eller från inställningsläget</p> <p>När inställningsläget är aktivt visar styrsystemet inställningarna för processövervakningen. Du kan stänga av inställningsläget för exekvering.</p>
	<p>Ta bort övervakningsuppgift</p> <p>Ytterligare information: "Övervakningsuppgifter", Sida 443</p> <p>Tillgänglig endast i inställningsläget</p>
	<p>Lägga till övervakningsuppgift</p> <p>Ytterligare information: "Övervakningsuppgifter", Sida 443</p> <p>Tillgänglig endast i inställningsläget</p>
	<p>Öppna inställningar</p> <p>Du kan öppna följande inställningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inställning i arbetsområdet Processövervakning Ytterligare information: "Inställningar för arbetsområdet Processövervakning", Sida 451 ■ Inställning i fönstret Inställningar för NC-program i kolumnen Övervakningsalternativ Ytterligare information: "Fönstret Inställningar för NC-program", Sida 458 Tillgänglig endast i inställningsläget ■ Inställning av övervakningsuppgiften Ytterligare information: "Inställningar för övervakningsuppgifter", Sida 444 Tillgänglig endast i inställningsläget
	<p>Ställ in grafens storlek på 100 %</p>

Symbol	Betydelse
	<p>Visa eller dölj varnings- och felgränser</p> <p>Om du visar varnings- och felgränserna visar styrsystemet den övervakade signalen med hänsyn till de definierade gränserna. Styrsystemet visar följande varnings- och felgränser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grön linje Om den aktuella bearbetningen ligger på den nedre linjen, motsvarar den aktuella bearbetningen referensen. ■ Orange linje Denna linje visar varningsgränsen. Om den aktuella bearbetningen överskrider mittlinjen avviker den aktuella bearbetningen med hälften av den inställda referensgränsen. ■ Röd linje Denna linje visar felgränsen. Om den aktuella bearbetningen överskrider den övre linjen för en definierad väntetid utlöser övervakningsuppgiften en definierad reaktion, t. ex. NC-stopp. <p>Om du döljer varnings- och felgränserna visar styrsystemet en absolut indikering av den övervakade signalen. De streckade linjerna representerar de övre och nedre felgränserna, dvs. tunnelbredden.</p>



Varnings- och felgränser visas: Styrsystemet visar signalen med hänsyn till de definierade gränserna



Varnings- och felgränser dolda: Den heldragna linjen representerar signalen och de streckade linjerna tunnelbredden bestämd vid respektive tidpunkt

Globalt område

Om markören i NC-programmet befinner sig utanför ett övervakningsavsnitt visar arbetsområdet **Processövervakning** det globala området.






Globalt område i arbetsområdet **Processövervakning**

Arbetsområdet **Processövervakning** visar följande i det globala området:

- 1 Symbol **Övervakningsalternativ**
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ", Sida 453
- 2 Symbol **Inställningar** för arbetsområdet **Processövervakning**
Ytterligare information: "Inställningar för arbetsområdet Processövervakning", Sida 451
- 3 Tabell med anvisningar för det aktiva NC-programmet
Ytterligare information: "Anvisningar för NC-programmet", Sida 440
- 4 Funktionsknapp **Radera anvisning**
Med funktionsknappen **Radera anvisning** kan du tömma tabellen.
- 5 Information om att detta område inte övervakas i NC-programmet

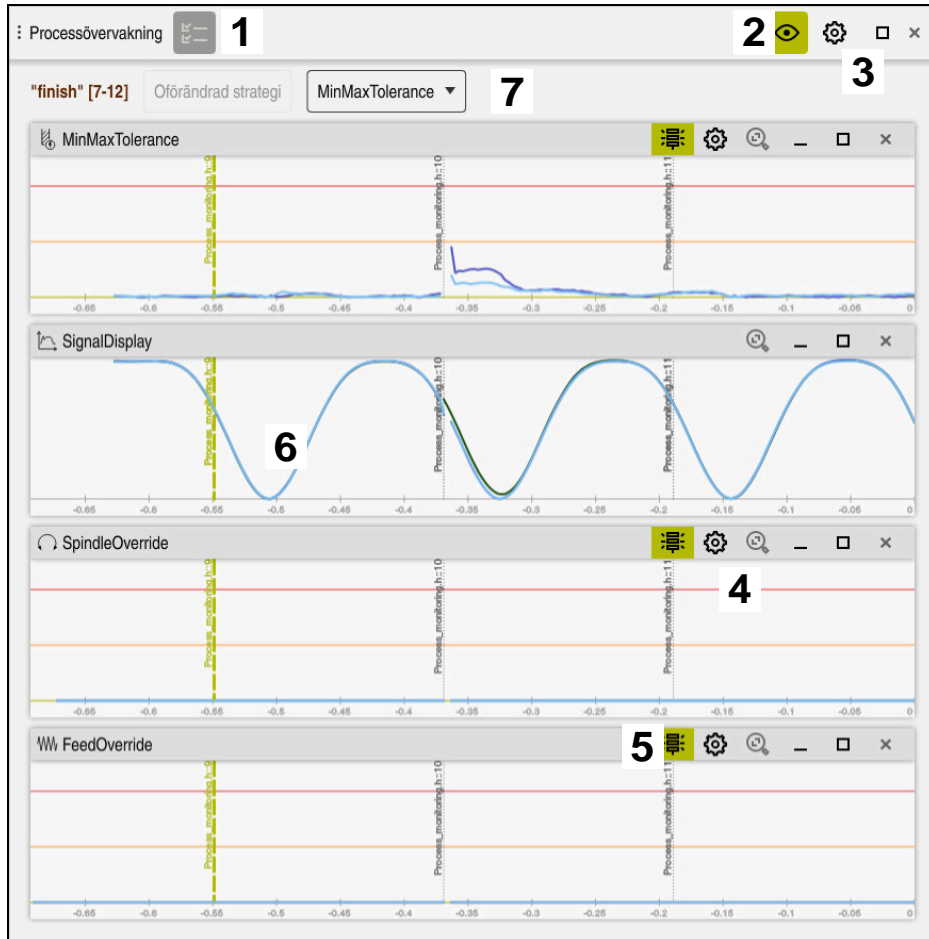
Anvisningar för NC-programmet

I det här området visar styrsystemet en tabell med anvisningar för det aktiva NC-programmet. Tabellen innehåller följande information:

Kolumn eller Symbol	Betydelse
Typ   	<p>I kolumnen Typ visar styrsystemet olika meddelandetyper.</p> <p>Anvisning, t. ex. antalet övervakningsavsnitt</p> <p>Varning, t. ex. om ett övervakningsavsnitt tagits bort</p> <p>Fel, t. ex. om du skulle återställa registreringarna</p> <p>Om du gör ändringar i ett övervakningsavsnitt kan detta övervakningsavsnitt inte längre övervakas. Därför ska du återställa registreringarna och ställa in nya referenser så att bearbetningen övervakas på nytt.</p> <p>Ytterligare information: "Fönstret Inställningar för NC-program", Sida 458</p> <p>Du kan sortera tabellen efter anvisningstyperna genom att markera kolumnen Typ.</p>
Beskrivning	<p>I kolumnen Beskrivning visar styrsystemet information om anvisningstyperna, t. ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ändringar i NC-programmet ■ Cykler som NC-programmet innehåller ■ Avbrott, t. ex. M0 eller M1
Programrad	Om anvisningen är beroende av ett NC-blocknr visar styrsystemet programnamnet och NC-blocknumret.

Strategiområde

Om markören i NC-programmet befinner sig inom ett övervakningsavsnitt visar arbetsområdet **Processövervakning** strategiområdet.



Strategiområde i arbetsområdet **Processövervakning**

Arbetsområdet **Processövervakning** visar följande i strategiområdet:

- 1 Symbol **Övervakningsalternativ**
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ", Sida 453
- 2 Slå till eller från inställningsläget
Ytterligare information: "Symboler", Sida 437
- 3 Symbol **Inställningar** för arbetsområdet **Processövervakning**
Ytterligare information: "Inställningar för arbetsområdet Processövervakning", Sida 451
- 4 Symbol **Inställningar** för övervakningsuppgifterna
Ytterligare information: "Inställningar för övervakningsuppgifter", Sida 444
Tillgänglig endast i inställningsläget
- 5 Visa eller dölj varnings- och felgränser
Ytterligare information: "Symboler", Sida 437
- 6 Övervakningsuppgifter
Ytterligare information: "Övervakningsuppgifter", Sida 443

- 7 Styrsystemet visar följande information och funktioner:
- I förekommande fall, namnet på övervakningsavsnittet
Om det är definierat i NC-programmet med det valfria syntaxelementet **AS** visar styrsystemet namnet.
Om inget namn är definierat visar styrsystemet **MONITORING SECTION**.
Ytterligare information: "Inmatning", Sida 460
 - Område för NC-blocknumren i övervakningsavsnittet inom hakparenteser
Början och slut på övervakningsavsnittet i NC-programmet
 - Funktionsknapp **Oförändrad strategi** eller **Spara strategi som mall**
Ytterligare information: "Strategimall", Sida 442
 - Urvalsmeny för strategimall
Ytterligare information: "Strategimall", Sida 442
- Tillgänglig endast i inställningsläget

Strategimall

En strategimall omfattar en eller flera övervakningsuppgifter inkl. de definierade inställningarna.

Du väljer mellan följande strategimallar med hjälp av en urvalsmeny:

Strategimall	Betydelse
MinMaxTolerance	<p>Denna strategimall innehåller följande övervakningsuppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ MinMaxTolerance Ytterligare information: "Övervakningsuppgift MinMaxTolerance", Sida 445 ■ SignalDisplay Ytterligare information: "Övervakningsuppgift SignalDisplay", Sida 449 ■ SpindleOverride Ytterligare information: "Övervakningsuppgift SpindleOverride", Sida 449 ■ FeedOverride Ytterligare information: "Övervakningsuppgift FeedOverride", Sida 450
StandardDeviation	<p>Denna strategimall innehåller följande övervakningsuppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ StandardDeviation Ytterligare information: "Övervakningsuppgift StandardDeviation", Sida 448 ■ SignalDisplay Ytterligare information: "Övervakningsuppgift SignalDisplay", Sida 449 ■ SpindleOverride Ytterligare information: "Övervakningsuppgift SpindleOverride", Sida 449 ■ FeedOverride Ytterligare information: "Övervakningsuppgift FeedOverride", Sida 450
Användardefinerat	I den här strategimallen kan du själv sammanställa övervakningsuppgifterna.

Om du ändrar en strategimall kan du skriva över den ändrade strategimallen med funktionsknappen **Spara strategi som mall**. Styrsystemet skriver över den nu valda strategimallen.



Eftersom du inte själv kan återställa leveransstatusen för strategimallarna skriver du endast över mallen **Användardefinierat**. Med den valfria maskinparametern **ProcessMonitoring** (nr 133700) kan maskintillverkaren återställa strategimallarnas leveransstatus.

I inställningarna för arbetsområdet **Processövervakning** definierar du vilken strategimall som styrsystemet väljer som standard när ett nytt övervakningsavsnitt läggs till.

Ytterligare information: "Inställningar för arbetsområdet Processövervakning", Sida 451

Övervakningsuppgifter

Arbetsområdet **Processövervakning** innehåller följande övervakningsuppgifter:

■ **MinMaxTolerance**

Med **MinMaxTolerance** övervakar styrsystemet om den aktuella bearbetningen ligger inom området för de valda referenserna inkl. de fördefinierade procentuella och statistiska avvikelserna.

Ytterligare information: "Övervakningsuppgift MinMaxTolerance", Sida 445

■ **StandardDeviation**

Med **StandardDeviation** övervakar styrsystemet om den aktuella bearbetningen ligger inom området för de valda referenserna inkl. statistisk utvidgning och en flerfaldig standardavvikelse σ .

Ytterligare information: "Övervakningsuppgift StandardDeviation", Sida 448

■ **SignalDisplay**

Med **SignalDisplay** visar styrsystemet processförloppet för alla valda referenser och den aktuella bearbetningen.

Ytterligare information: "Övervakningsuppgift SignalDisplay", Sida 449

■ **SpindleOverride**

Med **SpindleOverride** övervakar styrsystemet förändringar i spindel-override med hjälp av potentiometern.

Ytterligare information: "Övervakningsuppgift SpindleOverride", Sida 449

■ **FeedOverride**

Med **FeedOverride** övervakar styrsystemet förändringar i matnings-override med hjälp av potentiometern.

Ytterligare information: "Övervakningsuppgift FeedOverride", Sida 450

Styrsystemet visar i varje övervakningsuppgift den aktuella bearbetningen och de valda referenserna som graf. Tidsaxeln anges i sekunder eller vid längre övervakningsområden i minuter.

Inställningar för övervakningsuppgifter

Du kan ändra övervakningsuppgifternas inställningar för övervakningsområdet i fråga. När du väljer inställningen för en övervakningsuppgift visar styrsystemet två områden. I det vänstra området visar styrsystemet de inställningar som var aktiva vid tidpunkten för den valda registreringen gråtonade. I det högra området visar styrsystemet de aktuella inställningarna för övervakningsuppgiften. Med knappen **Överför** kan du spara inställningarna för vänster eller höger område. Dessutom kan du ta bort en övervakningsuppgift för ett övervakningsavsnitt eller lägga till med hjälp av plustecknet.

De värden för övervakningsuppgifterna som är inställda vid leverans är rekommenderade ursprungsvärden. Du kan anpassa de här ursprungsvärdena till din bearbetning.

När du ändrar inställningarna för en övervakningsuppgift eller lägger till en ny övervakningsuppgift markerar styrsystemet ändringen med tecknet * före namnet.

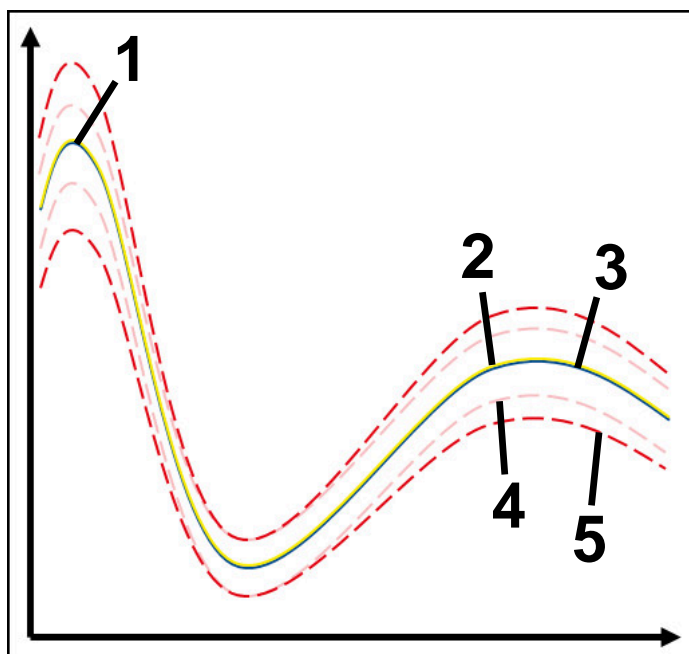
Övervakningsuppgift MinMaxTolerance

Med **MinMaxTolerance** övervakar styrsystemet om den aktuella bearbetningen ligger inom området för de valda referenserna inkl. de fördefinierade procentuella och statistiska avvikelserna.

Användningsfallen för **MinMaxTolerance** är betydande processtörningar, t.ex. under tillverkning av små serier:

- Verktygsbrott
- Saknat verktyg
- Ändrad position eller storlek på råämnet

Styrsystemet kräver minst en registrerad bearbetning som referens. Om du inte väljer någon referens är denna övervakningsuppgift inaktiv och ritar inga grafer.



- 1 — Första goda referens
- 2 — Andra goda referens
- 3 — Tredje goda referens
- 4 - - - Begränsningar bestående av tunnelbredden
- 5 - - - Gränser bestående av procentuell breddning av den statistiska tunnelbredden

Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnitten", Sida 456

Om du bara precis har en godkänd registrering, t.ex. på grund av verktygsförslitning, kan du också använda en alternativ användningsmöjlighet med denna övervakningsuppgift.

Ytterligare information: "Alternativ användningsmöjlighet med godkänd referens", Sida 447

Inställningar för MinMaxTolerance

Du kan använda skjutreglage för att göra följande inställningar för den här övervakningsuppgiften:

- **Godkänd procentuell avvikelse**

Procentuell breddning av tunnelbredden

- **Statisk tunnelbredd**

Övre och nedre gräns, med utgångspunkt från referenserna

- **Väntetid**

Maximal tid i millisekunder för hur länge signalen får ligga utanför den definierade avvikelsen. Efter den här tiden utlöser styrsystemet de definierade reaktionerna hos övervakningsuppgiften.

Du kan aktivera eller inaktivera följande reaktioner för den här övervakningsuppgiften:

- **Övervakningsuppgiften varnar**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden varnar styrsystemet i meddelandemenyn.

- **Övervakningsuppgiften utlöser NC-stopp**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden stoppar styrsystemet NC-programmet. Du kan kontrollera bearbetningens status. Om du bedömer att inget allvarligt fel föreligger kan du återuppta NC-programmet.

- **Abort program run**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden avbryter styrsystemet NC-programmet. Du kan inte återuppta NC-programmet.

- **Övervakningsuppgiften spärrar verktyget**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden spärrar styrsystemet verktyget i verktygshanteringen.

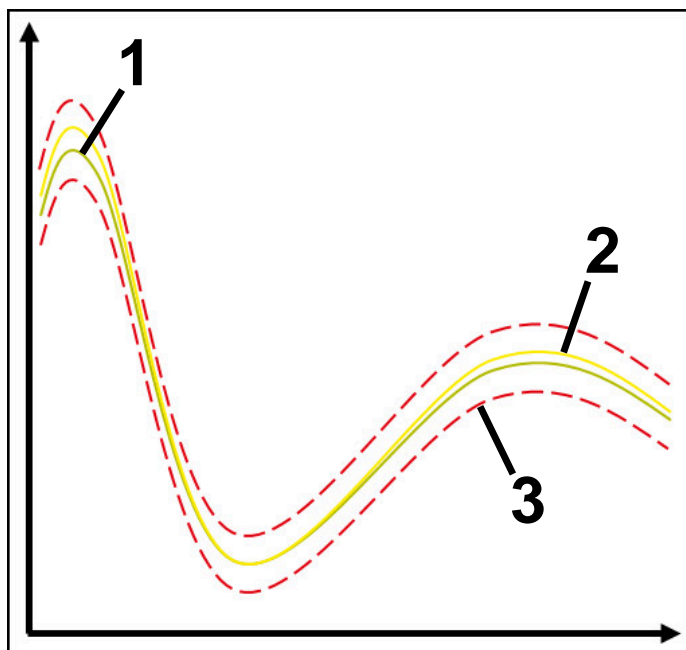
Alternativ användningsmöjlighet med godkänd referens

Om styrsystemet bara precis har registrerat en godkänd bearbetning kan du använda en alternativ användningsmöjlighet för övervakningsuppgiften **MinMaxTolerance**.

Du väljer minst två referenser:

- En optimal referens
- En bara precis godkänd referens, t.ex. som uppvisar en högre spindelbelastningssignal på grund av verktygsförslitning

Övervakningsuppgiften kontrollerar om den aktuella bearbetningen ligger inom intervallet för de valda referenserna. Välj ingen eller en låg procentuell avvikelse för den här strategin, eftersom toleransen redan är angiven genom de olika referenserna.



- 1 — Optimal referens
- 2 — Ännu godkänd referens
- 3 — Begränsningar bestående av tunnelbredden

Övervakningsuppgift StandardDeviation

Med **StandardDeviation** övervakar styrsystemet om den aktuella bearbetningen ligger inom området för de valda referenserna inkl. statistisk utvidgning och en flerfaldig standardavvikelse σ .

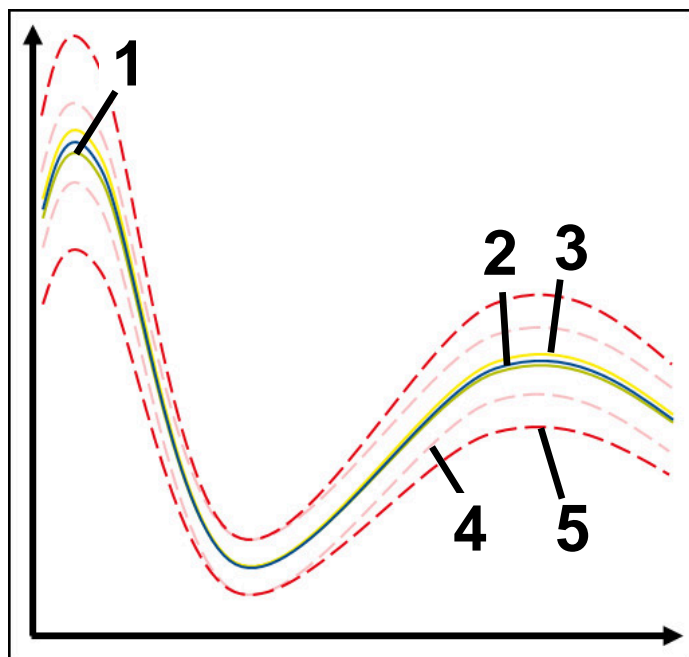
Användningsfallen för **StandardDeviation** är processtörningar av alla slag, t.ex. under serietillverkningen:

- Verktygsbrott
- Saknat verktyg
- Verktygsförslitning
- Ändrad position eller storlek på råämnet

Styrsystemet kräver minst tre registrerade bearbetningar som referens.

Referenserna bör omfatta en optimal, en god och en acceptabel bearbetning. Om du inte väljer de nödvändiga referenserna är denna övervakningsuppgift inte aktiv och ritat inga grafer.

Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnitten", Sida 456



- 1 — Optimal referens
- 2 — God referens
- 3 — Ännu godkänd referens
- 4 — Begränsningar bestående av tunnelbredden
- 5 — Begränsningar som består av breddningen av tunnelbredden multiplicerad med faktor σ

Inställningar för StandardDeviation

Du kan använda skjutreglage för att göra följande inställningar för den här övervakningsuppgiften:

- **Flera σ**

Breddning av tunnelbredden multiplicerad med faktor σ

- **Statisk tunnelbredd**

Övre och nedre gräns, med utgångspunkt från referenserna

- **Väntetid**

Maximal tid i millisekunder för hur länge signalen får ligga utanför den definierade avvikelser. Efter den här tiden utlöser styrsystemet de definierade reaktionerna hos övervakningsuppgiften.

Du kan aktivera eller inaktivera följande reaktioner för den här övervakningsuppgiften:

- **Övervakningsuppgiften varnar**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden varnar styrsystemet i meddelandemenyn.

- **Övervakningsuppgiften utlöser NC-stopp**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden stoppar styrsystemet NC-programmet. Du kan kontrollera bearbetningens status. Om du bedömer att inget allvarligt fel föreligger kan du återuppta NC-programmet.

- **Abort program run**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden avbryter styrsystemet NC-programmet. Du kan inte återuppta NC-programmet.

- **Övervakningsuppgiften spärrar verktyget**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden spärrar styrsystemet verktyget i verktygshanteringen.

Övervakningsuppgift SignalDisplay

Med **SignalDisplay** visar styrsystemet processförloppet för alla valda referenser och den aktuella bearbetningen.

Du kan jämföra om den aktuella bearbetningen motsvarar referenserna. På så sätt kontrollerar du visuellt om du kan använda bearbetningen som referens.

Övervakningsuppgiften utför ingen reaktion.

Övervakningsuppgift SpindleOverride

Med **SpindleOverride** övervakar styrsystemet förändringar i spindel-override med hjälp av potentiometern.

Styrsystemet använder den första registrerade bearbetningen som referens.

Inställningar för SpindleOverride

Du kan använda skjutreglage för att göra följande inställningar för den här övervakningsuppgiften:

- **Godkänd procentuell avvikelse**

Godkänd avvikelse för override i procent jämfört med den första registreringen

- **Väntetid**

Maximal tid i millisekunder för hur länge signalen får ligga utanför den definierade avvikelsen. Efter den här tiden utlöser styrsystemet de definierade reaktionerna hos övervakningsuppgiften.

Du kan aktivera eller inaktivera följande reaktioner för den här övervakningsuppgiften:

- **Övervakningsuppgiften varnar**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden varnar styrsystemet i meddelandemenyn.

- **Övervakningsuppgiften utlöser NC-stopp**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden stoppar styrsystemet NC-programmet. Du kan kontrollera bearbetningens status. Om du bedömer att inget allvarligt fel föreligger kan du återuppta NC-programmet.

Övervakningsuppgift FeedOverride

Med **FeedOverride** övervakar styrsystemet förändringar i matnings-override med hjälp av potentiometern.

Styrsystemet använder den första registrerade bearbetningen som referens.

Inställningar FeedOverride

Du kan använda skjutreglage för att göra följande inställningar för den här övervakningsuppgiften:

- **Godkänd procentuell avvikelse**

Godkänd avvikelse för override i procent jämfört med den första registreringen

- **Väntetid**

Maximal tid i millisekunder för hur länge signalen får ligga utanför den definierade avvikelsen. Efter den här tiden utlöser styrsystemet de definierade reaktionerna hos övervakningsuppgiften.

Du kan aktivera eller inaktivera följande reaktioner för den här övervakningsuppgiften:

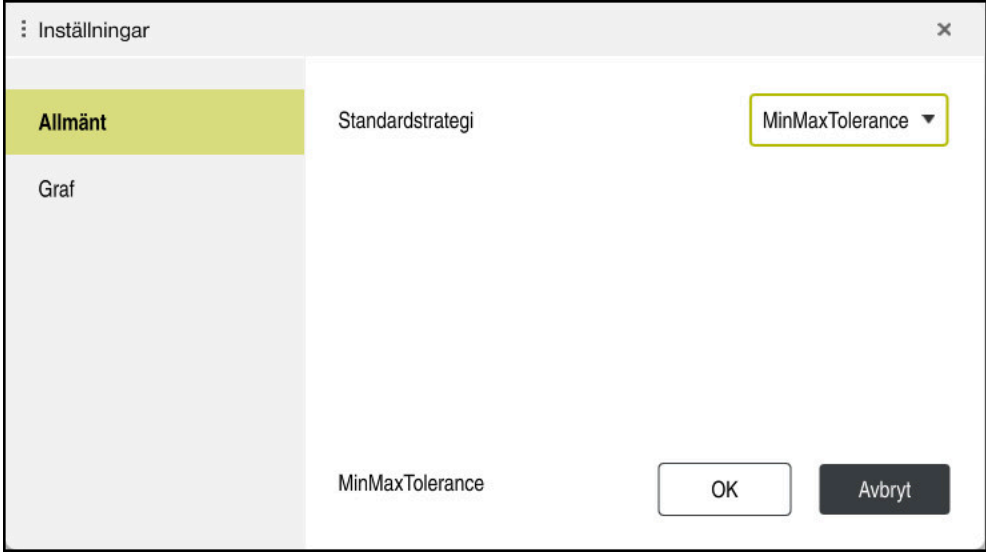
- **Övervakningsuppgiften varnar**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden varnar styrsystemet i meddelandemenyn.

- **Övervakningsuppgiften utlöser NC-stopp**

Om signalen överskrider gränserna längre än den definierade väntetiden stoppar styrsystemet NC-programmet. Du kan kontrollera bearbetningens status. Om du bedömer att inget allvarligt fel föreligger kan du återuppta NC-programmet.

Inställningar för arbetsområdet Processövervakning



The screenshot shows a settings window titled 'Inställningar' with a close button (x) in the top right corner. On the left, there is a sidebar with two tabs: 'Allmänt' (highlighted in green) and 'Graf'. The main area is divided into two sections. The top section is labeled 'Standardstrategi' and contains a dropdown menu currently showing 'MinMaxTolerance'. The bottom section is labeled 'MinMaxTolerance' and contains two buttons: 'OK' and 'Avbryt'.

Inställningar för arbetsområdet **Processövervakning**

Allmänt

I området **Allmänt** väljer du vilken strategimall styrsystemet använder som standard:

- **MinMaxTolerance**
- **StandardDeviation**
- **Användardefinierat**

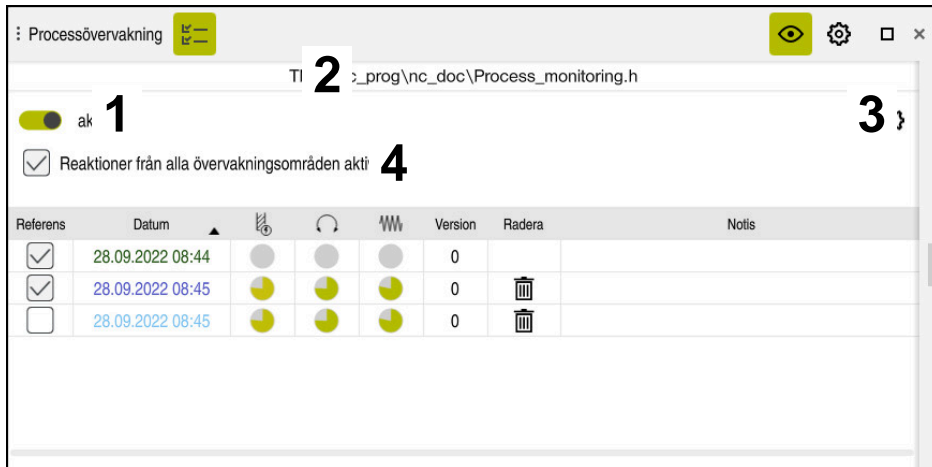
Ytterligare information: "Strategimall", Sida 442

Graf

I området **Graf** kan du definiera följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Samtidigt visade inspelningar	<p>Du väljer hur många registreringar som styrsystemet maximalt samtidigt visar som grafer i övervakningsuppgifterna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 ■ 4 ■ 6 ■ 8 ■ 10 <p>Om fler referenser har valts än styrsystemet ska visa, visar styrsystemet de senast valda referenserna som registrering.</p>
Förhandsgranskn. [s]	<p>Låt styrsystemet visa valda referenser löpande som förhandsgranskning under exekveringen. Då förskjuter styrsystemet tidsaxeln för bearbetningen åt vänster.</p> <p>Du väljer hur många sekunder av referensen styrsystemet visar som förhandsvisning:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ■ 2 ■ 4 ■ 6 <p>Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnitten", Sida 456</p>

Kolumn Övervakningsalternativ



Kolumn **Övervakningsalternativ** i det globala området

Kolumnen **Övervakningsalternativ** visar oberoende av markörens position följande i det övre området i NC-programmet:

- 1 Omkopplare för aktivering eller inaktivering av processövervakningen för hela NC-programmet
- 2 Sökväg till det aktuella NC-programmet
- 3 Symbol för att öppna **Inställningar** i fönstret **Inställningar för NC-program**
Ytterligare information: "Fönstret Inställningar för NC-program", Sida 458
Tillgänglig endast i inställningsläget
- 4 Kryssruta för att aktivera eller inaktivera reaktionerna i alla övervakningsavsnitt i NC-programmet
Tillgänglig endast i inställningsläget

Beroende på markörens position i NC-programmet erbjuder styrsystemet följande områden:

- Kolumn **Övervakningsalternativ** i det globala området
Du kan välja referenser som gäller för alla övervakningsavsnitt i NC-programmet.
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ i det globala området", Sida 454
- Kolumn **Övervakningsalternativ** inom ett övervakningsavsnitt
Du kan definiera inställningar och välja referenser som gäller för det nu valda övervakningsavsnittet.
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ inom ett övervakningsavsnitt", Sida 454

Kolumn Övervakningsalternativ i det globala området

Om markören i NC-programmet befinner sig utanför ett övervakningsavsnitt visar arbetsområdet **Processövervakning** kolumnen **Övervakningsalternativ** i det globala området.

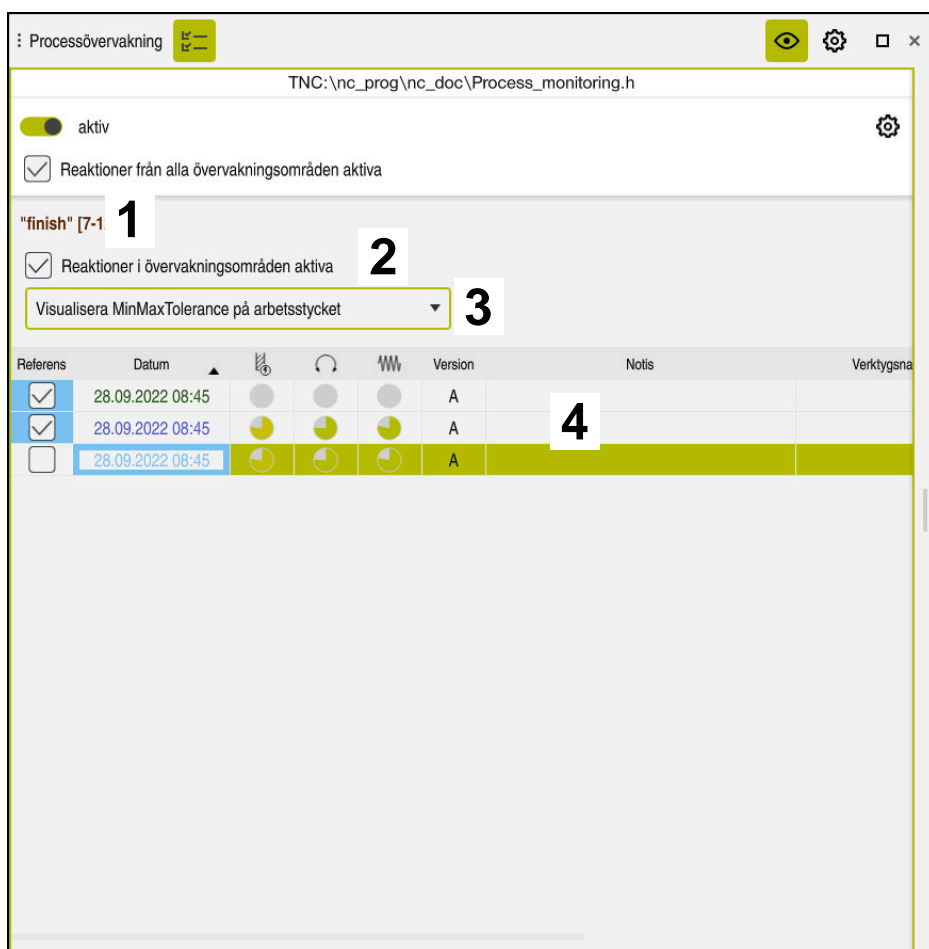
I det globala området visar styrsystemet en tabell med registreringarna för alla övervakningsavsnitt i NC-programmet.

Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnitten", Sida 456

Kolumn Övervakningsalternativ inom ett övervakningsavsnitt

Om markören i NC-programmet befinner sig inom ett övervakningsavsnitt visar arbetsområdet **Processövervakning** kolumnen **Övervakningsalternativ** inom övervakningsavsnittet.

Om markören befinner sig inom övervakningsavsnittet gråmarkerar styrsystemet detta område.



Kolumn **Övervakningsalternativ** inom övervakningsavsnittet

Kolumnen **Övervakningsalternativ** visar följande inom övervakningsavsnittet:





- 1 Styrsystemet visar följande information och funktioner:
 - I förekommande fall, namnet på övervakningsavsnittet
Om det är definierat i NC-programmet med det valfria syntaxelementet **AS** visar styrsystemet namnet.
Om inget namn är definierat visar styrsystemet **MONITORING SECTION**.
Ytterligare information: "Inmatning", Sida 460
 - Område för NC-blocknumren i övervakningsavsnittet inom hakparenteser
Början och slut på övervakningsavsnittet i NC-programmet
- 2 Kryssruta för att aktivera och inaktivera reaktionerna i övervakningsavsnittet
Du kan aktivera eller inaktivera reaktionerna för det nu valda övervakningsavsnittet.
Tillgänglig endast i inställningsläget
- 3 Urvals meny för process-färgdiagrammet
Du kan visa en övervakningsuppgift som process-färgdiagram i arbetsområdet **Simulering**.
Ytterligare information: "Kolumn Arbetsstyckesalternativ", Sida 688
Ytterligare information: "Komponentövervakning med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)", Sida 432
Tillgänglig endast i inställningsläget
- 4 Tabell med registreringarna för övervakningsavsnittet
Registreringarna avser endast det övervakningsavsnitt där markören nu befinner sig.
Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnittet", Sida 456

Registreringar för övervakningsavsnittet

Innehållet och funktionerna i tabellen med registreringar av bearbetningarna beror på markörens position i NC-programmet.

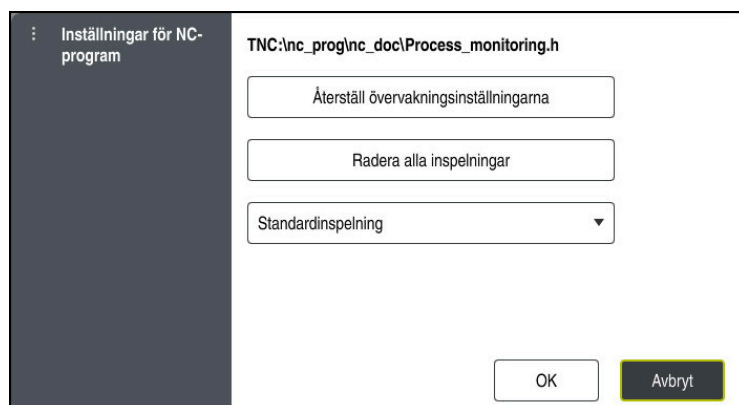
Ytterligare information: "Kolumn Övervakningsalternativ", Sida 453

Tabellen innehåller följande information om övervakningsavsnittet:

Kolumn	Information eller åtgärd
Referens	<p>Om du aktiverar kryssrutan för en tabellrad använder styrsystemet denna registrering som referens för motsvarande övervakningsuppgifter.</p> <p>Om du aktiverar flera tabellrader använder styrsystemet alla markerade rader som referenser. Om du väljer flera referenser med större avvikelse blir även tunnelbredden större. Du kan välja högst tio referenser samtidigt.</p> <p>Referensens verkan beror på markörens position i NC-programmet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inom övervakningsavsnittet: Referensen gäller endast för det nu valda övervakningsavsnittet. Styrsystemet visar ett bindestreck i denna tabellrad i det globala området i informationssyfte. Om en tabellrad är markerad som referens i alla strategiområden eller i det globala området visar styrsystemet ett kors. ■ Globalt område: Referensen gäller för alla övervakningsavsnitt i NC-programmet. <p>Markera registreringar som referens som har gett ett tillfredsställande resultat, t.ex. en ren yta.</p> <p>Du kan bara välja en helt färdigbearbetad registrering som referens.</p> <p>När du väljer en registrering ger styrsystemet referenserna som valts för registreringen en färgad bakgrund i den här kolumnen.</p>
Datum	<p>Styrsystemet visar datum och tid för programstarten resp. starttidpunkten för övervakningsområdet för varje registrerad bearbetning.</p> <p>Om du markerar kolumnen Datum sorterar styrsystemet tabellen efter datumet.</p>
	<p>Styrsystemet visar täckningen hos övervakningsuppgifterna i färg. Täckningen anger till hur många procent registreringsgrafens motsvarar referensgrafens. Styrsystemet visar varnings- och felgränserna i färg.</p> <p>När du väljer en rad i den här kolumnen visar styrsystemet täckningen som procentangivelse.</p>
	<p>När inställningsläget är aktivt visar styrsystemet täckningen som cirkeldiagram.</p> <p>Om täckningen ligger på 80 % är bearbetningen ok. Om täckningen är lägre bör du kontrollera bearbetningen.</p> <p>Täckningen beror på följande faktorer:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tidsfördröjning, t.ex. förändrad matningsoverride Om matningsoverrides potentiometervärde avviker från referensbearbetningen försämras täckningen. ■ Platsfördröjning, t.ex. på grund av en verktygskompensering med DR Om banan hos verktygets mittpunkt TCP avviker från referensbearbetningen försämras täckningen.
	<p>Ytterligare information: "Verktygsmittpunkt TCP (tool center point)", Sida 179</p> <p>I den här kolumnen visar styrsystemet information om reaktioner från övervakningsuppgifterna. När du väljer en tabellcell med information visar styrsystemet detaljerad information om reaktionen.</p>

Kolumn	Information eller åtgärd
Version	<p>När du har gjort inställningarna för processövervakning visar styrsystemet en annan version i den här kolumnen.</p> <p>Styrsystemet visar följande information i kolumnen Version beroende på område:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inom övervakningsavsnittet: Styrsystemet visar bokstäver för olika versioner inom övervakningsområdet. ■ Globalt område: Styrsystemet visar siffror för olika versioner inom minst ett övervakningsområde. <p>Tillgänglig endast i inställningsläget</p>
Radera	<p>När du väljer papperskorgssymbolen raderar styrsystemet tabellraden med tillhörande, registrerade processdata.</p> <p>Du kan inte radera den första tabellraden eftersom denna rad är referens för följande funktioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ För kolumnen för kvalitet ■ Övervakningsuppgift SpindleOverride ■ Övervakningsuppgift FeedOverride <p>Du raderar alla registreringar inklusive den första i fönstret Inställningar för NC-program.</p> <p>Endast i det globala området</p>
Notis	<p>I kolumnen Notis kan du skriva in anteckningar för tabellraden.</p>
Verktygsnamn	<p>Verktygets namn från verktygsförvaltningen Endast inom övervakningsavsnittet</p>
R	<p>Verktygets radie från verktygsförvaltningen Endast inom övervakningsavsnittet</p>
DR	<p>Deltavärde för verktygsradien från verktygsförvaltningen Endast inom övervakningsavsnittet</p>
L	<p>Verktygets längd från verktygsförvaltningen Endast inom övervakningsavsnittet</p>
CUT	<p>Verktygets antal skäreppor från verktygsförvaltningen Endast inom övervakningsavsnittet</p>
CURR_TIME	<p>Verktygets ingr.tid från verktygsförvaltningen till början av respektive bearbetning Endast inom övervakningsavsnittet</p>

Fönstret Inställningar för NC-program



Fönstret **Inställningar för NC-program**

Fönstret **Inställningar för NC-program** erbjuder följande inställningar:

- **Återställ övervakningsinställningarna**
- **Radera alla inspelningar**, inkl. den första tabellraden
- Urvalsmeny med typ av och antal registrerade bearbetningar
 - **Standardinspelning**
Styrsystemet registrerar all information.
 - **Begränsa inspelningar**
Styrsystemet registrerar alla bearbetningar upp till ett visst antal.
Om antalet bearbetningar överskrider det maximala antalet skriver styrsystemet över den senaste bearbetningen.
Inmatning: **2-999999999**
 - **Endast metainformation**
Styrsystemet registrerar inga processdata, utan bara metainformation, t.ex. datum och tid. Därför kan du inte längre använda den här registreringen som referens. Du kan använda den här inställningen för övervakning och loggning när processövervakningen är färdiginställd. Med den här inställningen minskar du datamängden betydligt.
 - **Varje n-te inspelning**
Styrsystemet registrerar inte processdata för varje bearbetning. Du definierar efter hur stort antal bearbetningar som styrsystemet ska registrera processdata. För resten av bearbetningarna registrerar styrsystemet enbart metainformation.
Inmatning: **2-20**

Ytterligare information: "Registreringar för övervakningsavsnittet", Sida 456

Anmärkning

- Om du använder råämnen av olika storlek ska du ställa in processövervakningen mer tolerant eller starta det första övervakningsavsnittet efter förbearbetningen.
- Styrsystemet kanske inte detekterar en skillnad från tomgång om spindelbelastningen är för låg, t.ex. för ett verktyg med liten diameter.
- Om du tar bort en övervakningsuppgift och lägger till den igen är de tidigare registreringarna fortfarande tillgängliga.
- Maskintillverkaren kan definiera hur styrsystemet ska bete sig vid ett programavbrott i samband med palettbearbetning, t.ex. fortsätta att bearbeta nästa palett.

Anvisning för användande

- Du kan zooma in eller ut horisontellt genom att dra eller skrolla grafen.
- Om du drar eller sveper med vänster musknapp intryckt kan du förskjuta grafen.
- Du kan anpassa grafen genom att välja ett NC-blocknr. Styrsystemet grönmarkerar det valda NC-blocknumret inom övervakningsuppgiften.
- Om du trycker två gånger eller dubbelklickar på ett ställe inuti grafen väljer styrsystemet motsvarande NC-block i programmet.

Ytterligare information: "Allmänna gester för pekskärmen", Sida 83

16.2.3 Definiera övervakningsavsnitt med MONITORING SECTION (alternativ 168)**Användningsområde**

Med funktionen **MONITORING SECTION** delar du in NC-programmet i övervakningsavsnitt för processövervakningen.

Relaterade ämnen

- Arbetsområdet **Processövervakning**

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättning

- Programvarualternativ 168 processövervakning

Funktionsbeskrivning

Med **MONITORING SECTION START** definierar du början på ett nytt övervakningsavschnitt och slutet med **MONITORING SECTION STOP**.

Du får inte nästa övervakningsavschnitt.

Om du inte definierar något **MONITORING SECTION STOP** tolkar styrsystemet ändå ett nytt övervakningsavschnitt för följande funktioner:

- Vid ett förnyat **MONITORING SECTION START**
- Vid ett fysiskt **TOOL CALL**

Styrsystemet tolkar endast ett nytt övervakningsavschnitt vid ett verktygsanrop om ett verktygsbyte äger rum.

Ytterligare information: "verktygsanrop med TOOL CALL", Sida 181

När du programmerar följande syntaxelement visar styrsystemet en anvisning:

- Positioner i relation till maskinnollpunkten, t.ex. **M91**
- Anrop av systemverktyg med **M101**
- Automatiskt lyft med **M140**
- Upprepningar med variabla värden, t.ex. **CALL LBL 99 REP QR1**
- Hoppkommandon, t.ex. **FN 5**
- Tilläggfunktioner i relation till spindeln, t.ex. **M3**
- Nytt övervakningsområde med **TOOL CALL**
- Övervakningsområde avslutat med **PGM END**

Ytterligare information: "Anvisningar för NC-programmet", Sida 440

När du programmerar följande syntaxelement visar styrsystemet ett fel:

- Syntaxfel inom övervakningsområdet
- Stopp inom övervakningsområdet, t.ex. **M0**
- Ett NC-program öppnas inom övervakningsområdet, t.ex. **PGM CALL**
- Underprogram saknas
- Övervakningsområdet avslutas innan det har startats
- Flera övervakningsområden med identiskt innehåll

Om ett fel föreligger kan du inte använda processövervakningen.

Ytterligare information: "Anvisningar för NC-programmet", Sida 440

Inmatning

11 MONITORING SECTION START AS
"finish contour"

; Start av ett övervakningsområde inkl. extra namngivning

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
MONITORING SECTION	Syntaxinledning för processövervakningens övervakningsavschnitt
START eller STOP	Början eller slut på övervakningsavschnittet
AS	Tilläggsbeteckning Syntaxelement valfritt Endast vid valet START

Anmärkning

- Styrsystemet visar början och slutet på övervakningsavsnittet i översikten.
Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127
- Avsluta övervakningsavsnittet före programmets slut med **MONITORING SECTION STOP**.
Om du inte definierar något slut på övervakningsavsnittet avslutar styrsystemet övervakningsavsnittet med **END PGM**.
- Processövervakningens övervakningsområden och **AFC**-områden får inte överlappa varandra.
Ytterligare information: "Adaptiv matningsreglering AFC (alternativ 45)", Sida 420

17

**Fleraxlad
bearbetning**

17.1 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W

17.1.1 Grunder

Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även så kallade parallellaxlar U, V och W. En parallellaxel är t.ex. en fräs för borrhål för att kunna flytta mindre massor på stora maskiner.

Ytterligare information: "Programmerbara axlar", Sida 116

Styrsystemet erbjuder följande funktioner vid bearbetning med parallellaxlar U, V och W:

- **FUNCTION PARAXCOMP:** Definiera hur positionering av parallellaxlar ska ske
Ytterligare information: "Definiera hur positionering av parallellaxlar ska ske med FUNCTION PARAXCOMP", Sida 464
- **FUNCTION PARAXMODE:** Välj tre linjäraaxlar för bearbetningen
Ytterligare information: "Välj tre linjäraaxlar för bearbetningen med FUNCTION PARAXMODE", Sida 469

När maskintillverkaren aktiverar parallellaxlarna redan i konfigurationen, beräknar styrsystemet axlarna utan att **PARAXCOMP** behöver programmeras först. Eftersom styrsystemet beräknar parallellaxlarna permanent kan du t.ex. Proba arbetsstycket med W-axeln i en godtycklig position.

I detta fall visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Beakta att en **PARAXCOMP OFF** inte kommer att stänga av parallellaxlarna då, eftersom styrsystemet kommer att aktivera standardkonfigurationen på nytt. Styrsystemet stänger endast av den automatiska beräkningen om även anger axeln i NC-blocket, t.ex. **PARAXCOMP OFF W**.

När styrsystemet startas aktiveras först konfigurationen som maskintillverkaren definierat.

Förutsättningar

- Maskin med parallellaxlar
- Parallellaxelfunktioner aktiverade av maskintillverkaren
Med maskinparametern **parAxComp**(nr 300205) definierar maskintillverkaren om parallellaxelfunktionen är aktiverad som standard.

17.1.2 Definiera hur positionering av parallellaxlar ska ske med FUNCTION PARAXCOMP

Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION PARAXCOMP** definierar du om styrsystemet tar hänsyn till parallellaxlar vid förflyttningsrörelser med tillhörande huvudaxel.

Funktionsbeskrivning

Om funktionen **FUNCTION PARAXCOMP** är aktiv visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**. Symbolen för **FUNCTION PARAXMODE** kan täcka över en aktiv symbol för **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** aktiverar du presentationsfunktionen för parallellaxelförflyttningar. Styrsystemet inkluderar förflyttningar av parallellaxeln i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation (summavisning). Positionsvisningen för huvudaxeln visar därmed alltid det relativa avståndet mellan verktyget och arbetsstycket, oberoende av om huvudaxeln eller parallellaxeln förflyttas.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Med funktionen **PARAXCOMP MOVE** kompenserar styrsystemet parallellaxelförflyttningar genom justeringsrörelser i respektive tillhörande huvudaxel.

Vid en parallellaxelförflyttning av exempelvis W-axeln i negativ riktning förflyttar styrsystemet samtidigt huvudaxeln Z samma sträcka i positiv riktning. Det relativa avståndet mellan verktyg och arbetsstycke bibehålls. Användning vid portalmaskiner: Förflytta pinolen uppåt för att samtidigt förflytta tvärbalken nedåt.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Med funktionen **PARAXCOMP OFF** stänger du av parallellaxelfunktionen **PARAXCOMP DISPLAY** och **PARAXCOMP MOVE**.

Styrsystemet återställer parallellaxelfunktionen **PARAXCOMP** med följande funktioner:

- Selektion av ett NC-program
- **PARAXCOMP OFF**

När **FUNCTION PARAXCOMP** är inaktiv visar styrsystemet ingen symbol och ingen tilläggsinformation efter axelbeteckningarna.

Inmatning**11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W**

; kompensera rörelser i W-axeln med en utjämningsrörelse i Z-axeln

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION PARAXCOMP	Syntaxinledning för hur positionering av parallellaxlar ska ske
DISPLAY, MOVE eller OFF	Beräkna värden för parallellaxeln med huvudaxeln, kompensera rörelser med huvudaxeln eller inte ta hänsyn till dem
X, Y, Z, U, V eller W	Berörd axel Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- Du kan bara använda funktionen **PARAXCOMP MOVE** i kombination med rätlinjeblock **L**.
- Styrsystemet tillåter bara en aktiv **PARAXCOMP**-funktion per axel. Om du definierar en axel både för **PARAXCOMP DISPLAY** och **PARAXCOMP MOVE** är den senast exekverade funktionen verksam.
- Med hjälp av förskjutningsvärden kan du definiera en förskjutning i parallellaxeln för NC-programmet, t.ex. **W**. På så sätt kan du t.ex. bearbeta arbetsstycken med olika höjd med samma NC-program.

Ytterligare information: "Exempel", Sida 467

Anvisningar i samband med maskinparametrar

Med den valfria maskinparametern **presetToAlignAxis** (nr 300203) definierar maskintillverkaren axelspecifikt hur styrsystemet ska tolka förskjutningar. Med **FUNCTION PARAXCOMP** är maskinparametern bara relevant för parallellaxlar (**U_OFFS**, **V_OFFS** och **W_OFFS**). Om inga förskjutningar finns, beter sig styrsystemet enligt funktionsbeskrivningen.

Ytterligare information: "Funktionsbeskrivning", Sida 464

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Om maskinparametern inte har definierats eller har definierats med värdet **FALSE** för parallellaxeln är förskjutningen bara verksam i parallellaxeln. Referensen till de programmerade parallellaxelkoordinaterna förskjuts med förskjutningsvärdet. Koordinaterna för huvudaxeln baseras även i fortsättningen på arbetsstyckets utgångspunkt.
- Om maskinparametern till parallellaxeln har definierats med värdet **TRUE** är förskjutningen verksam i parallell- och huvudaxeln. Referenserna till de programmerade parallell- och huvudaxelkoordinaterna förskjuts med förskjutningsvärdet.

Exempel

Det här exemplet visar effekten av den valbara maskinparametern **presetToAlignAxis** (nr 300203).

Bearbetningen sker på en portalfräsmaskin med en pinol som parallellaxel **W** till huvudaxeln **Z**. Kolumnen **W_OFFS** i utgångspunktstabellen innehåller värdet **-10**. Z-värdet för arbetsstyckets utgångspunkt ligger i maskinens nollpunkt.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; Positionera axlarna Z och W i maskinkoordinatsystemet M-CS
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Aktivera summavisning
13 L Z+0 F1500	; Positionera Z-axeln på 0
14 L W-20	; Positionera W-axeln på bearbetningsdjupet

I det första NC-blocket positionerar styrsystemet axlarna **Z** och **W** utifrån maskinens nollpunkt, dvs. oberoende av arbetsstyckets utgångspunkt. I läget **REFÄR** visar positionspresentationen värdena **Z+100** och **W+0**. I läget **ÄR** tar styrsystemet hänsyn till **W_OFFS** och visar värdena **Z+100** och **W+10**.

I NC-blocket **11** aktiverar styrsystemet summavisningen för lägena **ÄR** och **BÖRV** i positionspresentationen. Styrsystemet visar förflyttningsrörelserna hos W-axeln i positionspresentationen av Z-axeln.

Resultatet beror på inställningen hos maskinparametern **presetToAlignAxis**:

FALSE eller inte definierad	TRUE
Styrsystemet tar bara hänsyn till förskjutningen i W-axeln. Z-axelns värde förblir detsamma.	Styrsystemet tar hänsyn till förskjutningen i axlarna W och Z . ÄR -indikeringen för Z-axeln ändras med förskjutningsvärdet.
Positionspresentationens värden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Läget REFÄR: Z+100, W+0 ■ Läget ÄR: Z+100, W+10 	Positionspresentationens värden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Läget REFÄR: Z+100, W+0 ■ Läget ÄR: Z+110, W+10

I NC-blocket **12** positionerar styrsystemet Z-axeln vid den programmerade koordinaten **0**.

Resultatet beror på inställningen hos maskinparametern **presetToAlignAxis**:

FALSE eller inte definierad	TRUE
Styrsystemet förflyttar Z-axeln 100 mm.	Z-axelns koordinater baseras på förskjutningen. För att nå den programmerade koordinaten 0 måste axeln förflyttas 110 mm.
Positionspresentationens värden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Läget REFÄR: Z+0, W+0 ■ Läget ÄR: Z+0, W+10 	Positionspresentationens värden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Läget REFÄR: Z-10, W+0 ■ Läget ÄR: Z+0, W+10

I NC-blocket **13** positionerar styrsystemet W-axeln vid den programmerade koordinaten **-20**. W-axelns koordinater baseras på förskjutningen. För att nå den programmerade koordinaten måste axeln förflyttas 30 mm. Med hjälp av summavisningen visar styrsystemet förflyttningen även i Z-axelns **ÄR**-indikering. Positionspresentationens värden beror på inställningen hos maskinparametern **presetToAlignAxis**:

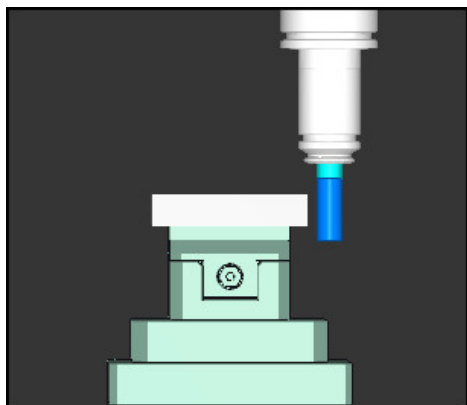
FALSE eller inte definierad**TRUE**

Positionspresentationens värden:

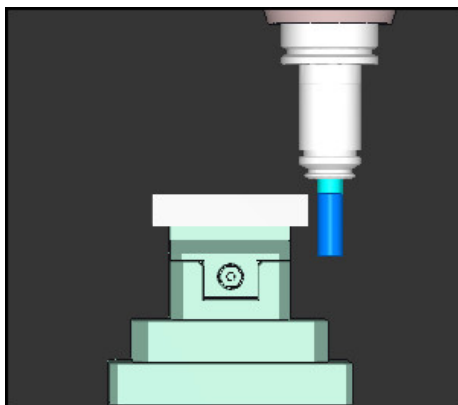
- Läget **REFÄR: Z+0, W-30**
- Läget **ÄR: Z-30, W-20**

Positionspresentationens värden:

- Läget **REFÄR: Z-10, W-30**
- Läget **ÄR: Z-30, W-20**



Verktygsspetsen står ett förskjutningsvärde djupare än vad som programmerats i NC-programmet (**REFÄR W-30** i stället för **W-20**).



Verktygsspetsen står ett dubbelt förskjutningsvärde djupare än vad som programmerats i NC-programmet (**REFÄR Z-10, W-30** i stället för **Z+0, W-20**).



Om funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** är aktiv och du bara förflyttar W-axeln tar styrsystemet bara en gång hänsyn till förskjutningen oberoende av inställningen hos maskinparametern **presetToAlignAxis**.

17.1.3 Välj tre linjärlaxlar för bearbetningen med FUNCTION PARAXMODE

Användningsområde

Med funktionen **PARAXMODE** definierar du de axlar som styrsystemet skall utföra bearbetningen med. Du programmerar samtliga förflyttningsrörelser och konturbeskrivningar maskinoberoende via huvudaxlarna X, Y och Z.

Förutsättning

- Parallellaxel beräknas

Om din maskintillverkare inte redan har aktiverat funktionen **PARAXCOMP** standardmässigt, måste du aktivera **PARAXCOMP** innan du arbetar med **PARAXMODE**.

Ytterligare information: "Definiera hur positionering av parallellaxlar ska ske med FUNCTION PARAXCOMP", Sida 464

Funktionsbeskrivning

När funktionen **PARAXMODE** är aktiv, utför styrsystemet programmerade förflyttningsrörelser med de axlar som har definierats i funktionen. När styrsystemet skall förflytta huvudaxlar som har valts bort med **PARAXMODE** behöver du dessutom ange dessa axlar med tecknet **&**. Ett **&**-tecken avser då huvudaxeln.

Ytterligare information: "Förflytta huvudaxel och parallellaxel", Sida 470

I funktionen **PARAXMODE** definierar du 3 axlar (t.ex. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som styrsystemet skall utföra de programmerade förflyttningsrörelserna med.

Om funktionen **FUNCTION PARAXMODE** är aktiv visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**. Symbolen för **FUNCTION PARAXMODE** kan täcka över en aktiv symbol för **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

FUNCTION PARAXMODE OFF

Med funktionen **PARAXMODE OFF** deaktiverar du parallellaxelfunktionen. Styrsystemet använder de huvudaxlar som har definierats av maskintillverkaren. Styrsystemet återställer parallellaxelfunktionen **PARAXMODE ON** med följande funktioner:

- Selektion av ett NC-program
- Programslut
- **M2** och **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Inmatning

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; utför programmerade förflyttningsrörelser med axlarna X, Y och W

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION PARAX MODE	Syntaxinledning för val av axel för bearbetningen
OFF	Inaktivera parallellaxelfunktion Syntaxelement valfritt
X, Y, Z, U, V eller W	Tre axlar för bearbetningen Endast för FUNCTION PARAX MODE

Förflytta huvudaxel och parallellaxel

Om funktionen **PARAXMODE** är aktiv kan du förflytta den avmarkerade huvudaxeln med **&**-tecknet inom rakt **L**.

Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197

Du förflyttar en avmarkerad huvudaxel som följer:



- ▶ Välj **L**
- ▶ Definiera koordinater
- ▶ Välj avmarkerad huvudaxel, t.ex. **&Z**
- ▶ Ange värde
- ▶ Definiera radiekompensering vid behov
- ▶ Definiera matning i förekommande fall
- ▶ Definiera eventuellt tilläggsfunktion
- ▶ Godkänn inmatning

Anmärkning

- Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinetikern.
- För att styrsystemet skall ta hänsyn till huvudaxlar som har valts bort med **PARAXMODE** behöver du aktivera funktionen **PARAXCOMP** för dessa axlar.
- Den extra positioneringen av en huvudaxel med kommandot **&** sker i REF-systemet. Om du har ställt in positionspresentationen på ÄR-värde, kommer denna förflyttning inte att visas. Växla i förekommande fall positionspresentationen till REF-värde.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anvisningar i samband med maskinparametrar

- Med maskinparameter **noParaxMode** (Nr. 105413) kan du deaktivera programmeringen av parallellaxlar.
- Beräkningen av möjliga offsetvärden (X_OFFS, Y_OFFS och Z_OFFS i utgångspunktstabellen) för de axlar som har positionerats med **&**-operator bestäms av din maskintillverkare i parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).
 - Om maskinparametern för huvudaxeln inte har definierats eller har definierats med värdet **FALSE** är förskjutningen bara verksam i axeln som programmerats med **&**. Koordinaterna för parallellaxeln baseras även i fortsättningen på arbetsstyckets utgångspunkt. Parallellaxeln kör fram till de programmerade koordinaterna trots förskjutningen.
 - Om maskinparametern till huvudaxeln har definierats med värdet **TRUE** är förskjutningen verksam i huvud- och parallellaxeln. Referenserna till huvud- och parallellaxelkoordinaterna förskjuts med förskjutningsvärdet.

17.1.4 Parallellaxlar i samband med bearbetningscykler

Du kan använda de flesta av styrningens bearbetningscykler även med parallellaxlar.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Följande cykler kan du inte använda med parallellaxlar:

- Cykel **285 DEFINIERA KUGGHJUL** (alternativ 157)
- Cykel **286 KUGGHJUL VALSFRAESNING** (alternativ 157)
- Cykel **287 KUGGHJUL SKIVING** (alternativ 157)
- Avkännarcykler

17.1.5 Exempel

I följande NC-program borras med W-axeln:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; verktygsanrop med verktygsaxel Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; positionera huvudaxel
5 CYCL DEF 200 BORRNING	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=+150 ;MATNING DJUP	
Q202=+5 ;SKAERDJUP	
Q210=+0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERTA	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=+0 ;VAENTETID NERE	
Q395=+0 ;REFERENS DJUP	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; aktivera visningskompensation
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; positiv axelselektering
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; parallellaxeln W utför transporten
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; återställ standardkonfigurationen
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

17.2 Använd planskiva med FACING HEAD POS (alternativ #50)

Användningsområde

Med en planskiva, även kallat ursvarvningshuvud, kan du genomföra i princip alla svarvbearbetningar med ett fåtal olika verktyg. Utlänkningsaxelns position i X-riktningen kan programmeras. På planskivan monterar du t.ex. ett svarvstål som du anropar med ett TOOL CALL-block.

Relaterade ämnen

- Bearbetning med parallellaxlar **U**, **V** och **W**

Ytterligare information: "Bearbetning med parallellaxlar U, V och W", Sida 464

Förutsättningar

- Software-option #50 frässvarvning
- Styrning förberedd av maskintillverkaren
Maskintillverkaren måste ta hänsyn till planskivan i kinematiken.
- Kinematik med aktiverad planskiva
Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142
- Arbetsstyckets nollpunkt i bearbetningsplanet ligger i centrum av den rotations-symmetriska konturen
Med en planskiva behöver arbetsstyckets nollpunkt inte ligga i mitten av rundbordet, eftersom verktygsspindeln roterar.
Ytterligare information: "Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM", Sida 288

Funktionsbeskrivning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare kan erbjuda egna cykler för bearbetning med en planskiva. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Du definierar planskivan som svarverktyg.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Beakta vid verktygsanrop:

- **TOOL CALL**-block utan verktygsaxel
- Skärhastighet och varvtal med **TURNDATA SPIN**
- Starta spindel med **M3** eller **M4**

Bearbetningen fungerar även vid tiltat bearbetningsplan och vid icke rotationssymmetriska arbetsstycken.

Om du förflyttar med planskivan utan funktionen **FACING HEAD POS** måste du programmera planskivans rörelser med U-axeln, t.ex. i användningen **Manual operation**. När funktionen **FACING HEAD POS** är aktiv programmerar du planskivan med X-axeln.

Om du aktiverar planskivan positionerar styrsystemet automatiskt i **X** och **Y** på arbetsstyckets nollpunkt. För att undvika kollisioner kan du definiera en säker höjd med syntaxelementet **HEIGHT**.

Du inaktiverar planskivan med funktionen **FUNCTION FACING HEAD**.

Inmatning

Aktivera planskivan

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; aktivera planskivan och flytta med snabbgång till säker höjd **Z+100**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FACING HEAD POS	Syntaxinledning för Aktivera planskivan
HEIGHT	Säker höjd i verktygsaxeln Syntaxelement valfritt
F eller FMAX	Uppnå säker höjd med definierad matning eller snabbgång Syntaxelement valfritt
M	Tilläggsfunktion Syntaxelement valfritt

Deaktivera planskivan

11 FUNCTION FACING HEAD OFF ; deaktivera planskivan

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION FACING HEAD OFF	Syntaxinledning för Deaktivera planskivan

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Med hjälp av funktionen **FUNCTION MODE TURN** en kinematik som har förberetts av maskintillverkaren selekteras före användningen. I denna kinematik omvandlar styrsystemet programmerade X-axelrörelser i planskivan till U-axelrörelser vid aktiv funktion **FACING HEAD**. När funktionen **FACING HEAD** är inaktiv och när driftart **MANUELL DRIFT** används saknas den här automatiken. Därför utförs **X**-rörelser (programmerat eller axelknapp) i X-axeln. Planskivan måste i detta fall flyttas med U-axeln. Under frikörning eller manuella förflyttningar finns det kollisionsrisk!

- ▶ Positionera planskivan med aktiv funktion **FACING HEAD POS** till grundläget
- ▶ Frikör planskivan med aktiv funktion **FACING HEAD POS**
- ▶ I driftart **MANUELL DRIFT** förflyttas planskivan med axelknappen **U**
- ▶ Eftersom funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** är möjlig, behöver 3D-rot-status alltid observeras

- Du kan använda både värde **NMAX** från verktygstabellen och **SMAX** från **FUNCTION TURNDATA SPIN** för att skapa en varvtalsbegränsning.
- Vid arbete med en planskiva gäller följande begränsningar:
 - Tilläggfunktioner **M91** och **M92** är inte möjliga
 - Lyftning med **M140** är möjlig
 - Ingen **TCPM** eller **M128** är möjlig (alternativ 9)
 - Kollisionsövervakning **DCM** är inte möjlig (alternativ 40)
 - Ingen av cyklerna **800**, **801** eller **880** är möjliga
 - Ingen av cyklerna **286** eller **287** är möjliga (option 157)
- Beakta följande om du använder planskivan i tiltat bearbetningsplan:
 - Styrsystemet beräknar det tiltade planet på samma sätt som i fräsdrift. Funktionen **COORD ROT** och **TABLE ROT** samt **SYM (SEQ)** utgår från XY-planet.
Ytterligare information: "svänglösningar", Sida 333
 - HEIDENHAIN rekommenderar att positioneringsbeteende **TURN** används. Positioneringsbeteende **MOVE** är bara lämpligt i kombination med planskiva under vissa förutsättningar.
Ytterligare information: "Vridaxelpositionering", Sida 330

Anvisningar i samband med maskinparametrar

Med den valfria maskinparametern **presetToAlignAxis** (nr 300203) definierar maskintillverkaren axelspecifikt hur styrsystemet ska tolka förskjutningar. Med **FACING HEAD POS** är maskinparametern bara relevant för parallellaxeln **U** (**U_OFFS**).

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Om maskinparametern inte har definierats eller har definierats med värdet **FALSE** tar styrsystemet inte hänsyn till förskjutningen under exekveringen.
- Om maskinparametern har definierats med värdet **TRUE** kan du använda förskjutningen till att kompensera en förskjutning av planskivan. Om du t.ex. använder en planskiva med flera fastspänningsalternativ till verktyget, ställer du in förskjutningen på den aktuella fastspänningspositionen. Då kan du exekvera NC-program oberoende av verktygets fastspänningsposition.

17.3 Bearbetning med polär kinematik med FUNCTION POLARKIN

Användningsområde

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.

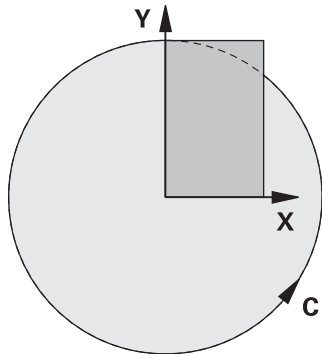
På fräsmaskiner kan lämpliga rotationsaxlar ersätta olika linjära huvudaxlar. Polär kinematik gör det t.ex. möjligt att på en stor maskin bearbeta större ytor än enbart med huvudaxlarna.

På svarv- och slipmaskiner med endast två linjära huvudaxlar är fräsbearbetningar på framsidan möjliga tack vare polär kinematik.

Förutsättningar

- Maskin med minst en rotationsaxel
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 software-gränslägesbrytarna.
- Funktion **PARAXCOMP DISPLAY** programmerad med åtminstone huvudaxlarna **X**, **Y** och **Z**
HEIDENHAIN rekommenderar att du anger alla tillgängliga axlar inom **PARAXCOMP DISPLAY**-funktionen.
Ytterligare information: "Definiera hur positionering av parallellaxlar ska ske med FUNCTION PARAXCOMP", Sida 464

Funktionsbeskrivning

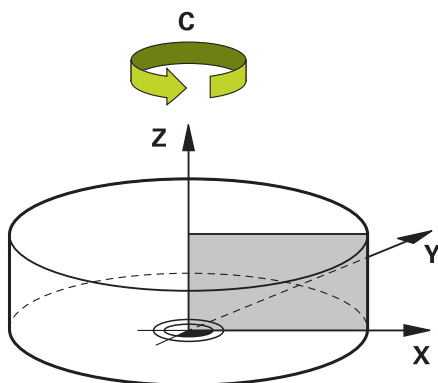


Om den polära kinematiken är aktiv visar styrsystemet en symbol i arbetsområdet **Positioner**. Denna symbol täcker över symbolen för funktionen **PARAXCOMP DISPLAY**.

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 linjäraxeln måste stå radiellt mot rotationsaxeln.
- Den andra linjäraxeln definierar inställningsaxeln och måste vara parallell med rotationsaxeln.
- Rotationsaxeln definierar den polära axeln och definieras sist.
- Alla tillgängliga modulaxlar som är monterade mitt emot de valda linjäraxlarna på bordssidan kan användas som rotationsaxel.
- De båda linjäraxlarna spänner på så sätt över en yta som även inbegriper rotationsaxeln.



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

MODE-alternativ

Styrsystemet erbjuder följande alternativ för positioneringsbeteendet:

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-alternativ

Styrsystemet erbjuder följande alternativ för bearbetningen i polen:

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.

Inmatning

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C
MODE: KEEP POLE: ALLOWED

; aktivera polär kinematik med axlarna **X, Z** och **C**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION POLARKIN	Syntaxinledning för en polär kinematik
AXES eller OFF	Aktivera eller inaktivera polär kinematik
X, Y, Z, U, V, A, B, C	Val av två linjäraaxlar och en rotationsaxel Endast vid valet AXES Beroende på maskin finns det ytterligare valmöjligheter.
MODE:	Val av positioneringsbeteende Ytterligare information: "MODE-alternativ", Sida 477 Endast vid valet AXES
POLE:	Val av bearbetning i polen Ytterligare information: "POLE-alternativ", Sida 477 Endast vid valet AXES

Anmärkning

- Både huvudaxlarna X, Y och Z och möjliga parallellaxlar U, V och W kan fungera som radiella axlar eller inställningsaxlar.
- Positionera linjäraaxeln 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 axelvärdet för den bortvalda linjäraaxeln.
- 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**
Ytterligare information: "Förflytta i maskinkoordinatsystemet M-CS med M91", Sida 501
 - 3D-vidning av bearbetningsplanet (alternativ 8)
 - **FUNCTION TCPM** eller **M128** (alternativ 9)
- Observera att axlarnas förflyttningsområde kan vara begränsat.
Ytterligare information: "Information om programvarugränslägesbrytare för modulaxlar", Sida 491
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anvisningar i samband med maskinparametrar

- Med den valfria maskinparametern **kindOfPref** (nr 202301) definierar maskintillverkaren styrningens beteende, om verktygets mittpunktsbana passerar genom den polära axeln.
- Med den valfria maskinparametern **presetToAlignAxis** (nr 300203) definierar maskintillverkaren axelspecifikt hur styrsystemet ska tolka förskjutningar. Med **FUNCTION TCPM** är maskinparametern bara relevant för den rotationsaxel som roterar kring verktygsaxeln (oftast **C_OFFS**).

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Om maskinparametern inte har definierats eller har definierats med värdet **TRUE** kan du kompensera ett arbetsstyckes snedställning i planet med förskjutningen. Förskjutningen påverkar orienteringen hos arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Ytterligare information: "arbetsstycke-koordinatsystem W-CS", Sida 274

- Om maskinparametern har definierats med värdet **FALSE** kan du inte kompensera arbetsstyckens snedställning i planet med förskjutningen. Styrsystemet tar inte hänsyn till förskjutningen under exekveringen.

17.3.1 Exempel: SL-cykler i polär kinematik

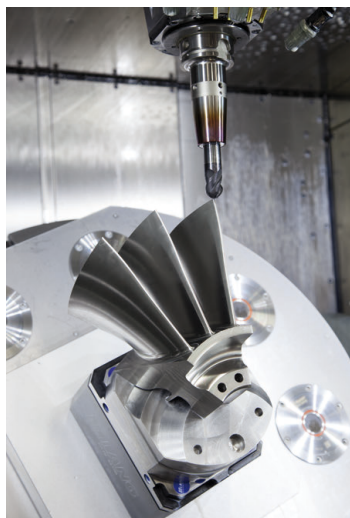
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Aktivera PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Förposition utanför det spärrade polområdet
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Aktivera POLARKIN
* - ...	; Nollpunktsförskjutning i polär kinematik
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
12 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-10 ;FRAES DJUP	
Q2=+1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q7=+50 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q8=+0 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
14 CYCL DEF 22 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 ;MATNINGSAKTOR	
Q404=+0 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Avaktivera POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Avaktivera PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

17.4 CAM-genererat NC-program

Användningsområde

CAM-genererade NC-program skapas externt från styrsystemet med hjälp av CAM-system. I kombination med 5-axlad simultanbearbetning och friformsytor erbjuder CAM-system en praktisk och i vissa fall den enda möjliga lösningen.

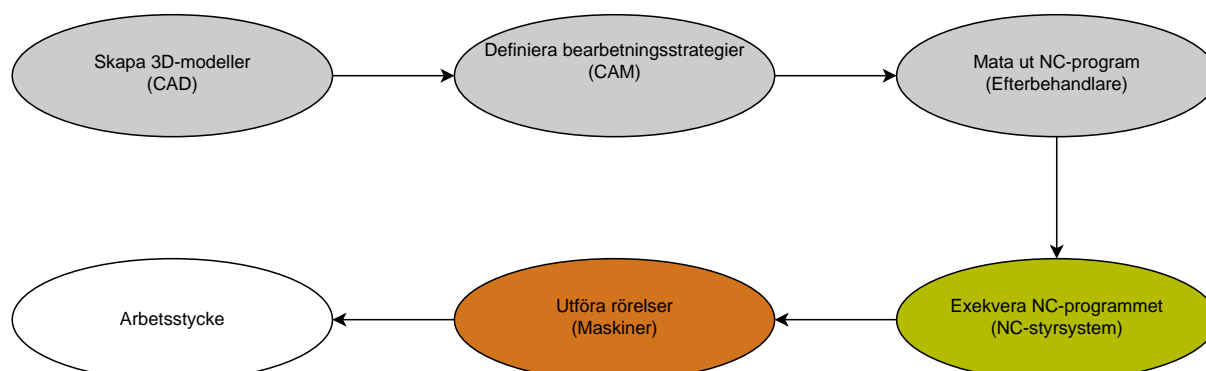


För att de CAM-genererade NC-programmen ska kunna utnyttja styrningens fulla prestandapotential och t.ex. erbjuda dig ingrepps- och korrigeringsmöjligheter måste vissa krav uppfyllas.

CAM-genererade NC-program måste uppfylla samma krav som manuellt skapade NC-program. Dessutom uppstår ytterligare krav från processkedjan.

Ytterligare information: "Processteg", Sida 486

Processkedjan beskriver vägen från en utformning till det färdiga arbetsstycket.



Relaterade ämnen

- Använda 3D-data direkt på styrsystemet
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Programmera grafiskt
Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611

17.4.1 Utmatningsformat från NC-programmen**Utmatning i HEIDENHAIN-klartext**

Om du matar ut NC-programmet i klartext har du följande möjligheter:

- 3-axlad utmatning
- Utmatning med upp till fem axlar, utan **M128** eller **FUNCTION TCPM**
- Utmatning med upp till fem axlar, med **M128** eller **FUNCTION TCPM**



Förutsättningar för en 5-axlad bearbetning:

- Maskiner med rotationsaxlar
- Utökade funktioner grupp 1 (alternativ 8)
- Utökade funktioner grupp 2 (alternativ 9) för **M128** eller **FUNCTION TCPM**

Om maskinens kinematik och exakta verktygsdata är tillgängliga för CAM-systemet kan du mata ut 5-axlad NC-program utan **M128** eller **FUNCTION TCPM**. Den programmerade matningen beräknas då för alla axelkomponenter per NC-block, vilket kan medföra olika skärhastigheter.

Maskinneutralt och mer flexibelt är ett NC-program med **M128** eller **FUNCTION TCPM**, eftersom styrsystemet tar över kinematikberäkningen och använder verktygsdatan från verktygsförvaltningen. Den programmerade matningen verkar då på verktygets styrpunkt.

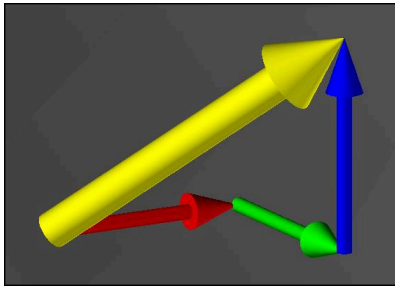
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

Exempel

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3-axlad
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	; 5-axlad utan M128
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5-axlad med M128

Utmatning med vektorer



Ur fysikaliskt och geometriskt perspektiv är en vektor en riktad storhet som beskriver en riktning och en längd.

För utmatningen med vektorer behöver styrsystemet minst en normerad vektor som beskriver riktningen för ytnormalen eller verktygsinställningen. Valfritt innehåller NC-blocket båda vektorerna.

En normerad vektor är en vektor med storleken 1. Vektorstorleken motsvarar roten av summan av kvadraterna av dess komponenter.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$



Förutsättning:

- Maskiner med rotationsaxlar
- Utökade funktioner grupp 1 (alternativ 8)
- Utökade funktioner grupp 2 (alternativ 9)



Du kan uteslutande använda utmatningen med vektorer i fräsningsläget.

Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142



Vektorutmatningen med ytnormalens riktning är en förutsättning för att kunna använda den ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekorrigeringen (alternativ 92).

Ytterligare information: "Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigering (alternativ #92)", Sida 380

Exempel

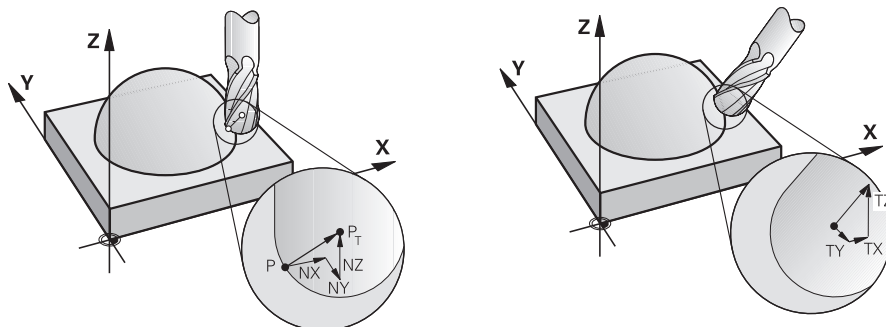
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258

; 3-axlad med ytnormalvektor, utan verktygsorientering

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-
0,8764339 TZ+0,2590319 M128

; 5-axlad med M128, ytnormalvektor och verktygsorientering

Struktur för ett NC-block med vektorer



Ytnormalvektor vinkelrätt mot konturen Verktygsriktningsvektor

Exempel

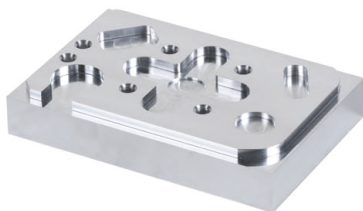
```
11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105
   NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-
   0,8764339 TZ+0,2590319
```

; rät linje **LN** med ytnormalvektor och verktygsorientering

Syntaxelement	Betydelse
LN	Rät linje LN med ytnormalvektor
X Y Z	Målkoordinater
NX NY NZ	Ytnormalvektorns komponenter
TX TY TZ	Komponenter i verktygsriktningsvektorn

17.4.2 Bearbetningstyper beroende på antal axlar

3-axlig bearbetning



Om endast linjärxlarna **X**, **Y** och **Z** är nödvändiga för bearbetningen av ett arbetsstycke, sker en 3-axlad bearbetning.

3+2-axlad bearbetning



Om en vridning av bearbetningsplanet är nödvändig för bearbetningen av ett arbetsstycke, sker en 3+2-axlad bearbetning.



Förutsättning:

- Maskiner med rotationsaxlar
- Utökade funktioner grupp 1 (alternativ 8)

Tiltad bearbetning



Vid tiltad bearbetning, även kallad vinklad fräsning, står verktyget i en av er definierad vinkel mot bearbetningsplanet. Du förändrar inte orienteringen för bearbetningsplan-kordinatsystemet **WPL-CS**, utan endast positionen för de roterande axlarna och därmed verktygsinställningen. Den förskjutning som därigenom uppstår i linjärxlarna kan styrsystemet jämna ut.

Tiltad bearbetning används i samband med bakomskärningar liksom korta verktygsspännlängder.



Förutsättning:

- Maskiner med rotationsaxlar
- Utökade funktioner grupp 1 (alternativ 8)
- Utökade funktioner grupp 2 (alternativ 9)

5-axlig bearbetning



Vid den 5-axlade bearbetningen, även kallad 5-axlad simultanbearbetning förflyttar maskinen fem axlar samtidigt. För friformsytor kan verktyget inriktas optimalt till arbetsstyckets yta under hela bearbetningen.



Förutsättning:

- Maskiner med rotationsaxlar
- Utökade funktioner grupp 1 (alternativ 8)
- Utökade funktioner grupp 2 (alternativ 9)

Den 5-axlade bearbetningen är inte möjlig med exportversionen av styrsystemet.

17.4.3 Processteg

CAD

Användningsområde

Med hjälp av CAD-system skapar konstruktörer 3D-modeller av de nödvändiga arbetsstyckena. Felaktiga CAD-data påverkar hela processkedjan negativt, inklusive kvaliteten på arbetsstycket.

Anmärkning

- Undvik öppna eller överlappande ytor och överflödiga punkter i 3D-modellerna. Använd om möjligt CAD-systemets kontrollfunktioner.
- Konstruera eller spara 3D-modellerna på toleransmitten och inte i förhållande till de nominella måtten.



Stöd tillverkningen med ytterligare filer:

- Färdigställ 3D-modeller i STL-format. Den interna simuleringen i styrsystemet kan använda CAD-data som t.ex. rå- och färdigdelar. Ytterligare modeller av verktygens och arbetsstyckenas spännanordningar är viktiga i samband med kollisionkontrollen (alternativ 40).
- Förbered ritningar med de mått som ska kontrolleras. Ritningarnas filtyp spelar ingen roll här, eftersom styrsystemet även kan öppna t.ex. PDF-filer och därmed stöder papperslös tillverkning.

Definition

Förkortning	Definition
CAD (computer-aided design)	Datorstödd utformning

CAM och efterbehandlare

Användningsområde

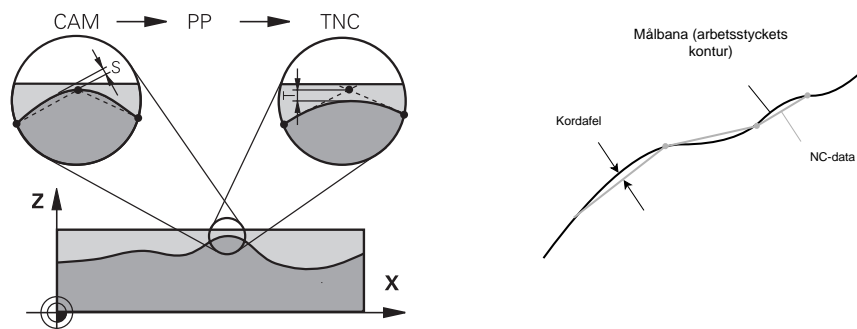
Med hjälp av bearbetningsstrategier i CAM-systemet skapar CAM-programmerare maskin- och styrsystemoberoende NC-program baserade på CAD-datan.

Med hjälp av efterbehandlaren kan NC-programmen slutligen matas ut på ett maskin- och styrsystems specifikt sätt.

Information om CAD-data

- Undvik kvalitetsförluster på grund av olämpliga överföringsformat. Integrerade CAM-system med tillverkarspecifika gränssnitt fungerar till stor del utan förluster.
- Utnyttja den tillgängliga noggrannheten hos de mottagna CAD-datan. För finbearbetning av stora radier rekommenderas ett geometri- eller modellfel som är mindre än 1 μm .

Information om kordafel och cykel 32 TOLERANS



- Vid grovbearbetningen ligger fokus på bearbetningshastigheten. Summan av kordafelet och toleransen **T** i cykeln **32 TOLERANS** måste vara mindre än konturuppmätningen, eftersom det annars finns risk för konturskador.

Kordafel i CAM-systemet	0,004 mm till 0,015 mm
-------------------------	------------------------

Tolerans T i cykeln 32 TOLERANS	0,05 mm till 0,3 mm
-----------------------------------------------	---------------------

- Vid finbearbetning med målet att uppnå hög noggrannhet måste värdena leverera den nödvändiga datatätheten.

Kordafel i CAM-systemet	0,001 mm till 0,004 mm
-------------------------	------------------------

Tolerans T i cykeln 32 TOLERANS	0,002 mm till 0,006 mm
-----------------------------------------------	------------------------

- Vid finbearbetning med målet att uppnå en hög ytkvalitet måste värdena tillåta utjämning av konturen.

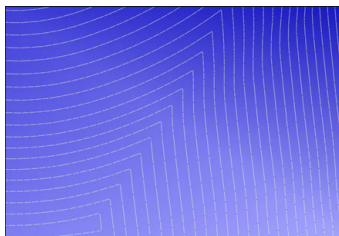
Kordafel i CAM-systemet	0,001 mm till 0,005 mm
-------------------------	------------------------

Tolerans T i cykeln 32 TOLERANS	0,010 mm till 0,020 mm
-----------------------------------------------	------------------------

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Information om styrsystemsoptimerad NC-utmatning

- Förhindra avrundningsfel genom att ange axelpositioner med minst fyra decimaler. För optiska komponenter och arbetsstycken med stora radier (små krökningar) rekommenderas minst fem decimaler. Utmatningen av ytnormalvektorer (vid rätlinje **LN**) kräver minst sju decimaler.
- Förhindra att toleranser summeras genom att mata ut absoluta istället för inkrementella koordinatvärden för på varandra följande positioneringsblock.
- Om möjligt ska positioneringsblock matas ut som cirkelbågar. Styrsystemet beräknar internt cirkelbågar mer exakt.
- Undvik att upprepa identiska positioner, matningsuppgifter och tilläggsfunktioner, t.ex. **M3**.
- Mata ut cykeln **32 TOLERANS** på nytt endast vid ändring av inställningarna.
- Se till att hörn (krökningsövergångar) är exakt definierade av ett NC-block.
- Om verktygsbanan matas ut med kraftiga riktningförändringar fluktuerar matningen kraftigt. Avrunda om möjligt verktygsbanorna.



Verktygsbanor med kraftiga riktningförändringar på övergångarna



Verktygsbanor med avrundade övergångar

- Undvik mellan- eller stödpunkter för raka banor. Dessa punkter uppstår t.ex. genom en konstant punktutmatning.
- Förhindra mönster på arbetsstyckesytan genom att undvika exakt synkron punktfordelning på ytor med likformig krökning.
- Använd punktavstånd som passar för arbetsstycket och bearbetningssteget. Möjliga startvärden ligger mellan 0,25 mm och 0,5 mm. Värden som är större än 2,5 mm rekommenderas inte ens med höga bearbetningsmatningar.
- Förhindra felaktiga positioneringar genom att mata ut **PLANE**-funktionerna (alternativ 8) med **MOVE** eller **TURN** utan separata positioneringsblock. Om du matar ut **STAY** och separat positionerar rotationsaxlarna använder du istället för fasta axelvärden variablerna **Q120** till **Q122**.

Ytterligare information: "sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)", Sida 296

- Förhindra kraftiga matningsfall vid verktygsstyrpunkten genom att du undviker ett ogynnsamt förhållande mellan linjär och roterande axelrörelse. Det är t.ex. problematiskt med en betydande förändring av verktygets infallsvinkel vid samtidig liten förändring av verktygets position. Ta hänsyn till de inblandade axlarnas olika hastigheter.
- Om maskinen flyttar 5 axlar samtidigt kan de kinematiska felen för axlarna förstärkas. Använd så få axlar som möjligt samtidigt.
- Undvik onödiga matningsbegränsningar, som du kan definiera i **M128** eller i funktionen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) för utjämningsrörelser.

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

- Ta hänsyn till det maskinspecifika beteendet hos rotationsaxlar.

Ytterligare information: "Information om programvarugränslägesbrytare för modulaxlar", Sida 491

Information om verktyg

- En kulfräs, en CAM-utmatning till verktygsmittpunkten och en hög rotationsaxeltolerans **TA** (1° till 3°) i cykeln **32 TOLERANS** möjliggör likformiga matningsförlopp.
- Kul- eller torusfräsar och en CAM-utmatning som refererar till verktygsspetsen kräver låga rotationsaxeltoleranser **TA** (ca 0,1°) i cykeln **32 TOLERANS**. Vid högre värden finns det risk för konturskador. Omfattningen av konturskadorna beror t.ex. på verktygsinställningen, verktygsradien och ingreppsdjupet.

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

Information om användarvänliga NC-utmatningar

- Gör det enkelt att anpassa NC-programmet genom att använda styrningens bearbetnings- och avkännarsystemcykler.
- Förbättra både anpassningsmöjligheterna och översikten genom att definiera matningar på en central plats med hjälp av variabler. Använd helst fritt användbara variabler, t.ex. **QL**-parametrar.

Ytterligare information: "Variabler: Q-, QL-, QR- och QS-parametrar", Sida 542

- Förbättra översikten genom att strukturera NC-programmen. Använd t.ex. underprogram inuti NC-programmen. Större projekt delar du om möjligt upp i flera separata NC-program.

Ytterligare information: "Programmeringstekniker", Sida 253

- Stöd korrigeringsmöjligheterna genom att mata ut konturer som är verktygsradie-korrigerade.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Använd strukturpunkter för att möjliggöra snabb navigering i NC-programmet.

Ytterligare information: "Översikt av NC-program", Sida 664

- Kommunicera med hjälp av kommentarer viktiga anvisningar för NC-programmet.

Ytterligare information: "Infogning av kommentarer", Sida 662

NC-styrningens och maskinens

Användningsområde

Styrsystemet beräknar rörelserna för de enskilda maskinaxlarna och den hastighetsprofil som behövs utifrån de i NC-programmetdefinierade punkterna. Styrsysteminterna filterfunktioner bereder och glättar då konturen så att styrsystemet håller sig inom den maximalt tillåtna banavvikelsen.

Med hjälp av servosystemet omvandlar maskinen de beräknade rörelserna och hastighetsprofilerna till verktygsrörelser.

Du kan optimera bearbetningen med hjälp av olika ingrepps- och korrigeringsmöjligheter.

Information om användning av CAM-genererade NC-program

- Simuleringen av de maskin- och styrsystemoberoende NC-datan i CAM-systemet kan avvika från den faktiska bearbetningen. Kontrollera de CAM-genererade NC-programmen med hjälp av den styrsysteminterna simuleringen.

Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683

- Ta hänsyn till det maskinspecifika beteendet hos rotationsaxlar.

Ytterligare information: "Information om programvarugränslägesbrytare för modulaxlar", Sida 491

- Se till att de nödvändiga verktygen finns tillgängliga och att den återstående livslängden för verktygen är tillräcklig.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Ändra vid behov värdena i cykeln **32 TOLERANS** beroende på maskinens kordafel och dynamik.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vissa maskintillverkare tillhandahåller möjligheten att anpassa maskinens beteende till bearbetningen via en ytterligare cykel, t.ex. cykel **332 Tuning**. Med cykeln **332** kan du ändra filterinställningar, accelerationsinställningar och ryckinställningar.

- Om det CAM-genererade NC-programmet innehåller normerade vektorer kan du även tredimensionellt korrigera verktyg.

Ytterligare information: "Utmatningsformat från NC-programmen", Sida 482

Ytterligare information: "Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigerig (alternativ #92)", Sida 380

- Programvarualternativ möjliggör ytterligare optimeringar.

Ytterligare information: "Funktioner och funktionspaket", Sida 493

Ytterligare information: "Programvaruoptioner", Sida 64

Information om programvarugränslägesbrytare för modulaxlar



Följande anmärkningar om programvarugränslägesbrytare på moduloaxlar gäller även för förflyttningsgränser.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

För programvarugränslägesbrytare på moduloaxlar gäller följande ramvillkor:

- Den undre gränsen är större än -360° och mindre än $+360^\circ$.
- Den övre gränsen är inte negativ och mindre än $+360^\circ$.
- Den undre gränsen är inte större än den övre gränsen.
- Den undre och övre gränsen ligger mindre än 360° från varandra.

Om ramvillkoren inte uppfylls kan styrsystemet inte förflytta moduloaxeln och avger ett felmeddelande.

Om målpositionen eller en position som är likvärdig med den ligger inom det tillåtna området är rörelse tillåten med aktiva modulo-gränslägesbrytare. Rörelseriktningen följer automatiskt, eftersom du bara kan närma sig en av positionerna åt gången. Observera följande exempel!

Likvärdiga positioner skiljer sig med en förskjutning på $n \times 360^\circ$ från målpositionen. Faktorn n motsvarar ett valfritt heltal.

Exempel

11 L C+0 R0 F5000	; gränslägesbrytare -80° och 80°
12 L C+320	; målposition -40°

Styrsystemet positionerar moduloaxeln mellan de aktiva gränslägesbrytarna till positionen -40° , vilken är likvärdig med 320° .

Exempel

11 L C-100 R0 F5000	; gränslägesbrytare -90° och 90°
12 L IC+15	; målposition -85°

Styrsystemet utför förflyttningsrörelsen eftersom målpositionen ligger inom det tillåtna området. Styrsystemet positionerar axeln i riktning mot den gränslägesbrytare som ligger närmast.

Exempel

11 L C-100 R0 F5000	; gränslägesbrytare -90° och 90°
12 L IC-15	; felmeddelande

Styrsystemet avger ett felmeddelande eftersom målpositionen ligger utanför det tillåtna området.

Exempel

11 L C+180 R0 F5000	; gränslägesbrytare -90° och 90°
12 L C-360	; målposition 0° : Gäller även en multipel av 360° , t.ex. 720°
11 L C+180 R0 F5000	; gränslägesbrytare -90° och 90°
12 L C+360	; målposition 360° : Gäller även en multipel av 360° , t.ex. 720°

Om axeln befinner sig exakt i mitten av det förbjudna området är avståndet lika långt till båda gränslägesbrytarna. I det här fallet kan styrsystemet förflytta axeln i båda riktningarna.

Om positioneringsblocket resulterar i två likvärdiga målpositioner inom det tillåtna området positionerar styrsystemet på det kortaste avståndet. Om båda de likvärdiga målpositionerna är 180° bort väljer styrsystemet rörelseriktningen enligt det programmerade förtecknet.

Definitioner**Modulo-axel**

Modulo-axlar är axlar vars kodare endast ger värden från 0° till $359,9999^\circ$. Om en axel används som spindel måste maskintillverkaren konfigurera denna axel som modulo-axel.

Rollover-axel

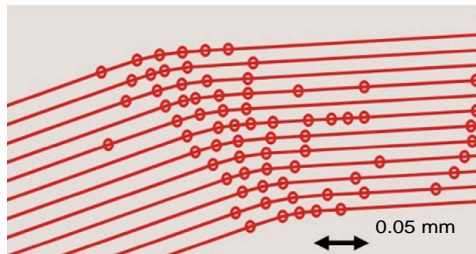
Rollover-axlar är rotationsaxlar, som kan utföra flera eller ett obegränsat antal varv. En rollover-axel måste konfigureras av maskintillverkaren som modulo-axel.

Modulo-räkningsätt

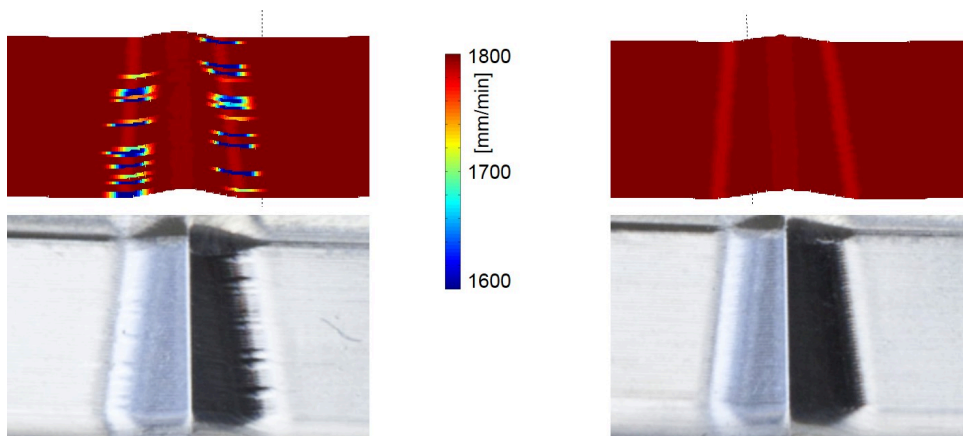
Positionsvisningen för en rotationsaxel med modulo-räkningsätt ligger mellan 0° och $359,9999^\circ$. Om värdet på $359,9999^\circ$ överskrider börjar visningen på 0° igen.

17.4.4 Funktioner och funktionspaket

Rörelsestyrning ADP



Punktfördelning



Jämförelse utan och med ADP

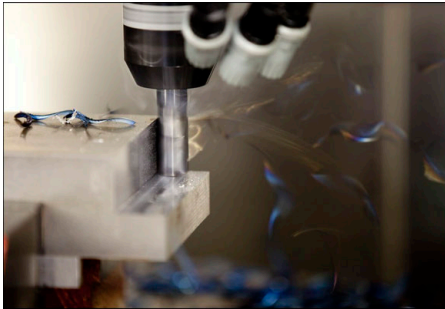
CAM-genererade NC-program med otillräcklig upplösning och variabel punkttäthet på intilliggande banor kan leda till matningsfluktuationer och defekter på arbetsstyckets yta.

Funktionen Advanced Dynamic Prediction ADP utökar den tidigare förberäkningen av den tillåtna maximala matningsprofilen och optimerar de inblandade axlarnas rörelsestyrning vid fräsningen. På så sätt kan du uppnå en hög ytkvalitet med kort bearbetningstid och minska den mängd efterbearbetning som krävs.

De främsta fördelarna med ADP i korthet:

- Symmetriskt matningsbeteende mellan framåt- och bakåtriktade banor vid dubbelriktad fräsning.
- Verktygsbanor som ligger bredvid varandra har likformiga matningskurvor.
- Negativa effekter av typiska problem med CAM-genererade NC-program kompenseras eller lindras, t.ex.:
 - Korta trappsteg
 - Grova kordatoleranser
 - Kraftigt avrundade block-slutpunktskoordinater
- Även under svåra förhållanden upprätthåller styrsystemet exakt de dynamiska parametrarna.

Dynamic Efficiency



Med funktionspaketet Dynamic Efficiency kan du öka processäkerheten vid kraftig maskinbearbetning och grovbearbetning och på så sätt göra den mer effektiv.

Dynamic Efficiency omfattar följande programvarufunktioner:

- Active Chatter Control ACC (alternativ 145)
- Adaptive Feed Control AFC (alternativ 45)
- Cykler för virvelfräsning (alternativ 167)

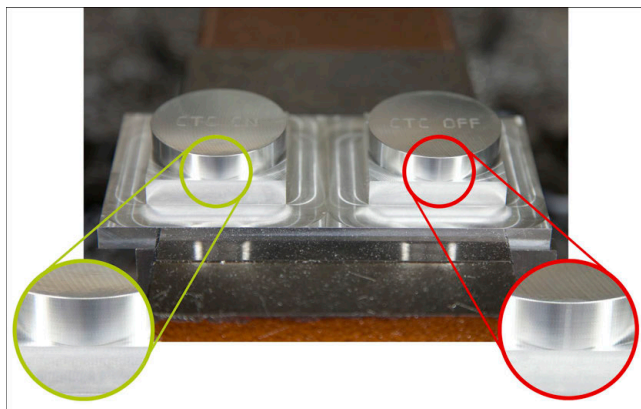
Användning av Dynamic Efficiency erbjuder följande fördelar:

- ACC, AFC och virvelfräsningen minskar bearbetningstiden med hjälp av en högre metallborttagningsvolym.
- AFC möjliggör verktygsövervakning och ökar därmed processäkerheten.
- ACC och virvelfräsningen förlänger verktygslivslängden.



Ytterligare information finns i broschyren **alternativ och tillbehör**.

Dynamic Precision



Med funktionspaketet Dynamic Precision kan du bearbeta snabbt och exakt med hög ytkvalitet.

Dynamic Precision omfattar följande programvarufunktioner:

- Cross Talk Compensation CTC (alternativ 141)
- Position Adaptive Control PAC (alternativ 142)
- Load Adaptive Control LAC (alternativ 143)
- Motion Adaptive Control MAC (alternativ 144)
- Active Vibration Damping AVD (alternativ 146)

Funktionerna erbjuder var och en för sig avgörande förbättringar. De kan dock även kombineras med varandra och komplettera varandra:

- CTC höjer noggrannheten i accelerationsfaserna.
- AVD möjliggör bättre ytor.
- CTC och AVD leder till en snabbare och mer exakt bearbetning.
- PAC leder till en ökad konturöverensstämmelse.
- LAC håller noggrannheten konstant, även vid variabel belastning.
- MAC minskar vibrationer och ökar den maximala accelerationen vid snabbgångs-rörelser.



Ytterligare information finns i broschyren **alternativ och tillbehör**.

18

Tilläggfunktioner

18.1 Tilläggsfunktioner M och STOP

Användningsområde

Med tilläggsfunktionerna kan du aktivera eller inaktivera funktioner i styrsystemet och påverka styrningens beteende.

Funktionsbeskrivning

Du kan i slutet av ett NC-block eller i ett separat NC-block definiera upp till fyra tilläggsfunktioner **M**. Om du bekräftar inmatningen av en tilläggsfunktion fortsätter styrsystemet dialogen vid behov och du kan definiera ytterligare parametrar, t.ex.

M140 MB MAX.

I användningsområdet **Manual operation** aktiverar du en tilläggsfunktion med hjälp av kommandofältet **M**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Tilläggsfunktionernas verkan M

Tilläggsfunktioner **M** kan verka blockvist eller modalt. Tilläggsfunktioner är verksamma från och med att de definieras. Andra funktioner eller slutet på NC-programmet återställer modalt verksamma tilläggsfunktioner.

Oberoende av programmerad ordningsföljd är vissa tilläggsfunktioner i början på NC-blocket och vissa i slutet verksamma.

Om du programmerar flera tilläggsfunktioner i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- Tilläggsfunktioner som är verksamma i blockets början utförs före dem som är verksamma i blockets slut.
- Om flera tilläggsfunktioner är verksamma i blockets början eller blockets slut utförs de i den programmerade ordningsföljden.

Funktion STOP

Funktionen **STOP** avbryter programkörningen eller simuleringen, t.ex. för en verktygskontroll. I ett **STOP**-block kan du också programmera upp till fyra tilläggsfunktioner **M**.

18.1.1 STOP programmering

Du programmerar funktionen **STOP** på följande sätt:

- ▶ **STOP** väljs
- > Styrsystemet skapar ett nytt NC-block med funktionen **STOP**.

18.2 Översikt av tilläggfunktionerna



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggfunktionernas beteende.

M0 till **M30** är standardiserade tilläggfunktioner.

Tilläggfunktionernas verkan är definierad i denna tabell som följer:

- verksam i blockets början
- verksam i blockets slut

Funktion	Verkan	Ytterligare information
M0 Stoppa programkörning och spindel, stäng av kylvätska	■	
M1 Du kan stoppa programkörningen om du vill, stoppa spindeln vid behov och stänga av kylvätskan vid behov Funktionen beror på maskintillverkaren	■	
M2 Stoppa programkörning och spindel, stäng av kylvätska, hoppa tillbaka i programmet, återställ vid behov programinformation Funktionen beror på maskintillverkarens inställning i maskinparametern resetAt (nr 100901)	■	
M3 Koppla på spindeln medurs	□	
M4 Koppla på spindeln moturs	□	
M5 Stoppa spindeln	■	
M8 Koppla till kylvätskan	□	
M9 Kylvätska från	■	
M13 Koppla på spindeln medurs, koppla till kylvätskan	□	
M14 Koppla på spindeln moturs, koppla till kylvätskan	□	
M30 Identisk funktion som M2	■	
M89 Anropa fri tilläggfunktion eller modal cykel Funktionen beror på maskintillverkaren	□ ■	Se bruksanvisning Bearbetningscykler

Funktion	Verkan	Ytterligare information
M91 Förflytta i maskinkoordinatsystemet M-CS	<input type="checkbox"/>	Sida 501
M92 Förflytta i M92 -koordinatsystemet	<input type="checkbox"/>	Sida 502
M94 Minska visningen av rotationsaxeln under 360°	<input type="checkbox"/>	Sida 504
M97 Bearbetning av små kontursteg	<input checked="" type="checkbox"/>	Sida 506
M98 Fullständig bearbetning av öppna konturer	<input checked="" type="checkbox"/>	Sida 508
M99 Anropa cykelanrop blockvist	<input checked="" type="checkbox"/>	Se bruksanvisning Bearbetningscykler
M101 Växla automatiskt in systemverktyg	<input type="checkbox"/>	Sida 534
M102 Återställ M101	<input checked="" type="checkbox"/>	
M103 Minska matning vid ansättningsrörelser	<input type="checkbox"/>	Sida 509
M107 Tillåt positiv överdimensionering av verktyg	<input type="checkbox"/>	Sida 536
M108 Kontrollera systemverktygets radie Återställ M107	<input checked="" type="checkbox"/>	Sida 538
M109 Anpassa matning vid cirkelbanor	<input type="checkbox"/>	Sida 510
M110 Minska matning vid innerradier	<input type="checkbox"/>	
M111 Återställ M109 och M110	<input checked="" type="checkbox"/>	
M116 Tolka matning för rotationsaxlar i mm/min	<input type="checkbox"/>	Sida 512
M117 Återställ M116	<input checked="" type="checkbox"/>	
M118 Aktivera handrattsöverlagring	<input type="checkbox"/>	Sida 513
M120 Förberäkning av radiekompenserad kontur (look ahead)	<input type="checkbox"/>	Sida 515
M126 Förflytta rotationsaxel närmaste väg	<input type="checkbox"/>	Sida 519
M127 Återställ M126	<input checked="" type="checkbox"/>	

Funktion	Verkan	Ytterligare information
M128 Kompensera verktygsinställning automatiskt (TCPM)	<input type="checkbox"/>	Sida 520
M129 Återställ M128	<input checked="" type="checkbox"/>	
M130 Förflytta i det osvängda inmatningskoordinatsystemet I-CS	<input type="checkbox"/>	Sida 503
M136 Tolka matning i mm/varv	<input type="checkbox"/>	Sida 525
M137 Återställ M136	<input checked="" type="checkbox"/>	
M138 Ta hänsyn till rotationsaxlar för bearbetningen	<input type="checkbox"/>	Sida 526
M140 Dra tillbaka i verktygsaxeln	<input type="checkbox"/>	Sida 527
M141 Avstängning avkännarsystemets övervak	<input type="checkbox"/>	Sida 539
M143 Radera grundrotationer	<input type="checkbox"/>	Sida 529
M144 Ta matematiskt hänsyn till verktygsförskjutning	<input type="checkbox"/>	Sida 529
M145 Återställ M144	<input checked="" type="checkbox"/>	
M148 Lyft automatiskt av vid NC-stopp eller strömavbrott	<input type="checkbox"/>	Sida 531
M149 Återställ M148	<input checked="" type="checkbox"/>	
M197 Förhindra avrundning av yttre hörn	<input checked="" type="checkbox"/>	Sida 532

18.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

18.3.1 Förflytta i maskinkoordinatsystemet M-CS med M91

Användningsområde

Med **M91** kan du programmera maskinfixerade positioner, t.ex. för att köra till säkra positioner. Koordinaterna i positioneringsblocken med **M91** fungerar i maskinkoordinatsystemet **M-CS**.

Ytterligare information: "maskin-koordinatsystem M-CS", Sida 270

Funktionsbeskrivning

Verkan

M91 fungerar blockvist och i början av blocket.

Användningsexempel

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 RO FMAX M91	; köra till säker position i verktygsaxeln
13 L X-200 Y+200 RO FMAX M91	; köra till säker position i planet
14 LBL 0	

M91 står här i ett underprogram där styrsystemet först flyttar verktyget i verktygsaxeln och därefter i planet till en säker position.

Eftersom koordinaterna avser maskinens nollpunkt flyttas verktyget alltid till samma position. Därigenom kan underprogrammet oberoende av arbetsstyckets utgångspunkt anropas upprepade gånger i NC-programmet, t.ex. innan rotationsaxlarna vrids.

Utan **M91** hänvisar styrsystemet de programmerade koordinaterna till arbetsstyckets utgångspunkt.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118



Koordinaterna för en säker position är maskinberoende!
Maskintillverkaren definierar positionen för maskinens nollpunkt.

Anmärkning

- När du programmerar inkrementella koordinater i ett NC-block med tilläggfunktionen **M91**, utgår dessa koordinater från den senast programmerade positionen med **M91**. Vid den första positionen med **M91** avser de inkrementella koordinaterna den aktuella verktygspositionen.
- Styrsystemet tar vid positioneringen med **M91** hänsyn till den aktiva verktygsradiekorrigeringen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Styrsystemet positionerar i längd med verktygshållarens utgångspunkt.
Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118
- Följande positionsvisningar avser maskinkoordinatsystemet **M-CS** och visar de värden som definierats med **M91**:
 - **Börpos. maskinsystem (REFSOLL)**
 - **Ärpos. maskinsystem (REFIST)**
- I driftläget **Programmering** kan du för simuleringen använda den aktuella utgångspunkten för arbetsstycket med hjälp av fönstret **Arbetsstyckets läge**. I denna konstellation kan du simulera förflyttningsrörelser med **M91**.
Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686
- Med maskinparametern **refPosition** (nr 400403) definierar maskintillverkaren positionen för maskinens nollpunkt.

18.3.2 Förflytta i M92-koordinatsystemet med M92

Användningsområde

Med **M92** kan du programmera maskinfixerade positioner, t.ex. för att köra till säkra positioner. Koordinaterna för positioneringsblocken med **M92** avser **M92**-nollpunkten och fungerar i **M92**-koordinatsystemet.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118

Funktionsbeskrivning

Verkan

M92 fungerar blockvist och i början av blocket.

Användningsexempel

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; köra till säker position i verktygsaxeln
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; köra till säker position i planet
14 LBL 0	

M92 står här i ett underprogram där verktyget först flyttas i verktygsaxeln och därefter i planet till en säker position.

Eftersom koordinaterna avser **M92**-nollpunkten flyttas verktyget alltid till samma position. Därigenom kan underprogrammet oberoende av arbetsstyckets utgångspunkt anropas upprepade gånger i NC-programmet, t.ex. innan rotationsaxlarna vrids.

Utan **M92** hänvisar styrsystemet de programmerade koordinaterna till arbetsstyckets utgångspunkt.

Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118



Koordinaterna för en säker position är maskinberoende!
Maskintillverkaren definierar positionen för **M92**-nollpunkten.

Anmärkning

- Styrsystemet tar vid positioneringen med **M92** hänsyn till den aktiva verktygsradiekorrigeringen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Styrsystemet positionerar i längd med verktygshållarens utgångspunkt.
Ytterligare information: "Referenspunkter i maskinen", Sida 118
- I driftläget **Programmering** kan du för simuleringen använda den aktuella utgångspunkten för arbetsstycket med hjälp av fönstret **Arbetsstyckets läge**. I denna konstellation kan du simulera förflyttningsrörelser med **M92**.
Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686
- Med den valfria maskinparametern **distFromMachDatum** (nr 300501) definierar maskintillverkaren positionen för **M92**-nollpunkten.

18.3.3 Förflytta i det osvängda inmatningskoordinatsystemet I-CS med M130

Användningsområde

Koordinaterna för en rät linje med **M130** fungerar i det osvängda inmatningskoordinatsystemet **I-CS** trots vridet bearbetningsplan, t.ex. för frikörningen.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M130 fungerar för räta linjer utan radiekompensering, blockvist och i början av blocket.

Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197

Användningsexempel

11 L Z+20 R0 FMAX M130

; friköra i verktygsaxeln

Med **M130** baserar styrsystemet trots vridet bearbetningsplan koordinaterna i detta NC-block på det osvängda inmatningskoordinatsystemet **I-CS**. Därigenom frikör styrsystemet verktyget vinkelrätt mot arbetsstyckets överkant.

Utan **M130** baserar styrsystemet koordinaterna för räta linjer på det vridna **I-CS**.

Ytterligare information: "Inmatnings-koordinatsystem I-CS", Sida 279

Anmärkning

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

Om du kombinerar **M130** med ett cykelanrop avbryter styrsystemet bearbetningen med ett felmeddelande.

Definition

Osvängt inmatningskoordinatsystem I-CS

I det osvängda inmatningskoordinatsystemet **I-CS** ignorerar styrsystemet vridningen av bearbetningsplanet, men tar hänsyn till inriktningen av arbetsstyckets yta och alla aktiva transformationer, t.ex. en svarvning.

18.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteendet

18.4.1 Minska rotationsaxelvisningen under 360° med M94

Användningsområde

Med **M94** minskar styrsystemet visningen av rotationsaxlarna till området från 0° till 360°. Dessutom minskar denna begränsning vinkelskillnaden mellan är-positionen och en ny bör-position till under 360°, vilket innebär att förflyttningsrörelser kan förkortas.

Relaterade ämnen

- Värden för rotationsaxlarna i positionsvisningen

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Verkan

M94 fungerar blockvist och i början av blocket.

Användningsexempel

11 L IC+420	; förflytta C-axeln
12 L C+180 M94	; minska visningsvärde för C-axeln och förflytta

Före exekveringen visar styrsystemet värdet 0° i positionsvisningen för C-axeln.

I det första NC-blocket förflyttas C-axeln inkrementellt med 420°, t.ex. vid tillverkningen av ett klisterpår.

Det andra NC-blocket minskar först positionsvisningen för C-axeln från 420° till 60°. Därefter positionerar styrsystemet C-axeln på bör-positionen 180°. Vinkelskillnaden är 120°.

Utan **M94** är vinkelskillnaden 240°.

Inmatning

Om du definierar **M94** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter den berörda rotationsaxeln. Om du inte anger någon axel minskar styrsystemet positionsvisningen för alla rotationsaxlar.

21 L M94	; Minska visningsvärden för alla rotationsaxlar
21 L M94 C	; Minska visningsvärde för C-axeln

Anmärkning

- **M94** verkar endast för rollover-axlar, vilkas är-positionsvisning även tillåter värden över 360°.
- Med maskinparametern **isModulo** (nr 300102) definierar maskintillverkaren om modulo-räkningssättet ska användas för en rollover-axel.
- Med den valfria maskinparametern **shortestDistance** (nr 300401) definierar maskintillverkaren om styrsystemet som standard positionerar rotationsaxeln med den kortaste förflyttningsvägen.
- Med den valfria maskinparametern **startPosToModulo** (nr 300402) definierar maskintillverkaren om styrsystemet före varje positionering minskar är-positionsvisningen till området från 0° till 360°.
- Om förflyttningsgränser eller programvarugränslägesbrytare är aktiva för en rotationsaxel har **M94** ingen funktion för denna rotationsaxel.

Definitioner

Modulo-axel

Modulo-axlar är axlar vars kodare endast ger värden från 0° till 359,9999°. Om en axel används som spindel måste maskintillverkaren konfigurera denna axel som modulo-axel.

Rollover-axel

Rollover-axlar är rotationsaxlar, som kan utföra flera eller ett obegränsat antal varv. En rollover-axel måste konfigureras av maskintillverkaren som modulo-axel.

Modulo-räkningssätt

Positionsvisningen för en rotationsaxel med modulo-räkningssätt ligger mellan 0° och 359,9999°. Om värdet på 359,9999° överskrids börjar visningen på 0° igen.

18.4.2 Bearbeta små kontursteg med M97

Användningsområde

Med **M97** kan du skapa kontursteg som är mindre än verktygsradien. Styrsystemet skadar inte konturen och visar inget felmeddelande.



Istället för **M97** rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen **M120** (option 21).

Efter aktivering av **M120** kan du skapa kompletta konturer utan felmeddelanden. **M120** tar även hänsyn till cirkelbanor.

Relaterade ämnen

- Förberäkning av radiekompenserad kontur med **M120**

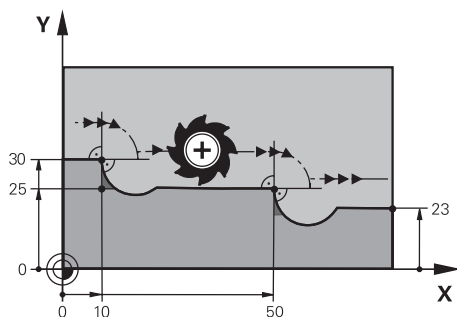
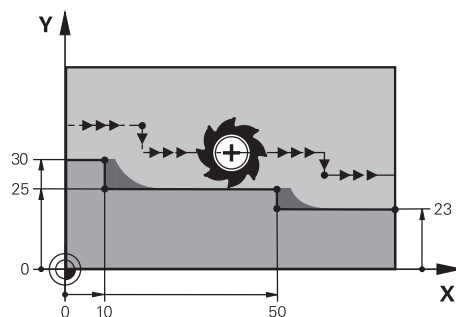
Ytterligare information: "Förberäkning av radiekompenserad kontur med M120", Sida 515

Funktionsbeskrivning

Verkan

M97 fungerar blockvist och i slutet av blocket.

Användningsexempel

Kontursteg utan **M97**Kontursteg med **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; växla in verktyg med diameter 16
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; bearbeta kontursteg med hjälp av banskärningspunkt
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; bearbeta kontursteg med hjälp av banskärningspunkt
25 L Y+23	
26 L X+100	

Med hjälp av **M97** bestämmer styrsystemet för radiekompenserade kontursteg en banskärningspunkt som ligger i förlängningen av verktygsbanan. Styrsystemet förlänger verktygsbanan med verktygsradien i varje enskilt fall. Därigenom förskjuts konturen längre bort ju mindre kontursteg är och ju större verktygsradien är. Styrsystemet flyttar verktyget över banskärningspunkten och undviker på så sätt en konturskada.

Utan **M97** skulle verktyget köra en övergångscirkel runt de yttre hörnen och orsaka en konturskada. På sådana platser avbryter styrsystemet bearbetningen med felmeddelandet **Verktygsradie för stor**.

Anmärkning

- Programmera **M97** endast på yttre hörnpunkter.
- Observera under den fortsatta bearbetningen att mer restmaterial återstår på grund av att konturhörnet har förskjutits. Ev. måste kontursteg efterbearbetas med ett mindre verktyg.

18.4.3 Bearbeta öppna konturhörn med M98

Användningsområde

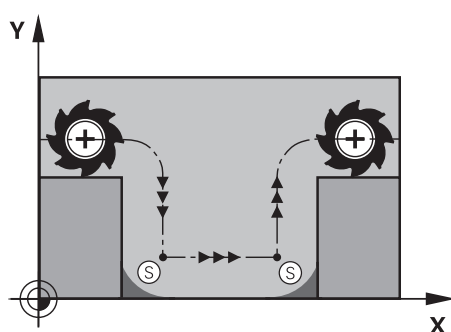
Om verktyget bearbetar en radiekompenserad kontur finns rester av material kvar i innerhörnen. Med **M98** förlänger styrsystemet verktygsbanan med verktygsradien så att verktyget helt bearbetar en öppen kontur och tar bort restmaterialet.

Funktionsbeskrivning

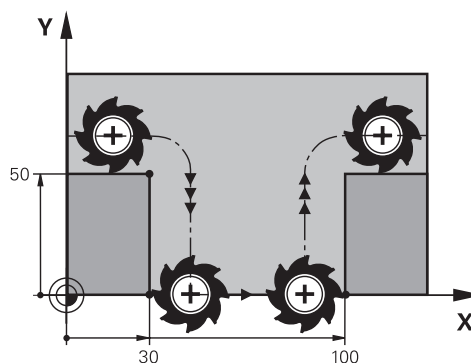
Verkan

M98 fungerar blockvist och i slutet av blocket.

Användningsexempel



Öppen kontur utan **M98**



Öppen kontur med **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; fullständig bearbetning av öppna konturhörn
14 L X+100	; styrsystemet upprätthåller Y-axelns position genom M98 .
15 L Y+50	

Styrsystemet kör verktyget radiekompenserat längs konturen. Med **M98** beräknar styrsystemet konturen i förväg och bestämmer en ny banskärningspunkt i förlängningen av verktygsbanan. Styrsystemet flyttar verktyget över denna banskärningspunkt och bearbetar fullständigt den öppna konturen.

I nästa NC-block upprätthåller styrsystemet Y-axelns position.

Utän **M98** använder styrsystemet de programmerade koordinaterna som begränsning för den radiekompenserade konturen. Styrsystemet beräknar banskärningspunkten så att konturen inte skadas och materialrester kvarstår.

18.4.4 Minska matning vid ansättningsrörelser med M103

Användningsområde

Med **M103** utför styrsystemet ansättningsrörelser med en minskad matning, t.ex. för nedsänkningen. Du definierar matningsvärdet med hjälp av en procentfaktor.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M103 verkar vid räta linjer i verktygsaxeln i blockets början.

För att återställa **M103** programmerar du **M103** utan definierad faktor.

Användningsexempel

11 L X+20 Y+20 F1000	; flyttning i bearbetningsplanet
12 L Z-2.5 M103 F20	; aktivera matningsminskning och mata fram med minskad hastighet
12 L X+30 Z-5	; mata fram med minskad hastighet

Styrsystemet positionerar verktyget i det första NC-blocket i bearbetningsplanet.

I NC-blocket **12** aktiverar styrsystemet **M103** med procentfaktorn 20 och utför därefter Z-axelns matningsrörelse med den minskade matningen på 200 mm/min.

Därefter utför styrsystemet i NC-blocket **13** en matningsrörelse i X- och Z-axeln med den minskade matningen på 825 mm/min. Denna högre matning beror på att styrsystemet, förutom matningsrörelsen, även flyttar verktyget i planet. Styrsystemet beräknar ett skärningsvärde mellan matningen i planet och leveransmatningen.

Utan **M103** sker leveransmatningen i den programmerade matningshastigheten.

Inmatning

Om du definierar **M103** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter faktorn **F**.

Anmärkning

- Leveransmatningen F_Z beräknas från den senast programmerade matningen F_{Prog} och procentfaktorn **F**.

$$F_Z = F_{Prog} \times F$$

- Funktionen **M103** verkar även i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**. Matningsreduceringen verkar då vid ansättningsrörelser i den virtuella verktygsaxeln **VT**.

18.4.5 Anpassa matning vid cirkelbanor med M109

Användningsområde

Med **M109** håller styrsystemet matningen konstant på verktygsskärningen för inre och yttre bearbetning av cirkelbanor, t.ex. för ett jämnt fräsmönster vid finbearbetning.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M109 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M109** programmerar du **M111**.

Användningsexempel

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; kör fram till första konturpunkt med programmerad matning
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; aktivera matningsanpassning, bearbeta sedan cirkelbana med ökad matning

I det första NC-blocket kör styrsystemet verktyget i den programmerade matningen, som avser verktygets mittpunktsbana.

I NC-blocket **12** aktiverar styrsystemet **M109** och håller matningen konstant på verktygsskärningen vid bearbetningen av cirkelbanor. I början av varje block beräknar styrsystemet matningen på verktygsskärningen för detta NC-block och anpassar den programmerade matningen beroende på kontur- och verktygsradie. Detta ökar den programmerade matningen vid utvändig bearbetning och minskar den vid invändig bearbetning.

Verktyget bearbetar sedan den yttre konturen med ökad matning.

Utan **M109** bearbetar verktyget cirkelbanan i den programmerade matningshastigheten.

Anmärkning

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)

Om du definierar **M109** före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer större än **200** verkar matningsanpassningen även vid cirkelbanor inom dessa bearbetningscykler.

18.4.6 Minska matning vid innerradier med M110

Användningsområde

Med **M110** håller styrsystemet matningen konstant på verktygsskärningen endast vid innerradier, till skillnad från **M109**. Därigenom verkar enhetliga skärningsförhållanden på verktyget, vilket är viktigt t.ex. vid kraftig maskinbearbetning.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M110 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M110** programmerar du **M111**.

Användningsexempel

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; kör fram till första konturpunkt med programmerad matning
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; aktivera matningsminskning, bearbeta sedan cirkelbana med minskad matning

I det första NC-blocket kör styrsystemet verktyget i den programmerade matningen, som avser verktygets mittpunktsbana.

I NC-blocket **12** aktiverar styrsystemet **M110** och håller matningen konstant på verktygsskärningen vid bearbetningen av innerradier. I början av varje block beräknar styrsystemet matningen på verktygsskärningen för detta NC-block och anpassar den programmerade matningen beroende på kontur- och verktygsradie.

Verktyget bearbetar sedan innerradien med minskad matning.

Utan **M110** bearbetar verktyget innerradien i den programmerade matningshastigheten.

Hänvisning

Om du definierar **M110** före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer större än **200** verkar matningsanpassningen även vid cirkelbanor inom dessa bearbetningscykler.

18.4.7 Tolka matning för rotationsaxlar i mm/min med M116 (alternativ 8)

Användningsområde

Med **M116** tolkar styrsystemet matningen vid rotationsaxlar i mm/min.

Förutsättningar

- Maskiner med rotationsaxlar
- Kinematikbeskrivning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren skapar kinematikbeskrivningen för maskinen.

- Programvarualternativ 8 utökade funktioner grupp 1

Funktionsbeskrivning

Verkan

M116 är endast verksam i bearbetningsplanet och i början av blocket.

För att återställa **M116** programmerar du **M117**.

Användningsexempel

11 L IC+30 F500 M116 ; förflyttningsrörelse av C-axeln i mm/min

Styrsystemet tolkar med hjälp av **M116** den programmerade matningen för C-axeln i mm/min, t.ex. för en cylinderduteltbearbetning.

Styrsystemet beräknar i början av varje block matningen för detta NC-block, beroende på avståndet mellan verktygets mittpunkt och rotationsaxelns centrum.

Under tiden styrsystemet exekverar NC-blocket ändras inte matningen. Detta gäller även om verktyget rör sig mot centrum av en rotationsaxel.

Utän **M116** tolkar styrsystemet den programmerade matningen för en rotationsaxel i °/min.

Anmärkning

- Du kan programmera **M116** för huvud- och bordsrotationsaxlar.
- Funktionen **M116** är också verksam vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**.
Ytterligare information: "Sväng bearbetningsplan (alternativ 8)", Sida 295
- En kombination av **M116** med **M128** eller **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) är inte möjlig. Om du vid aktiv funktion **M128** eller **FUNCTION TCPM** för en axel vill aktivera **M116** måste du utesluta denna axel med **M138** från bearbetningen.
Ytterligare information: "Ta hänsyn till rotationsaxlar för bearbetningen med M138", Sida 526
- Utän **M128** eller **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) kan **M116** även vara verksam för flera rotationsaxlar samtidigt.

18.4.8 Aktivera handrattsöverlagring med M118

Användningsområde

Med **M118** aktiverar styrsystemet handrattsöverlagringen. Du kan göra manuella korrigeringar med handratten under programkörningen.

Relaterade ämnen

- Handrattsöverlagring med hjälp av de globala programinställningarna GPS (alternativ 44)

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Handratt
- Programvarualternativ 21 utökade funktioner grupp 3

Funktionsbeskrivning

Verkan

M118 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M118** programmerar du **M118** utan axeluppgifter.



Ett programavbrott återställer också handrattsöverlagringen.

Användningsexempel

11 L Z+0 R0 F500	; förflytta i verktygsaxeln
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; förflytta i bearbetningsplanet med aktiv handrattsöverlagring på max. ±1 mm i Z-axeln

Styrsystemet positionerar verktyget i verktygsaxeln i det första NC-blocket.

I NC-blocket **12** aktiverar styrsystemet handrattsöverlagringen i början av blocket med det maximala förflyttningsområdet på ±1 mm i Z-axeln.

Sedan utför styrsystemet förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet. Under denna förflyttningsrörelse kan du med handratten steglöst förflytta verktyget i Z-axeln upp till max. ±1 mm. På så sätt kan du t.ex. efterbearbeta ett på nytt uppspänt arbetsstycke som du inte kan avkänna på grund av en friformsyta.

Inmatning

Om du definierar **M118** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter axlarna liksom det högsta tillåtna värdet för överlagringen. Du definierar värdet för linjäraxlar i mm och för rotationsaxlar i °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; förflyttningsrörelse i bearbetningsplanet med aktiv handrattsöverlagring på max. ±1 mm i X- och Y-axeln
-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anmärkning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

- **M118** är som standard verksam i maskinkoordinatsystemet **M-CS**.
Om du i arbetsområdet **GPS** (alternativ 44) aktiverar omkopplaren **Handrattsöverlagring** är handrattsöverlagringen verksam i det senast valda koordinatsystemet.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- På fliken **POS HR** i arbetsområdet **STATUS** visar styrsystemet det aktiva koordinatsystemet, i vilket handrattsöverlagringen verkar liksom de maximala möjliga förflyttningsvärdena för de respektive axlarna.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Funktionen för handrattsöverlagring **M118** är endast möjlig i kombination med den dynamiska kollisionsovervakningen DCM (alternativ 40) i stoppad status.
För att kunna använda **M118** utan begränsningar så måste du antingen inaktivera funktionen **DCM** (alternativ 40) eller aktivera en kinematik utan kollisionsobjekt.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Handrattsöverlagringen verkar även i användningsområdet **MDI**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Om du vill använda **M118** vid låsta axlar måste du först frigöra låsningen.

Tips i samband med den virtuella verktygsaxeln VT (alternativ 44)



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

- För maskiner med huvudrotationsaxlar kan du vid pågående bearbetning välja om överlagringen ska verka i Z-axeln eller längs den virtuella verktygsaxeln **VT**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Med maskinparametern **selectAxes** (nr 126203) definierar maskintillverkaren tilldelningen av axelknapparna på handratten.
På en handratt HR 5xx kan du i förekommande fall förlägga den virtuella verktygsaxeln på den orange axelknappen **VI**.

18.4.9 Förberäkning av radiekompenserad kontur med M120

Användningsområde

Med **M120** beräknar styrsystemet en radiekompenserad kontur i förväg. Därigenom kan styrsystemet skapa konturer mindre än verktygsradien, utan att skada konturen eller visa ett felmeddelande.

Förutsättning

- Programvarualternativ 21 utökade funktioner grupp 3

Funktionsbeskrivning

Verkan

M120 är verksam i blockets början och är verksam bortom cykler för fräsbearbetning.

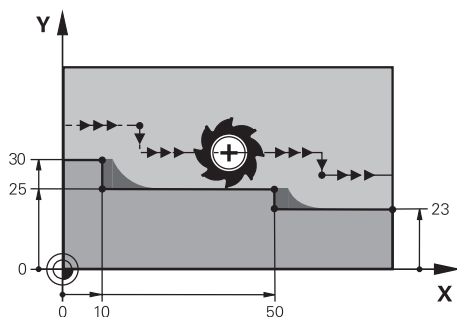
Följande funktioner återställer **M120**:

- Radiekompensering **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** utan **LA**
- Funktion **PGM CALL**
- **PLANE**-funktioner (alternativ 8)
- Cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**

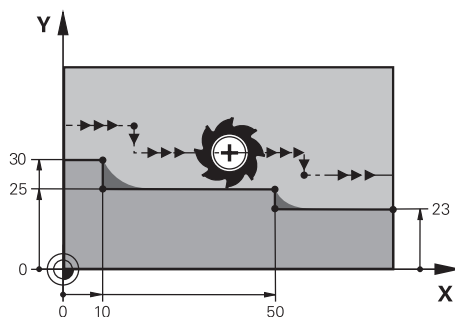


Du kan fortfarande exekvera NC-program från äldre styrsystem som innehåller cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**.

Användningsexempel



Kontursteg med **M97**



Kontursteg med **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; växla in verktyg med diameter 16
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; aktivera Förberäkning av kontur och flytta till bearbetningsplanet
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Med **M120 LA2** i NC-blocket **21** kontrollerar styrsystemet den radiekompenserade konturen på bakomskärningar. Styrsystemet beräknar i detta exempel verktygsbanan från det aktuella NC-blocket för vardera två NC-block i förväg. Därefter positionerar styrsystemet verktyget radiekompenserat till den första konturpunkten.

Vid bearbetningen av konturen förlänger styrsystemet verktygsbanan i varje enskilt fall så långt att verktyget inte skadar konturen.

Utän **M120** skulle verktyget köra en övergångscirkel runt de yttre hörnen och orsaka en konturskada. På sådana platser avbryter styrsystemet bearbetningen med felmeddelandet **Verktögsradie för stor**.

Inmatning

Om du definierar **M120** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter antalet NC-block som ska förhandsberäknas **LA**, max. 99.

Anmärkning

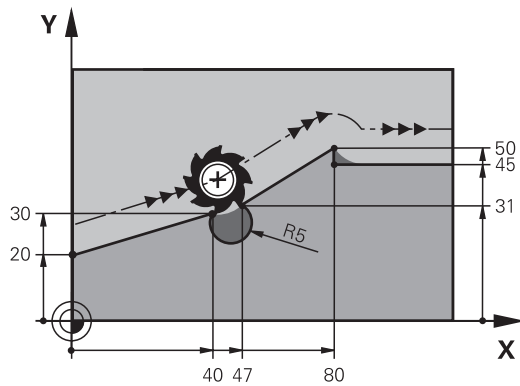
HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Definiera antalet NC-block **LA** som ska förhandsberäknas så litet som möjligt. Styrsystemet kan läsa över delar av konturen om valda värden är för höga!

- ▶ Testa NC-programmet före bearbetningen med hjälp av simuleringen
 - ▶ Kör långsamt in NC-programmet
-
- Observera under den fortsatta bearbetningen att restmaterial återstår i konturens hörn. Ev. måste kontursteget efterbearbetas med ett mindre verktyg.
 - Om du alltid programmerar **M120** i samma NC-block som radiekompenseringen uppnår du ett konstant och översiktligt programmeringsätt.
 - Om du vid aktiv **M120** exekverar följande funktioner avbryter styrsystemet programkörningen och visar ett felmeddelande:
 - Cykel **32 TOLERANS**
 - **M128** (alternativ 9)
 - **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
 - Blockframläsning

Exempel



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Råämnetsdefinition
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; växla in verktyg med diameter 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; flyttning i bearbetningsplanet
5 L Z-5 R0 FMAX	; ställ in i verktygsaxeln
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; aktivera Förberäkning av kontur och förflyttning till första konturpunkten
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; förflyttning till den sista konturpunkten
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; frikörning av verktyget och återställ M120
13 M30	; Programslut
14 END PGM "M120" MM	

Definition

Förkortning	Definition
LA (look ahead)	Antal block förberäkning

18.4.10 Förflytta rotationsaxlar närmaste väg med M126

Användningsområde

Med **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel på den kortaste vägen till de programmerade koordinaterna. Funktionen är endast verksam för rotationsaxlar, vilkas positionsvisning minskats till ett värde under 360°.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M126 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M126** programmerar du **M127**.

Användningsexempel

11 L C+350	; förflytta i C-axeln
12 L C+10 M126	; förflytta närmaste väg i C-axeln

I det första NC-blocket positionerar styrsystemet C-axeln på 350°.

I det andra NC-blocket aktiverar styrsystemet **M126** och positionerar sedan C-axeln närmaste vägen på 10°. Styrsystemet använder den kortaste förflyttningvägen och flyttar C-axeln i den positiva rotationsriktningen, bortom 360°. Förflyttningvägen är 20°.

Utan **M126** flyttar inte styrsystemet rotationsaxeln bortom 360°. Förflyttningvägen är 340° i den negativa rotationsriktningen.

Anmärkning

- **M126** är inte verksam för inkrementella förflyttningsrörelser.
- Verkan av **M126** beror på rotationsaxelns konfiguration.
- **M126** har endast effekt på modulo-axlar.
Med maskinparametern **isModulo** (nr 300102) definierar maskintillverkaren om rotationsaxeln är en modulo-axel.
- Med den valfria maskinparametern **shortestDistance** (nr 300401) definierar maskintillverkaren om styrsystemet som standard positionerar rotationsaxeln med den kortaste förflyttningvägen.
- Med den valfria maskinparametern **startPosToModulo** (nr 300402) definierar maskintillverkaren om styrsystemet före varje positionering minskar är-positionsvisningen till området från 0° till 360°.

Definitioner

Modulo-axel

Modulo-axlar är axlar vars kodare endast ger värden från 0° till 359,9999°. Om en axel används som spindel måste maskintillverkaren konfigurera denna axel som modulo-axel.

Rollover-axel

Rollover-axlar är rotationsaxlar, som kan utföra flera eller ett obegränsat antal varv. En rollover-axel måste konfigureras av maskintillverkaren som modulo-axel.

Modulo-räkningssätt

Positionsvisningen för en rotationsaxel med modulo-räkningssätt ligger mellan 0° och 359,9999°. Om värdet på 359,9999° överskrids börjar visningen på 0° igen.

18.4.11 Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)

Användningsområde

Om positionen för en styrd rotationsaxel ändras i NC-programmet, kompenserar styrsystemet automatiskt verktygspositioneringen med **M128** under svängningen med en utjämningsrörelse på linjärxlarna. Därvid förblir positioneringen av verktygsspetsen oförändrad i relation till arbetsstycket (TCPM).



Istället för **M128** rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen **FUNCTION TCPM**.

Relaterade ämnen

- Kompensera verktygsförskjutning med **FUNCTION TCPM**

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Förutsättning

- Maskiner med rotationsaxlar
- Kinematikbeskrivning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren skapar kinematikbeskrivningen för maskinen.

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2

Funktionsbeskrivning

Verkan

M128 har effekt i början av ett block.

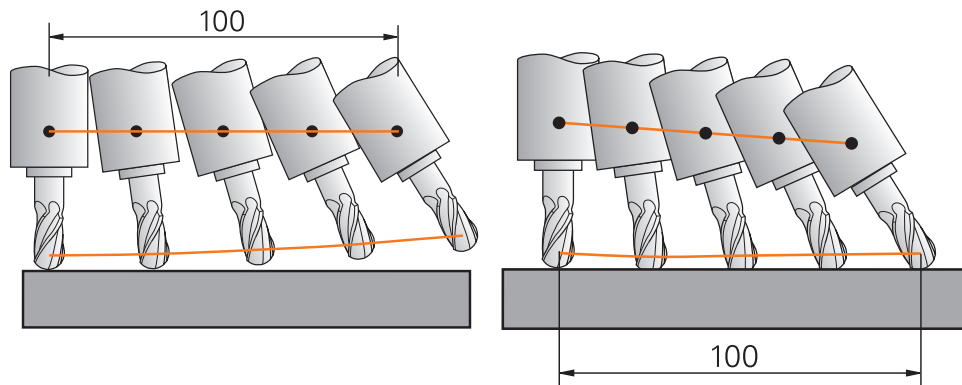
Med följande funktioner återställer du **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- Välj ett annat NC-program i driftarten **Programkörning**



M128 är även verksam i driftarten **Manuell** och förblir aktiv efter en växling av driftläge.

Användningsexempel

Beteende utan **M128**Beteende med **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000

; förflytta med automatisk kompensation av rotationsaxelrörelsen

I detta NC-block aktiverar styrsystemet **M128** med matningen för utjämningsrörelsen. Därefter utför styrsystemet en simultan förflyttningsrörelse i X-axeln och B-axeln.

För att hålla verktygspetsens position konstant i förhållande till arbetsstycket under justeringen av rotationsaxeln utför styrsystemet en kontinuerlig utjämningsrörelse med hjälp av linjärxlarna. I detta exempel utför styrsystemet utjämningsrörelsen i Z-axeln.

Utan **M128** uppstår en förskjutning av verktygspetsen i förhållande till börpositionen, så snart verktygets inställningsvinkel ändras. Styrsystemet kompenserar inte denna förskjutning. Om du inte tar hänsyn till avvikelserna i NC-programmet kommer bearbetningen att förskjutas eller så leder den till en kollision.

Inmatning

Om du definierar **M128** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter matningen **F**. Det definierade värdet begränsar matningen under utjämningsrörelsen.

Tiltad bearbetning med icke styrda rotationsaxlar

Du kan med icke styrda rotationsaxlar, så kallade räknaraxlar, i kombination med **M128** även utföra tiltade bearbetningar.

Gör på följande sätt för tiltade bearbetningar med icke styrda rotationsaxlar:

- ▶ Positionera rotationsaxlarna manuellt före aktivering av **M128**
- ▶ Aktivera **M128**
- ▶ Styrsystemet läser alla tillgängliga rotationsaxlars är-värden, beräknar utifrån dessa verktygsstyrningspunktens nya position och uppdaterar positionsvisningen.
Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177
- ▶ Styrsystemet utför den utjämningsrörelse som krävs med nästa förflyttningsrörelse.
- ▶ Utför bearbetningen
- ▶ Återställ **M128** vid programmets slut med **M129**
- ▶ För rotationsaxlarna till utgångsläget



Så länge **M128** är aktiv, övervakar styrsystemet de icke styrda rotationsaxlarnas är-position. Om ärpositionen avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

Anmärkning

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 du förändrar rotationsaxelns läge

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du vid kantfräsning definierar verktygsinställningen genom räta linjer **LN** med verktygsorientering **TX, TY** och **TZ** beräknar styrsystemet själv de erforderliga positionerna för vridaxlarna. Därvid kan det uppstå oförutsedda förflyttningar.

- ▶ Testa NC-programmet före bearbetningen med hjälp av simuleringen
- ▶ Kör långsamt in NC-programmet

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid perifer fräsning (alternativ 9)", Sida 377

Ytterligare information: "Utmatning med vektorer", Sida 483

- Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller **M128** upphävs.
- Om **M128** är aktiv visar styrsystemet i arbetsområdet **Positioner** symbolen **TCPM**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Man definierar verktygets ingångsvinkel genom att direkt ange vridaxlarnas axelpositioner. Därmed hänvisar värdena till maskinkoordinatsystemet **M-CS**. För maskiner med huvudrotationsaxlar ändrar sig verktygskoordinatsystemet **T-CS**. För maskiner med bordsvridaxlarna ändrar sig arbetsstycke-kordinatsystemet **W-CS**.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

- När du bearbetar följande funktioner vid aktiv **M128** avbryter styrsystemet programkörningen och visar ett felmeddelande:
 - Nosradiekompensering **RR/RL** i vridläget (alternativ 50)
 - **M91**
 - **M92**
 - **M144**
 - Verktygsanrop **TOOL CALL**
 - Dynamisk kollisionsövervakning DCM (alternativ 40) och även **M118**

Anvisningar i samband med maskinparametrar

- Med den valfria maskinparametern **maxCompFeed** (nr 201303) definierar maskintillverkaren den maximala hastigheten på utjämningsrörelsen.
- Med den valfria maskinparametern **maxAngleTolerance** (nr 205303) definierar maskintillverkaren den maximala vinkeltoleransen.
- Med den valfria maskinparametern **maxLinearTolerance** (nr 205305) definierar maskintillverkaren den maximala linjäraxeltoleransen.
- Med den valfria maskinparametern **manualOversize** (nr 205304) definierar maskintillverkaren en manuell ersättning för alla kollisionsobjekt.
- Med den valfria maskinparametern **presetToAlignAxis** (nr 300203) definierar maskintillverkaren axelspecifikt hur styrsystemet ska tolka förskjutningar. Vid **FUNCTION TCPM** och **M128** är maskinparametern bara relevant för den rotationsaxel som roterar kring verktygsaxeln (oftast **C_OFFS**).

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Om maskinparametern inte har definierats eller har definierats med värdet **TRUE** kan du kompensera ett arbetsstyckes snedställning i planet med förskjutningen. Förskjutningen påverkar orienteringen hos arbetsstyckeskoordinatsystemet **W-CS**.

Ytterligare information: "arbetsstycke-koordinatsystem W-CS", Sida 274

- Om maskinparametern har definierats med värdet **FALSE** kan du inte kompensera arbetsstyckens snedställning i planet med förskjutningen. Styrsystemet tar inte hänsyn till förskjutningen under exekveringen.

Tips i samband med verktygen

Om du ställer in verktyget under en konturbearbetning måste du använda en kulfräs. Annars kan verktyget skada konturen.

För att inte kulfräsen ska skada konturen under bearbetningen, beakta följande:

- Vid **M128** jämför styrsystemet verktygsvridpunkt med verktygsstyrningspunkt. När verktygsvridningspunkten ligger vid verktygsspetsen ligger, skadar konturen vid justering av verktyget. Därvid måste verktygsstyrningspunkten ligga i verktygsmittpunkten.

Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget", Sida 177

- För att styrsystemet ska återge verktyget i simulationen på korrekt sätt måste du definiera den faktiska längden på verktyget i spalten **L** av verktygshantering.

Vid verktygsanrop i NC-programmet definierar du kulradien som negativt deltavärde i **DL** och förskjuter därmed verktygsstyrningspunkten i verktygsmittpunkten.

Ytterligare information: "Korrigerig av verktygslängden", Sida 352

Även för den dynamiska kollisionsovervakningen DCM (alternativ 40) måste du definiera den faktiska längden på verktygen i verktygshantering.

Ytterligare information: "Dynamisk Kollisionsovervakning DCM (alternativ 40)", Sida 404

- Om verktygsstyrningspunkten ligger i verktygets-mittpunkt måste du anpassa koordinaterna för verktygsaxeln i NC-programmet med kulradien.

I funktion **FUNCTION TCPM** kan du välja verktygsstyrningspunkt och verktygsvridpunkt oberoende av varandra.

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Definition

Förkortning	Definition
TCPM (tool center point management)	Bibehåll positionen för verktygsstyrningspunkten Ytterligare information: "Referenspunkter på verktyget ", Sida 177

18.4.12 Tolka matning i mm/varv med M136

Användningsområde

Med **M136** tolkar styrsystemet matningen i millimeter per spindelvarv. Matningshastigheten beror på varvtalet, t.ex. i kombination med svarvdriften (alternativ 50).

Ytterligare information: "Växla bearbetningsläge med FUNCTION MODE", Sida 142

Funktionsbeskrivning

Verkan

M136 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M136** programmerar du **M137**.

Användningsexempel

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktivera svarvdrift
13 M136	; ändra matningstolkning till mm/varv
14 LBL 0	

M136 står här i ett underprogram, i vilket styrsystemet aktiverar svarvdriften (alternativ 50).

Med hjälp av **M136** tolkar styrsystemet matningen i mm/varv, vilket är nödvändigt för svarvdriften. Matningen per varv avser varvtalet på arbetsstyckets spindel. Därigenom flyttar styrsystemet verktyget med det programmerade matningsvärdet vid varje varv av arbetsstyckets spindel.

Utän **M136** tolkar styrsystemet matningen i mm/min.

Anmärkning

- I NC-program med enheten tum är **M136** i kombination med **FU** eller **FZ** inte tillåtet.
- Vid aktiv **M136** får arbetsstyckesspindelns inte vara i reglering.
- **M136** är inte möjlig i kombination med en spindelorientering. Eftersom inget varvtal finns vid en spindelorientering kan styrsystemet inte beräkna någon matning, t.ex. vid gängskärningen.

18.4.13 Ta hänsyn till rotationsaxlar för bearbetningen med M138

Användningsområde

Med **M138** definierar du vilka rotationsaxlar som styrsystemet tar hänsyn till vid beräkningen och positioneringen av rymdvinklar. De rotationsaxlar som inte definierats utesluter styrsystemet. Därigenom kan du begränsa antalet tiltningmöjligheter och på så sätt undvika ett felmeddelande, t.ex. på maskiner med tre rotationsaxlar.

M138 är verksam i kombination med följande funktioner:

- **M128** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygsinställning automatiskt med M128 (alternativ #9)", Sida 520
- **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342
- **PLANE**-funktioner (alternativ 8)
Ytterligare information: "sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)", Sida 296
- Cykel **19 BEARBETNINGSPLAN** (alternativ 8)

Funktionsbeskrivning

Verkan

M138 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M138** programmerar du **M138** utan att ange rotationsaxlar.

Användningsexempel

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; definiera hänsyn till axlarna A och C
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; tilla rymdvinkel SPB 90°

På en 6-axlad maskin med rotationsaxlarna **A**, **B** och **C** måste du utesluta en rotationsaxel för bearbetningar med rymdvinklar, annars är för många kombinationer möjliga.

Med **M138 A C** beräknar styrsystemet axelpositionen vid tiltningen med rymdvinklar endast i axlarna **A** och **C**. B-axeln är utesluten. I NC-blocket **12** positionerar styrsystemet därför rymdvinkeln **SPB+90** med axlarna **A** och **C**.

Utan **M138** finns det för många tiltningmöjligheter. Styrsystemet avbryter bearbetningen och avger ett felmeddelande.

Inmatning

Om du definierar **M138** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter de rotationsaxlar som ska tas hänsyn till.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; definiera hänsyn till C-axeln
----------------------------------	---------------------------------

Anmärkning

- Med **M138** utesluter styrsystemet rotationsaxlarna endast vid beräkningen och positioneringen av rymdvinklar. En med **M138** utesluten rotationsaxel kan du trots det förflytta med ett positioneringsblock. Observera att styrsystemet då inte utför några kompensationer.
- Med den valfria maskinparametern **parAxComp** (nr 300205) definierar maskintillverkaren om styrsystemet inkluderar den uteslutna axelns läge i kinematikberäkningen.

18.4.14 Dra tillbaka i verktygsaxeln med M140

Användningsområde

Med **M140** drar styrsystemet tillbaka verktyget i verktygsaxeln.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M140 fungerar blockvist och i början av blocket.

Användningsexempel

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; dra tillbaka maximal sträcka i verktygsaxeln
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; förflytta till säker position i bearbetningsplanet
14 LBL 0	

M140 står här i ett underprogram, i vilket styrsystemet flyttar verktyget till en säker position.

Med **M140 MB MAX** drar styrsystemet tillbaka verktyget maximal sträcka i verktygsaxelns positiva riktning. Styrsystemet stoppar verktyget framför en gränslägesbrytare eller ett kollisionsobjekt.

I nästa NC-block flyttar styrsystemet verktyget i bearbetningsplanet till en säker position.

Utan **M140** utför styrsystemet ingen tillbakadragning.

Inmatning

Om du definierar **M140** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter tillbakadragningslängden **MB**. Tillbakadragningslängden kan du definiera som positivt eller negativt inkrementellt värde. Med **MB MAX** förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxelns positiva riktning tills det är framför en gränslägesbrytare eller ett kollisionsobjekt.

Du kan efter **MB** definiera en matning för tillbakadragningsrörelsen. Om du inte definierar någon matning drar styrsystemet tillbaka verktyget i snabbgång.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; dra tillbaka verktyg med matning 750 mm/min 50 mm i verktygsaxelns positiva riktning
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; dra tillbaka verktyg med snabbgång den maximala sträckan i verktygsaxelns positiva riktning

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Maskintillverkaren har olika möjligheter att konfigurera funktionen **Dynamisk kollisionsövervakning DCM**. Beroende på maskinen körs NC-programmet vidare utan felmeddelande trots detekterad kollision, verktyget hålls kvar vid den sista kollisionsfria positionen. När NC-programmet kommer fram till en ny kollisionsfri position, återupptar styrsystemet bearbetningen och positionerar verktyget dit. Vid denna konfiguration av funktionen **Dynamisk kollisionsövervakning DCM** uppstår förflyttningar som inte har programmerats. **Detta beteende är oberoende av om kollisionsövervakningen är aktiv eller inaktiv.** Under dessa rörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Beakta maskinhandboken
- ▶ Kontrollera beteendet i maskinen

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

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 kollisionsrisk!

- ▶ **M118** med **M140** skall inte kombineras i maskiner med rotationsaxlar i huvudet
- **M140** verkar även vid tiltade bearbetningsplan. Vid maskiner med huvudrotationsaxlar förflyttar styrsystemet verktyget i verktygskoordinatsystemet **T-CS**.
Ytterligare information: "verktyg-koordinatsystem T-CS", Sida 280
- Med **M140 MB MAX** drar styrsystemet bara tillbaka verktyget i verktygsaxelns positiva riktning.
- Om du definierar ett negativt värde för **MB** drar styrsystemet tillbaka verktyget i verktygsaxelns negativa riktning.
- Den nödvändiga informationen till verktygsaxeln för **M140** baserar styrsystemet på verktygsanropet.
- Med den valfria maskinparametern **moveBack** (nr 200903) definierar maskintillverkaren avståndet till en gränslägesbrytare eller ett kollisionsobjekt för en maximal tillbakadragning **MB MAX**.

Definition

Förkortning

Definition

Förkortning	Definition
MB (move back)	Tillbakadragning i verktygsaxeln

18.4.15 Upphäv grundvridningar med M143

Användningsområde

Med **M143** återställer styrsystemet såväl en grundvridning som även en 3D-grundvridning, t.ex. efter bearbetningen av ett inriktat arbetsstycke.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M143 fungerar blockvist och i början av blocket.

Användningsexempel

11 M143	; återställ grundvridning
---------	---------------------------

I detta NC-block återställer styrsystemet en grundvridning från NC-programmet. Styrsystemet skriver över värdena i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** med värdet **0** på den aktiva raden i utgångspunkttabellen.

Utan **M143** förblir grundvridningen verksam tills du manuellt återställer grundvridningen eller skriver över den med ett nytt värde.

Hänvisning

Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

18.4.16 Ta matematiskt hänsyn till verktygsförskjutning M144 (alternativ 9)

Användningsområde

Med **M144** kompenserar styrsystemet vid efterföljande förflyttningsrörelser för den verktygsförskjutning som uppkommit från tiltade rotationsaxlar.



Istället för **M144** rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9).

Relaterade ämnen

- Kompensera verktygsförskjutning med **FUNCTION TCPM**

Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342

Förutsättning

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2

Funktionsbeskrivning

Verkan

M144 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M144** programmerar du **M145**.

Användningsexempel

11 M144	; aktivera verktygskompensation
12 L A-40 F500	; positionera A-axel
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; positionera axlarna X och Y

Med **M144** tar styrsystemet hänsyn till rotationsaxlarnas läge i de efterföljande positioneringsblocken.

I NC-blocket **12** positionerar styrsystemet rotationsaxeln **A** och detta skapar en förskjutning mellan verktygsspetsen och arbetsstycket. Denna förskjutning tar styrsystemet matematiskt hänsyn till.

I nästa NC-block positionerar styrsystemet axlarna **X** och **Y**. Med hjälp av den aktiva **M144** kompenserar styrsystemet för rotationsaxelns läge **A** vid rörelsen.

Utän **M144** tar styrsystemet inte hänsyn till förskjutningen och bearbetningen sker förskjuten.

Anmärkning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Observera i samband med vinkelhuvuden att maskinens geometri är definierad av maskintillverkaren i kinematikbeskrivningen. Om du använder ett vinkelhuvud för bearbetningen måste du välja rätt kinematik.

- Trots aktiv **M144** kan du positionera med **M91** eller **M92**.

Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter", Sida 501

- Vid aktiv **M144** är funktionerna **M128** och **FUNCTION TCPM** inte tillåtna. Styrsystemet avger ett felmeddelande vid aktiveringen av dessa funktioner.
- **M144** är inte verksam i samband med **PLANE**-funktioner. Om båda funktionerna är aktiva är **PLANE**-funktionen verksam.

Ytterligare information: "sväng bearbetningsplan med PLANE-funktioner (alternativ 8)", Sida 296

Med **M144** förflyttar styrsystemet i enlighet med arbetsstyckes-koordinatsystemet **W-CS**.

Om du aktiverar **PLANE**-funktioner förflyttar styrsystemet i enlighet med bearbetningsplan-koordinatsystemet **WPL-CS**.

Ytterligare information: "Referenssystem", Sida 268

Anmärkning i samband med svarvning (alternativ 50)

- Om den tiltade axeln är ett tiltbord orienterar styrsystemet med verktygskoordinatsystemet **W-CS**.

Om den tiltade axeln är ett tilthuvud orienterar styrsystemet inte med **W-CS**.

- Efter tiltningen av en rotationsaxel måste du ev. förpositionera verktyget i Y-koordinaten på nytt och ställa in skärets läge med cykeln för orientera **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

18.4.17 Lyft automatiskt av med M148 vid NC-stopp eller strömavbrott

Användningsområde

Med **M148** lyfter styrsystemet automatiskt av verktyget från arbetsstycket i följande situationer:

- Manuell utlöst NC-stopp
- Av programvaran utlöst NC-stopp, t.ex. vid ett fel i drivsystemet
- Strömavbrott



Istället för **M148** rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen **FUNCTION LIFTOFF**.

Relaterade ämnen

- Automatisk avlyftning med **FUNCTION LIFTOFF**
Ytterligare information: "Lyft automatiskt verktyget med FUNCTION LIFTOFF", Sida 415

Förutsättning

- Spalten **LIFTOFF** i verktygshanteringen
I spalten **LIFTOFF** i verktygshanteringen måste du definiera värdet **Y**.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Verkan

M148 har effekt i början av ett block.

Med följande funktioner återställer du **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Användningsexempel

11 M148

; aktivera automatisk avlyftning

Detta NC-block aktiverar **M148**. Om ett NC-stopp utlöses under bearbetningen lyfts verktyget av upp till 2 mm i verktygsaxelns positiva riktning. Därigenom förhindras möjliga skador på verktyget eller arbetsstycket.

Utän **M148** förblir axlarna stillastående i händelse av ett NC-stopp, vilket gör att verktyget stannar kvar på arbetsstycket och eventuellt ger upphov till okontrollerade skärmärken.

Anmärkning

- 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.
- Observera att automatisk lyftning inte lämpar sig för alla verktyg, t.ex. skivfräsar.
- Med maskinparametern **on** (nr 201401) definierar maskintillverkaren om automatisk lyftning fungerar.
- Med maskinparametern **distance** (nr 201402) definierar maskintillverkaren den maximala lyfthöjden.
- Med maskinparametern **feed** (nr 201405) definierar maskintillverkaren lyft-rörelsens hastighet.

18.4.18 Förhindra avrundning av yttre hörn med M197

Användningsområde

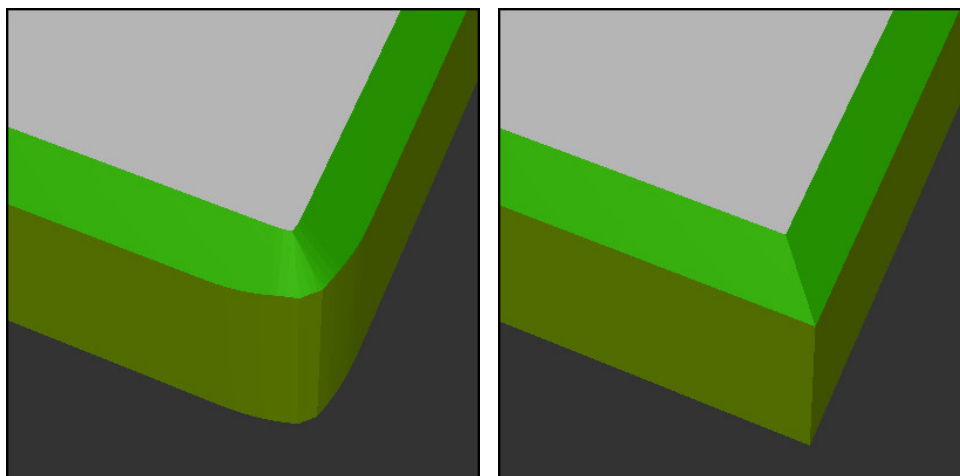
Med **M197** förlänger styrsystemet en radiekompenserad kontur tangentiellt på det yttre hörnet och infogar en mindre övergångscirkel. Därigenom förhindrar du att verktyget avrundar det yttre hörnet.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M197 fungerar blockvist och endast på radiekompenserade yttre hörn.

Användningsexempel

Kontur utan **M197**Kontur med **M197**

* - ...	; förflyttning till konturen
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; bearbetning av det första yttre hörnet med vass kant
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; bearbetning av det andra yttre hörnet med vass kant
* - ...	; bearbetning av återstående kontur

Med **M197 DL5** förlänger styrsystemet tangentiellt konturen på det yttre hörnet med max. 5 mm. I det här exemplet motsvarar 5 mm exakt verktygsradien, vilket skapar ett vasst yttre hörn. Med hjälp av den mindre övergångsradien kan styrsystemet ändå genomföra förflyttningssvägen på ett mjukt sätt.

Utän **M197** infogar styrsystemet vid aktiv radiekompensering en tangentiell övergångscirkel på yttre hörn, vilket leder till avrundning på det yttre hörnet.

Inmatning

Om du definierar **M197** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter den tangentiella förlängningen **DL**. **DL** motsvarar det maximala värdet, som styrsystemet förlänger det yttre hörnet med.

Hänvisning

För att uppnå ett hörn med vass kant definierar du parametern **DL** i verktygsradiens storlek. Ju mindre du väljer **DL**, desto mer avrundat blir hörnet.

Definition

Förkortning	Definition
DL	Maximal tangentiell förlängning

18.5 Tilläggsfunktioner för verktyg

18.5.1 Växla automatiskt in systemverktyg med M101

Användningsområde

Med **M101** växlar styrsystemet automatiskt in ett systemverktyg när en förinställd ingr.tid har överskridits. Styrsystemet fortsätter bearbetningen med systemverktyget.

Förutsättningar

- Kolumner **RT** i verktygsförvaltningen
I kolumnen **RT** definierar du systemverktygets nummer.
- Kolumner **TIME2** i verktygsförvaltningen
I kolumnerna **TIME2** definierar du den ingr.tid efter vilken styrsystemet växlar in systemverktyget.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



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

Om styrsystemet ska kontrollera radien programmerar du **M108** efter verktygsbytet.

Ytterligare information: "Kontrollera systemverktygets radie med M108", Sida 538

Funktionsbeskrivning

Verkan

M101 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M101** programmerar du **M102**.

Användningsexempel



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

M101 är en maskinavhängig funktion.

11 TOOL CALL 5 Z S3000

; Verktygsanrop

12 M101

; aktivera automatiskt verktygsbyte

Styrsystemet genomför verktygsbytet och aktiverar i nästa NC-block **M101**. Kolumnen **TIME2** i verktygsförvaltningen innehåller det maximala värdet på ingr.tiden vid ett verktygsanrop. Om den aktuella ingr.tiden i kolumnen **CUR_TIME** överskrider detta värde växlar styrsystemet in systemverktyget på en lämplig plats i NC-programmet. Växlingen sker senast efter en minut, såvida inte styrsystemet ännu inte har avslutat det aktiva NC-blocket. Detta användningsfall är t.ex. användbart för automatiserade program i obemannade system.

Inmatning

Om du definierar **M101** fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter **BT**. Med **BT** definierar du antalet NC-block som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas, max. 100. Innehållet i NC-blocken, t.ex. matning eller vägsträcka, påverkar den tid som verktygsväxlingen fördröjs med.

När du inte definierar **BT** använder styrsystemet värdet 1 eller i förekommande fall ett standardvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Värdet från **BT** och kontrollen av ingreppstiden samt beräkningen av den automatiska verktygsväxlingen påverkar bearbetningstiden.

11 M101 BT10

; aktivera automatisk verktygsväxling efter max. 10 NC-block

Anmärkning

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**

- För att återställa den aktuella ingreppstiden för ett verktyg, t.ex. efter ett byte av skärplattorna, anger du värdet 0 i kolumnen **CUR_TIME** i verktygsförvaltningen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Styrsystemet tar inte över några data från huvudverktyget för indexerade verktyg. Vid behov måste du definiera ett systemverktyg i varje tabellrad i verktygsförvaltningen, i förekommande fall med index. Om ett indexerat verktyg slits ut och därför blockeras, gäller detta inte heller för alla index. På så vis kan t.ex. huvudverktyget fortfarande användas.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Ju högre **BT**-värde, desto mindre inverkan har en eventuell körtidsförlängning genom **M101**. Beakta att den automatiska verktygsväxlingen därmed utförs senare!
- Extrafunktionen **M101** är inte tillgänglig för svarverktyg eller i svarvdrift (option #50).

Anmärkningar om verktygsväxlingen

- Styrsystemet utför den automatiska verktygsväxlingen på en lämplig plats i NC-programmet.
- Styrsystemet kan inte utföra den automatiska verktygsväxlingen på följande programplatser:
 - Under en bearbetningscykel
 - Vid aktiv radiekompensering **RR** eller **RL**
 - Direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
 - Direkt före en bortkörningsfunktion **DEP**
 - Direkt före och efter en avfasning **CHF** eller en avrundning **RND**
 - Under ett makro
 - Under en verktygsväxling
 - Direkt efter NC-funktionerna **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- Om inte maskintillverkaren definierar något annat positionerar styrsystemet verktyget efter verktygsväxlingen på följande sätt:
 - Om målpositionen i verktygsaxeln befinner sig under den aktuella positionen positioneras verktygsaxeln sist.
 - Om målpositionen i verktygsaxeln befinner sig ovanför den aktuella positionen positioneras verktygsaxeln först.

Anvisningar om inmatningsvärdet BT

- 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.
- Med den valfria maskinparametern **M101BlockTolerance** (nr 202206) definierar maskintillverkaren standardvärdet för antalet NC-block, som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas med. Om du inte definierar **BT** gäller detta standardvärde.

Definition

Förkortning	Definition
BT (block toleran- ce)	Antal NC-block som verktygsväxlingen får fördröjas med.

18.5.2 Tillåt positiv överdimensionering av verktyg med M107 (alternativ 9)

Användningsområde

Med **M107** (alternativ 9) avbryter styrsystemet inte bearbetningen vid positiva deltavärden. Funktionen är verksam vid en aktiv 3D-verktygskompensering eller vid räta linjer **LN**.

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering (alternativ 9)", Sida 366

Med **M107** kan du t.ex. för ett CAM-program använda samma verktyg för förbearbetning med uppmätning, liksom för färdigbearbetning i efterhand utan uppmätning.

Ytterligare information: "Utmatningsformat från NC-programmen", Sida 482

Förutsättning

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2

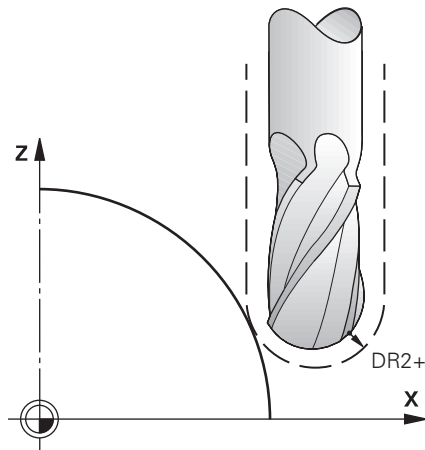
Funktionsbeskrivning

Verkan

M107 har effekt i början av ett block.

För att återställa **M107** programmerar du **M108**.

Användningsexempel



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3

; växla in verktyg med positivt deltavärde

12 M107

; tillåt positiva deltavärden

Styrsystemet genomför verktygsbytet och aktiverar i nästa NC-block **M107**. Därigenom tillåter styrsystemet positiva deltavärden och avger inget felmeddelande, t.ex. för förbearbetningen.

Utan **M107** avger styrsystemet ett felmeddelande vid positiva deltavärden.

Anmärkning

- Kontrollera före exekveringen i NC-programmet att verktyget genom de positiva deltavärdena inte orsakar någon konturskada eller kollision.
- Vid perifer fräsning avger styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

$$DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$$

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid perifer fräsning (alternativ 9)", Sida 377

- Vid frontfräsning avger styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Ytterligare information: "3D-verktygskompensering vid planfräsning (alternativ 9)", Sida 370

Definition

Förkortning	Definition
R	Verktygsradie
R2	Hörnradie
DR	Deltavärde på verktygsradien
DR2	Deltavärde på hörnradien
TAB	Värde avser verktygsförvaltningen
PROG	Värde avser NC-programmet, alltså från verktygsanropet eller från kompenseringstabeller

18.5.3 Kontrollera systemverktygets radie med M108

Användningsområde

Om du programmerar **M108** före inväxlingen av ett systemverktyg kontrollerar styrsystemet systemverktyget för avvikelser i radien.

Ytterligare information: "Växla automatiskt in systemverktyg med M101", Sida 534

Funktionsbeskrivning

Verkan

M108 är verksam i blockets slut.

Användningsexempel

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; växla in verktyg
12 M101 M108	; aktivera verktygsväxling och radiekontroll

Styrsystemet genomför verktygsväxlingen och aktiverar i nästa NC-block den automatiska verktygsväxlingen och radiekontrollen.

Om den maximala ingreppstiden för verktyget överskrider under programkörningen växlar styrsystemet in systemverktyget. Styrsystemet kontrollerar verktygsradien för systemverktyget baserat på den tidigare definierade tilläggsfunktionen **M108**. Om radien för systemverktyget är större än radien för det tidigare verktyget visar styrsystemet ett felmeddelande.

Utan **M108** kontrollerar inte styrsystemet radien för systemverktyget.

Hänvisning

M108 används också för att återställa **M107** (alternativ 9).

Ytterligare information: "Tillåt positiv överdimensionering av verktyg med M107 (alternativ 9)", Sida 536

18.5.4 Avstängning avkännarsystemets övervakning med M141

Användningsområde

Om mätstiftet avlänkas i samband med avkännarsystemcyklerna **3 MAETNING** eller **4 MAETNING 3D** kan du friköra avkännarsystemet i ett positioneringsblock med **M141**.

Funktionsbeskrivning

Verkan

M141 fungerar vid räta linjer, blockvist och i början av blocket.

Användningsexempel

11 TCH PROBE 3.0 MAETNING	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y VINKEL: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; frikör med M141

I cykeln **3 MAETNING** avkänner styrsystemet arbetsstyckets X-axel. Eftersom ingen tillbakadragningssträcka **MB** är definierad i den här cykeln stannar avkännarsystemet efter avlänkningen.

I NC-blocket **16** frikör styrsystemet avkännarsystemet 20 mm motsatt avkänningsriktningen. **M141** undertrycker då övervakningen av avkännarsystemet. Utan **M141** avger styrsystemet ett felmeddelande så snart maskinaxlarna förflyttas.
Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

Hänvisning

HÄNVISNING

Varning kollisionrisk!

Tilläggsfunktionen **M141** undertrycker vid ett avlänkat mätstift motsvarande felmeddelande. Styrsystemet utför då inte någon automatisk kollisionövervakning av mätstiftet. Genom de båda beteendena måste du säkerställa att avkännarsystemet kan friköras på ett säkert sätt. Vid felaktigt vald frikörningsriktning finns det kollisionrisk!

- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

19

**Variabler-
Programmierung**

19.1 Översikt variabelprogrammering

I mappen **FN** i fönstret **Infoga NC-funktion** tillhandahåller styrsystemet följande alternativ för variabelprogrammering:

Funktionsgrupp	Ytterligare information
Grundräknesätt	Sida 555
Vinkelfunktioner	Sida 557
Cirkelberäkningar	Sida 559
Hoppkommandon	Sida 560
Specialfunktioner	Sida 562 Sida 574
SQL-instruktioner	Sida 591
Strängfunktioner	Sida 581
Räknare	Sida 589
Räkna med formler	Sida 578
Funktion för definition av komplexa konturer	Se bruksanvisning Bearbetningscykler

19.2 Variabler: Q-, QL-, QR- och QS-parametrar

19.2.1 Grunder

Användningsområde

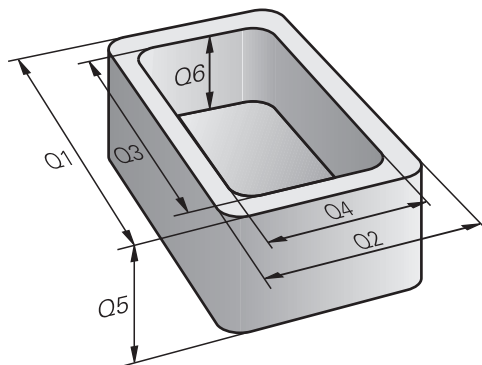
Med variabler i styrsystemets Q-, QL-, QR- och QS-parametrar kan du t.ex. dynamiskt ta hänsyn till mätresultat inom beräkningar under bearbetningen.

Du kan variabelprogrammera t.ex. följande syntaxelement:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Det gör att du kan använda samma NC-program till olika arbetsstycken och bara behöver ändra värdena på ett centralt ställe.

Funktionsbeskrivning



Variabler består alltid av bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer variabeltypen och siffrorna variabelområdet.

För varje variabeltyp kan du definiera vilket variabelområde styrsystemet ska visa på fliken **QPARA** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Variabeltyper

Styrssystemet erbjuder följande variabler för numeriska värden:

- Q-parametrar
Ytterligare information: "Q-parametrar", Sida 544
- QL-parametrar
Ytterligare information: "QL-parametrar", Sida 544
- QR-parametrar
Ytterligare information: "QR-parametrar", Sida 544

Styrssystemet tillhandahåller dessutom QS-parametrar för alfanumeriska värden, t.ex. text.

Ytterligare information: "QS-parametrar", Sida 544

Q-parametrar

Q-parametrar är verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne.

Q-parametrar är verksamma lokalt inom makron och cykler från maskintillverkaren.

Det betyder att styrsystemet inte returnerar ändringar till NC-programmet.

Styrssystemet tillhandahåller följande Q-parametrar:

Variabelområde	Betydelse
0–99	Q-parametrar för användaren, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
100–199	Q-parametrar för styrsystemets specialfunktioner som läses av användarens NC-program eller av cykler
200–1199	Q-parametrar för funktioner från HEIDENHAIN, t.ex. cykler
1200–1399	Q-parametrar för maskintillverkarens funktioner, t.ex. cykler
1400–1999	Q-parametrar för användaren

QL-parametrar

QL-parametrar är verksamma lokalt inom ett NC-program.

Styrssystemet tillhandahåller följande QL-parametrar:

Variabelområde	Betydelse
0–499	QL-parametrar för användaren

QR-parametrar

QR-parametrar är permanent verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne även efter omstart av styrsystemet.

Styrssystemet tillhandahåller följande QR-parametrar:

Variabelområde	Betydelse
0–99	QR-parametrar för användaren
100–199	QR-parametrar för funktioner från HEIDENHAIN, t.ex. cykler
200–499	QR-parametrar för maskintillverkarens funktioner, t.ex. cykler

QS-parametrar

QS-parametrar är verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne.

QS-parametrar är verksamma lokalt inom makron och cykler från maskintillverkaren.

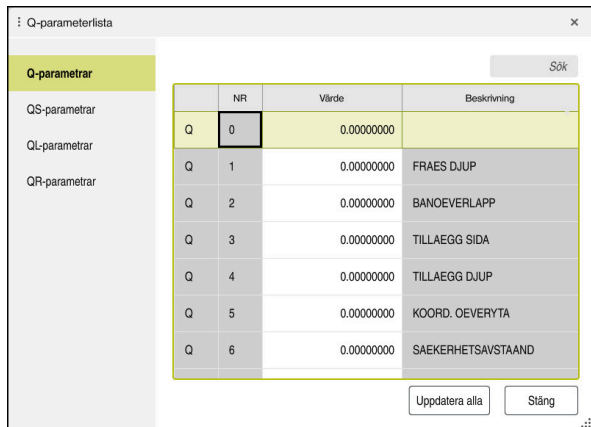
Det betyder att styrsystemet inte returnerar ändringar till NC-programmet.

Styrssystemet tillhandahåller följande QS-parametrar:

Variabelområde	Betydelse
0–99	QS-parametrar för användaren, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
100–199	QS-parametrar för styrsystemets specialfunktioner som läses av användarens NC-program eller av cykler
200–1199	QS-parametrar för funktioner från HEIDENHAIN, t.ex. cykler
1200–1399	QS-parametrar för maskintillverkarens funktioner, t.ex. cykler
1400–1999	QS-parametrar för användaren

Fönster Q-parameterlista

Med fönstret **Q-parameterlista** kan du kontrollera alla variablers värden och redigera dem om det behövs.



	NR	Värde	Beskrivning
Q	0	0.00000000	
Q	1	0.00000000	FRAES DJUP
Q	2	0.00000000	BANOEVERLAPP
Q	3	0.00000000	TILLAEGG SIDA
Q	4	0.00000000	TILLAEGG DJUP
Q	5	0.00000000	KOORD. OEVERTA
Q	6	0.00000000	SAEKERHETSAVSTAAND

Fönstret **Q-parameterlista** med Q-parametervärden

På vänster sida kan du välja vilken variabeltyp styrsystemet visar.

Styrsystemet visar följande information:

- Variabeltyp, t.ex. Q-parameter
- Variabelnummer
- Variabelvärde
- Beskrivning för förinställda variabler

Om cellen i kolumnen **Värde** har vit bakgrund kan du redigera värdet.



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 och exekvering

Styrsystemet visar nödvändig status när ett NC-block har exekverats klart t.ex. i läge **Enkelblock**.

Följande Q- och QS-parametrar kan du inte redigera i fönstret **Q-parameterlista**:

- Variabelområde mellan 100 och 199 eftersom det finns risk för överlappningar med styrsystemets specialfunktioner
- Variabelområde mellan 1200 och 1399 eftersom det finns risk för överlappningar med maskintillverkarspecifika funktioner

Ytterligare information: "Variabeltyper", Sida 544

Du kan söka i fönstret **Q-parameterlista** på följande sätt:

- Efter valfria teckensträngar i hela tabellen
- Efter ett unikt variabelnummer i kolumnen **NR**

Ytterligare information: "Söka i fönstret Q-parameterlista", Sida 547

Du kan öppna fönstret **Q-parameterlista** i följande driftarter:

- **Programmering**
- **Manuell**
- **Programkörning**

I driftarterna **Manuell** och **Programkörning** kan du öppna fönstret med knappen **Q**.

Söka i fönstret Q-parameterlista

Du söker i fönstret **Q-parameterlista** på följande sätt:

- ▶ Välj en valfri cell med grå bakgrund
- ▶ Mata in teckenföljd
- > Styrsystemet öppnar ett inmatningsfält och söker efter teckensträngen i den valda cellens kolumn.
- > Styrsystemet markerar det första resultatet som börjar med teckensträngen.
 - ▼ ▶ Välj ev. nästa resultat



Styrsystemet visar ett inmatningsfält ovanför tabellen. Alternativt kan du använda inmatningsfältet till att navigera till ett unikt variabelnummer. Du kan välja inmatningsfältet med knappen **GOTO**.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder variabler. Dessutom kan du inom NC-program programmera variabler. Om du avviker från de rekommenderade variabelområdena kan det leda till överlappningar och på så sätt oönskat beteende. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Använd endast de variabelområden som HEIDENHAIN rekommenderar
- ▶ Använd inga förinställda variabler
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredje part
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av simuleringen

Ytterligare information: "Fasta Q-parametrar", Sida 549

- Du kan i NC-programmet blandat ange fasta och variabla värden.
- Du kan tilldela QS-parametrar max. 255 tecken.
- Du kan med knappen **Q** skapa ett NC-block för att tilldela ett värde till en variabel. Om du trycker på knappen igen ändrar styrsystemet variabeltypen i ordningsföljden **Q QL, QR**.

På bildskärmstangentbordet fungerar detta tillvägagångssätt endast med knappen **Q** i området NC-funktioner.

Ytterligare information: "Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan", Sida 658

- Du kan tilldela variabler numeriska värden mellan -999 999 999 och +999 999 999. Inmatningsområdet är begränsat till max. 16 tecken, varav upp till nio tecken får stå före kommat. Styrsystemet kan beräkna siffervärden upp till en storlek av 10^{10} .
- Du kan återställa variabler till statusen **Undefined**. När du t.ex. programmerar en position med en odefinierad Q-parameter ignorerar styrsystemet den här förflyttningen.

Ytterligare information: "Tilldela variabeln statusen odefinierad", Sida 557

- Styrsystemet lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av det använda standardformatet presenterar styrsystemet vissa decimaltal inte exakt binärt (avrundningsfel).

Det här behöver du ta hänsyn till när du använder beräknade variabelvärden vid hoppkommandon eller positioneringar.

Anmärkning till QR-parametrar och backup

Styrsystemet säkerhetskopierar QR-parametrar inuti en backup.

Om maskintillverkaren inte angett någon annan sökväg sparar styrsystemet QR-parametrarna under sökvägen **SYS:\runtime\sys.cfg**. Enheten **SYS:** säkerhetskopieras bara vid en fullständig säkerhetskopiering.

Maskintillverkaren kan använda följande alternativa maskinparametrar för att ange en sökväg:

- **pathNcQR** (nr 131201)
- **pathSimQR** (nr 131202)

Om maskintillverkaren angett en sökväg på enheten **TNC:** i de valfria maskinparametrarna, kan du genomföra säkerhetskopieringen med hjälp av funktionerna **NC/PLC Backup** även utan att ange en sifferkod.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

19.2.2 Fasta Q-parametrar

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q100** till **Q199** t.ex. följande värden:

- Värdet från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler

Styrsystemet lagrar värdena i Q-parametrarna **Q108** och **Q114** till **Q117** med måttenheten i det aktuella NC-programmet.

Värden från PLC:n Q100 till Q107

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q100** till **Q107** värden från PLC:n.

Aktiv verktygsradie Q108

Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q108** värdet hos den aktiva verktygsradien.

Styrsystemet beräknar den aktiva verktygsradien utifrån följande värden:

- Verktygsradie **R** från verktygstabellen
- Deltavärde **DR** från verktygstabellen
- Deltavärde **DR** från NC-programmet med en kompenseringstabell eller ett verktygsanrop



Styrsystemet sparar den aktiva verktygsradien även efter omstart av styrsystemet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Verktysaxel Q109

Värdet på Q-parametern **Q109** beror på den aktuella verktygsaxeln:

Q-parametrar	Verktysaxel
Q109 = -1	Ingen verktygsaxel programmerad
Q109 = 0	X-axel
Q109 = 1	Y-axel
Q109 = 2	Z-axel
Q109 = 6	U-axel
Q109 = 7	V-axel
Q109 = 8	W-axel

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116

Spindelstatus Q110

Värdet på Q-parametern **Q110** beror på den senast aktiverade tilläggsfunktionen för spindeln:

Q-parametrar	Tilläggsfunktion
Q110 = -1	Ingen spindelstatus definierad
Q110 = 0	M3 Koppla på spindeln medurs
Q110 = 1	M4 Koppla på spindeln moturs
Q110 = 2	M5 efter M3 Stoppa spindeln
Q110 = 3	M5 efter M4 Stoppa spindeln

Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497

Kylvätskeförsörjning Q111

Värdet på Q-parametern **Q111** beror på den senast aktiverade tilläggsfunktionen för kylvätskeförsörjningen:

Q-parametrar	Tilläggsfunktion
Q111 = 1	M8 Koppla till kylvätskan
Q111 = 0	M9 Kylvätska från

Överlappningsfaktor Q112

Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q112** överlappningsfaktorn vid fickfräsning.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Måttenhet i NC-programmet Q113

Värdet på Q-parametern **Q113** beror på måttenheten i NC-programmet. Vid kapslingar med **PGM CALL** använder styrsystemet huvudprogrammets måttenhet:

Q-parametrar	Måttenhet i huvudprogrammet
Q113 = 0	Metriskt system mm
Q113 = 1	Tumsystem tum

Verktöglängd Q114

Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q114** värdet hos den aktiva verktyglängden. Styrsystemet beräknar den aktiva verktyglängden utifrån följande värden:

- Verktyglängd **L** från verktygstabellen
- Deltavärde **DL** från verktygstabellen
- Deltavärde **DL** från NC-programmet med en kompenseringstabell eller ett verktygsanrop



Styrsystemet sparar den aktiva verktyglängden även efter en omstart av styrsystemet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Beräknade koordinater för rotationsaxlarna Q120 till Q122

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q120** till **Q122** de beräknade koordinaterna för rotationsaxlarna:

Q-parametrar	Rotationsaxlarnas koordinater
Q120	AXELVINKEL I A-AXEL
Q121	AXELVINKEL I B-AXEL
Q122	AXELVINKEL I C-AXEL

Mätresultat från avkännarcykler

Styrsystemet tilldelar följande Q-parametrar mätresultatet från en programmerbar avkännarcykel.



Hjälpbilderna till avkännarcyklerna visar om styrsystemet sparar ett mätresultat i en variabel.

Ytterligare information: "Arbetsområde Hjälp", Sida 656

Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

Q-parametern Q115 och Q116 vid automatisk verktygsmätning

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q115** till **Q116** är-börvärdes-avvikelsen vid den automatiska verktygsmätningen, t.ex. med TT 160:

Q-parametrar	Avvikelse mellan är- och börvärde
Q115	Verktöglängd
Q116	Verktögsradie



Efter avkänningen kan Q-parametrarna **Q115** och **Q116** innehålla andra värden.

Q-parametrarna Q115 till Q119

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q115** till **Q119** koordinataxlarnas värden efter avkänningen:

Q-parametrar	Axlarnas koordinater
Q115	AVKAENNINGSPUNKT I X
Q116	AVKAENNINGSPUNKT I Y
Q117	AVKAENNINGSPUNKT I Z
Q118	AVKAENNINGSPUNKT I 4AX, t.ex. A-axel Maskintillverkaren definierar den 4:e axeln
Q119	AVKAENNINGSPUNKT I 5AX, t.ex. B-axel Maskintillverkaren definierar den 5:e axeln



Styrsystemet tar inte hänsyn till radien och längden på mätstiftet för de här Q-parametrarna.

Q-parametrarna Q150 till Q160

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q150** till **Q160** de uppmätta ärvärdena:

Q-parametrar	Uppmätt ärvärde
Q150	UPPMAETT VINKEL
Q151	AERVAERDE MITT HUVUDAX
Q152	AERVAERDE MITT KOMPLAX
Q153	AERVAERDE DIAMETER
Q154	AERVAERDE FICKA HUV.AX
Q155	AERVAERDE FICKA KOM.AX
Q156	AERVAERDE LAENGD
Q157	AERVAERDE MITTAXEL
Q158	PROJ.-VINKEL A-AXEL
Q159	PROJ.-VINKEL B-AXEL
Q160	KOORDINAT MAETAXEL Koordinat i den i cykeln valda axeln

Q-parametrarna Q161 till Q167

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q161** till **Q167** den beräknade avvikelser:

Q-parametrar	Beräknad avvikelse
Q161	AVVIK. MITT HUVUDAXEL Avvikelse från mitten i huvudaxeln
Q162	AVVIK. MITT KOMPL.AXEL Avvikelse från mitten i komplementaxeln
Q163	AVVIKELSE DIAMETER
Q164	AVVIK. FICKA HUVUDAXEL Avvikelse hos ficklängden i huvudaxeln
Q165	AVVIK. MITT KOMPL.AXEL Avvikelse hos fickbredden i komplementaxeln
Q166	AVVIKELSE LAENGD Avvikelse uppmätt längd
Q167	AVVIKELSE MITTAXEL Avvikelse hos läget i mittaxeln

Q-parametrarna Q170 till Q172

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q170** till **Q172** de beräknade rymdvinklarna:

Q-parametrar	Beräknad rymdvinkel
Q170	RYMDVINKEL A
Q171	RYMDVINKEL B
Q172	RYMDVINKEL C

Q-parametrarna Q180 till Q182

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q180** till **Q182** den beräknade arbetsstyckestatusen:

Q-parametrar	Arbetsstyckestatus
Q180	ARBETSSTYCKE GODKANNT
Q181	ARBETSSTYCKE EFTERBEA.
Q182	ARBETSSTYCKE SKROT

Q-parametrarna Q190 till Q192

Styrsystemet reserverar Q-parametrarna **Q190** till **Q192** för resultaten av en verktygsmätning med ett lasermätssystem.

Q-parametrarna Q195 till Q198

Styrsystemet reserverar Q-parametrarna **Q195** till **Q198** för intern användning:

Q-parametrar	Reserverad för intern användning
Q195	MARKER FOER CYKLER
Q196	MARKER FOER CYKLER
Q197	MARKER FOER CYKLER Cykler med positionsmönster
Q198	NR. SENASTE PROBCYKEL Nummer på den senast aktiva avkännarcykeln

Q-parametern Q199

Värdet på Q-parametern **Q199** beror på statusen hos en verktygsmätning med en verktygsavkännare:

Q-parametrar	Status för verktygsmätning med verktygsavkännare
Q199 = 0,0	Verktyg inom tolerans
Q199 = 1,0	Verktyget är slitet (LTOL/RTOL överskridet)
Q199 = 2,0	Verktyget har gått sönder (LBREAK/RBREAK överskridet)

Q-parametrarna Q950 till Q967

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q950** till **Q967** de uppmätta ärvärdena i samband med avkännarcyklerna **14xx**:

Q-parametrar	Uppmätt ärvärde
Q950	P1 Uppmätt huvudaxel
Q951	P1 Uppmätt kompl.axel
Q952	P1 Uppmätt VKT-axel
Q953	P2 Uppmätt huvudaxel
Q954	P2 Uppmätt kompl.axel
Q955	P2 Uppmätt VKT-axel
Q956	P3 Uppmätt huvudaxel
Q957	P3 Uppmätt kompl.axel
Q958	P3 Uppmätt VKT-axel
Q961	Uppmätt SPA Rymdvinkel SPA i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS
Q962	Uppmätt SPB Rymdvinkel SPB i WPL-CS
Q963	Uppmätt SPC Rymdvinkel SPC i WPL-CS
Q964	Uppmätt grundvridning Vridningsvinkel i inmatningskoordinatsystemet I-CS
Q965	Uppmätt bordsvridning
Q966	Uppmätt diameter 1
Q967	Uppmätt diameter 2

Q-parametrarna Q980 till Q997

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q980** till **Q997** de uppmätta avvikelserna i samband med avkännarcyklerna **14xx** i följande Q-parametrar:

Q-parametrar	Uppmätt avvikelse
Q980	P1 Fel huvudaxel
Q981	P1 Fel kompl.axel
Q982	P1 Fel VKT-axel
Q983	P2 Fel huvudaxel
Q984	P2 Fel kompl.axel
Q985	P2 Fel VKT-axel
Q986	P3 Fel huvudaxel
Q987	P3 Fel kompl.axel
Q988	P3 Fel VKT-axel
Q994	Fel grundvridning Vinkel i inmatningskoordinatsystemet I-CS
Q995	Uppmätt bordsvridning
Q996	Fel diameter 1
Q997	Fel diameter 2

Q-parametern Q183

Värdet på Q-parametern **Q183** beror på arbetsstyckestatusen i samband med avkännarcyklerna 14xx:

Q-parametrar	Arbetsstyckestatus
Q183 = -1	Ej definierad
Q183 = 0	Bra
Q183 = 1	Efterbearbetning
Q183 = 2	Skrot

19.2.3 Mapp Grundräknesätt**Användningsområde**

I mappen **Grundräknesätt** i fönstret **Infoga NC-funktion** erbjuder styrsystemet funktionerna **FN 0** till **FN 5**.

Med funktionen **FN 0** kan du tilldela numeriska värden till variabler. Det gör att du kan programmera en variabel i stället för det fasta värdet i NC-programmet. Du kan även använda förinställda variabler, t.ex. den aktiva verktygsradien **Q108**. Med funktionerna **FN 1** till **FN 5** kan du räkna med variabelvärdena i ett NC-program.

Relaterade ämnen

- Förinställda variabler
Ytterligare information: "Fasta Q-parametrar", Sida 549
- Programmerbara avkänningssystemcykler
Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler
- Räkna med formler
Ytterligare information: "Formler i NC-programmet", Sida 578

Funktionsbeskrivning

Mappen **Grundräknesätt** innehåller följande funktioner:

Symbol	Funktion
$=$	FN 0: tilldelning t.ex. FN 0: Q5 = +60 $Q5 = 60$ Tilldela ett värde eller statusen odefinierat
$+$	FN 1: addition t.ex. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 $Q1 = -Q2 + (-5)$ Summera två värden och tilldela resultatet
$-$	FN 2: subtraktion t.ex. FN 2: Q1 = +10 - +5 $Q1 = +10 - (+5)$ Subtrahera två värden och tilldela resultatet
\times	FN 3: multiplikation t.ex. FN 3: Q2 = +3 * +3 $Q2 = 3 * 3$ Multiplitera två värden och tilldela resultatet
$/$	FN 4: division t.ex. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 $Q4 = 8 / Q2$ Dividera två värden och tilldela resultatet Begränsning: ingen division med 0
$\sqrt{\quad}$	FN 5: kvadratroten t.ex. FN 5: Q20 = SQRT 4 $Q20 = \sqrt{4}$ Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet Begränsning: det går inte att beräkna roten ur ett negativt värde

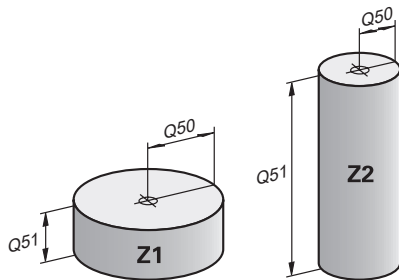
Till vänster om likhetstecknet definierar du en variabel som du tilldelar resultatet.

Till höger om likhetstecknet kan du använda fasta och variabla värden. Variablerna och siffervärdena i ekvationerna kan anges med förtecken.

Detaljfamiljer

För detaljfamiljer programmerar du t.ex. de karakteristiska arbetsstyckedimensionerna som variabler. För bearbetning av enskilda arbetsstycken tilldelar du varje variabel ett siffervärde.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Tilldela cylinderradien Q50 värdet 30
13 FN 0: Q51 = +10	; Tilldela cylinderhöjden Q51 värdet 10
* - ...	
21 L X +Q50	; Resultatet motsvarar L X +30

ExempelCylinder med Q-parametrar

Cylinderradie:	$R = Q50$
Cylinderhöjd:	$H = Q51$
Cylinder Z1:	$Q50 = +30$ $Q51 = +10$
Cylinder Z2:	$Q50 = +10$ $Q51 = +50$

Tilldela variabeln statusen odefinierad

Du tilldelar en variabel statusen **odefinierad** på följande sätt:

Infoga
NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **FN 0**
- ▶ Ange variabelnummer, t.ex. **Q5**
- ▶ Välj **SET UNDEFINED**
- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet tilldelar variabeln statusen **odefinierad**.

Anmärkning

- Styrsystemet skiljer mellan odefinierade variabler och variabler med värdet 0.
- Du får inte dividera med 0 (**FN 4**).
- Du får inte dra roten ur ett negativt värde (**FN 5**).

19.2.4 Mapp Vinkelfunktioner**Användningsområde**

I mappen **Vinkelfunktioner** i fönstret **Infoga NC-funktion** erbjuder styrsystemet funktionerna **FN 6** till **FN 8** och **FN 13**.

Med dessa funktioner kan du beräkna vinkelfunktioner, för att t.ex. programmera variabla triangelkonturer.

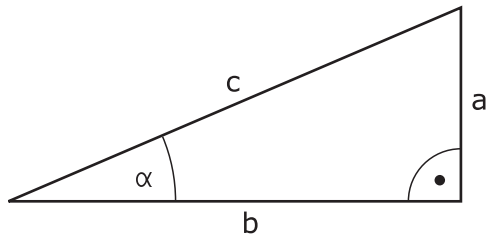
Funktionsbeskrivning

Mappen **Vinkelfunktioner** innehåller följande funktioner:

Symbol	Funktion
SIN	<p>FN 6: sinus t.ex. FN 6: Q20 = SIN -Q5 $Q20 = \sin(-Q5)$ Beräkna och tilldela en vinkels sinus i grader</p>
COS	<p>FN 7: cosinus t.ex. FN 7: Q21 = COS -Q5 $Q21 = \cos(-Q5)$ Beräkna och tilldela en vinkels cosinus i grader</p>
LEN	<p>FN 8: roten ur kvadratsumman t.ex. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$ Bildra och tilldela längden av två värden, beräkna t.ex. den tredje sidan hos en triangel</p>
ANG	<p>FN 13: vinkel t.ex. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1 $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ Bestäm och tilldela vinkeln med arctan ur motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln ($0 < \text{vinkel} < 360^\circ$)</p>

Till vänster om likhetstecknet definierar du en variabel som du tilldelar resultatet.

Till höger om likhetstecknet kan du använda fasta och variabla värden. Variablerna och siffervärdena i ekvationerna kan anges med förtecken.

Definition

Sida eller vinkel-funktion	Betydelse
a	Motstående katet Sidan mitt emot vinkeln α
b	Närliggande katet Sidan närmast vinkeln α
c	Hypotenusan Triangelns längsta sida som ligger mitt emot den räta vinkeln
Sinus	$\sin \alpha = \text{motstående katet/hypotenusan}$ $\sin \alpha = a/c$
Cosinus	$\cos \alpha = \text{närliggande katet/hypotenusan}$ $\cos \alpha = b/c$
Tangens	$\tan \alpha = \text{motstående katet/närliggande katet}$ $\tan \alpha = a/b$ resp. $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$
Arkustangens	$\alpha = \arctan(a/b)$ resp. $\alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$

Exempel

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$

Dessutom gäller:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \cdot a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)

Beräkna vinkeln α

12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50

Beräkna längden av sidan c



19.2.5 Mapp Cirkelberäkning**Användningsområde**

I mappen **Cirkelberäkning** i fönstret **Infoga NC-funktion** erbjuder styrsystemet funktionerna **FN 23** och **FN 24**.

Med de här funktionerna kan du använda koordinaterna hos tre eller fyra cirkelpunkter till att beräkna cirkelcentrum och cirkelradien, alltså t.ex. ett cirkelsegments läge och storlek.

Funktionsbeskrivning

Mappen **Cirkelberäkning** innehåller följande funktioner:

Symbol	Funktion
	FN 23: cirkeldata utifrån tre cirkelpunkter t.ex. FN 23: Q20 = CDATA Q30 Styrsystemet sparar de beräknade värdena i Q-parametrarna Q20 till Q22 .
	FN 24: cirkeldata utifrån fyra cirkelpunkter t.ex. FN 24: Q20 = CDATA Q30 Styrsystemet sparar de beräknade värdena i Q-parametrarna Q20 till Q22 .

Till vänster om likhetstecknet definierar du en variabel som du tilldelar resultatet.

Till höger om likhetstecknet definierar du en variabel från och med vilken styrsystemet ska beräkna cirkeldata utifrån de efterföljande variablerna.

Du sparar koordinaterna för cirkeldata i de på varandra följande variablerna. Koordinaterna måste befinna sig i bearbetningsplanet. Du måste spara huvudaxelns koordinater före komplementaxelns koordinater, t.ex. **X** före **Y** hos verktygsaxeln **Z**.

Ytterligare information: "Beteckning på axlarna på fräsmaskinen", Sida 116

Användningsexempel

11 FN 23: Q20 = CDATA Q30

; Cirkelberäkning med tre cirkelpunkter

Styrsystemet kontrollerar värdena i Q-parametrarna **Q30** till **Q35** och beräknar cirkeldata.

Styrsystemet sparar resultaten i följande Q-parametrar:

- Huvudaxelns cirkelcentrum i Q-parametern **Q20**
För verktygsaxeln **Z** är huvudaxeln **X**
- Komplementaxelns cirkelcentrum i Q-parametern **Q21**
För verktygsaxeln **Z** är komplementaxeln **Y**
- Cirkelradien i Q-parametern **Q22**



NC-funktionen **FN 24** använder fyra koordinatpar och därmed åtta Q-parametrar i följd.

Hänvisning

FN 23 och **FN 24** tilldelar inte bara resultatvariablerna till vänster om likhetstecknet automatiskt ett värde, utan även de efterföljande variablerna.

19.2.6 Mapp Hoppkommandon

Användningsområde

I mappen **Hoppkommandon** i fönstret **Infoga NC-funktion** erbjuder styrsystemet funktionerna **FN 9** till **FN 12** för hopp med om-då-beslut.

Vid en IF/THEN-sats jämför styrsystemet en variabel eller ett fast värde med en annan variabel eller ett annat fast värde. Om villkoret är uppfyllt hoppar styrsystemet till labeln som är programmerad efter villkoret.

Om villkoret inte är uppfyllt exekverar styrsystemet nästa NC-block.

Relaterade ämnen

- Hopp utan villkor med etikettanrop **CALL LBL**

Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL", Sida 254

Funktionsbeskrivning

Mappen **Hoppkommandon** innehåller följande funktioner för om-då-beslut:

Symbol	Funktion
=	<p>FN 9: hopp om lika t.ex. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</p> <p>Om båda värdena är lika hoppar styrsystemet till den definierade labeln.</p> <hr/> <p>FN 9: hopp om odefinierad t.ex. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p> <p>Om variabeln är odefinierad hoppar styrsystemet till den definierade labeln.</p> <hr/> <p>FN 9: hopp om definierad t.ex. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p> <p>Om variabeln är definierad hoppar styrsystemet till den definierade labeln.</p>
≠	<p>FN 10: hopp om olika t.ex. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</p> <p>Om värdena är olika hoppar styrsystemet till den definierade labeln.</p>
>	<p>FN 11: hopp om större än t.ex. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</p> <p>Om det första värdet är större än det andra hoppar styrsystemet till den definierade labeln.</p>
<	<p>FN 12: hopp om mindre än t.ex. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</p> <p>Om det första värdet är mindre än det andra hoppar styrsystemet till den definierade labeln.</p>

Du kan ange fasta eller variabla värden för IF/THEN-satserna.

Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp är hopp vars villkor alltid är uppfyllt.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL 1

; Ovillkorat hopp med **FN 9**, vars villkor alltid är uppfyllt

Sådana hopp kan du t.ex. använda i ett anropat NC-program, i vilket du arbetar med underprogram. För ett NC-program utan **M30** eller **M2** kan du förhindra att styrsystemet exekverar underprogram utan anrop med **LBL CALL**. Som hoppadress programmerar du en label som programmerats direkt före programslutet.

Ytterligare information: "Underprogram", Sida 256

Definitioner

Förkortning	Definition
IF	Om
EQU (equal)	Lika med
NE (not equal)	Olika
GT (greater than)	Större än
LT (less than)	Mindre än
GOTO (go to)	Gå till
UNDEFINED	Odefinierad
DEFINED	Definierad

19.2.7 Specialfunktioner för variabelprogrammeringen

Mata ut felmeddelanden med FN 14: ERROR

Användningsområde

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan du kalla upp programstyrda felmeddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN:

Relaterade ämnen

- Av HEIDENHAIN förinställda felnummer
Ytterligare information: "Förinställda felnummer för FN 14: ERROR", Sida 756
- Felmeddelanden i meddelandemenyn
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

När styrsystemet exekverar funktionen **FN 14: ERROR** i programkörningen eller simuleringen avbryts bearbetningen och det definierade meddelandet matas ut. Därefter måste NC-programmet startas på nytt.

Du definierar felnumret för det önskade felmeddelandet.

Felnumren grupperas på följande sätt:

Område Felnummer	Felmeddelande
0 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	Styrsystemsberoende dialog

Ytterligare information: "Förinställda felnummer för FN 14: ERROR", Sida 756

Inmatning

11 FN 14: ERROR=1000 ; Mata ut felmeddelandet med **FN 14**

Infoga NC-funktion ► Alla funktioner ► FN ► Specialfunktioner ► FN 14 ERROR

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 14: ERROR	Syntaxöppnare för utmatning av ett felmeddelande
1000	Numret på felmeddelandet Fast eller variabelt nummer

Hänvisning

Observera att inte alla felmeddelanden är tillgängliga beroende på vilken version av styrsystem och programvara du har.

Mata ut formaterad text med FN 16: F-PRINT

Användningsområde

Med funktionen **FN 16: F-PRINT** kan du mata ut fasta och variabla tal och texter formaterade, t.ex. för att spara mätprotokoll.

Du mata ut värde på följande sätt:

- Spara som fil i styrsystemet
- Visa som fönster på skärmen
- Spara som fil på en extern enhet eller ett USB-minne
- Skriva ut på en ansluten skrivare

Relaterade ämnen

- Automatiskt genererat mätprotokoll för avkännarsystemcykler
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Skriva ut på en ansluten skrivare
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Följande steg krävs för att mata ut fasta och variabla tal och texter:

- Källfil
Källfilen anger innehållet och formateringen.
- NC-funktionen **FN 16: F-PRINT**
Med NC-funktionen **FN 16** skapar styrsystemet en utmatningsfil.
Utmatningsfilens storlek får vara max. 20 kB.

Ytterligare information: "Källfil för innehåll och formatering", Sida 563

Styrsystemet skapar utmatningsfilen i följande fall:

- Programslut **END PGM**
- Programavbrott med knappen **NC-STOPP**
- Nyckelordet **M_CLOSE** i källfilen
Ytterligare information: "Nyckelord", Sida 565

Källfil för innehåll och formatering

Du definierar utmatningsfilens formatering och innehåll i en källfil ***.a**.

Formatering

Du kan definiera utmatningsfilens formatering med följande formateringstecken:



Var noga med användningen av versaler och gemener.

Formaterings- tecken

Funktion

"..."

Ange formateringen hos innehållet som ska matas ut



För utmatningstexter kan du använda UTF-8-teckenuppsättningen.

%F, %D eller %I

Inled formaterad utmatning för Q-, QL- och QR-parametrar

- **F**: Float (32-bitars flyttal)
- **D**: Double (64-bitars flyttal)
- **I**: Integer (32-bitars heltal)

9.3

Definiera antal tecken vid utmatning av numeriska värden

- 9: Totalt antal tecken inkl. decimaltecken
- 3: Antal decimaler

%S eller %RS

Inled formaterad eller oformaterad utmatning av en QS-parameter

- **S**: String (teckensträng)
- **RS**: Raw String

Styrsystemet tillämpar den efterföljande texten oförändrad och utan formatering.

,

Separera inmatningar på en källfilsrad från varandra, t.ex. datatyp och variabel

;

Slutför källfilsraden

*

Inled kommentarsrad i källfilen

Kommentarer visas inte i utmatningsfilen

%"

Mata ut citationstecken i utmatningsfilen

%%

Mata ut procenttecken i utmatningsfilen

\\

Mata ut omvänt snedstreck i utmatningsfilen

\n

Mata ut radbrytning i utmatningsfilen

+

Mata ut variabelt värde i utmatningsfilen högerjusterat

-

Mata ut variabelt värde i utmatningsfilen vänsterjusterat

Nyckelord

Du kan definiera utmatningsfilens innehåll med följande nyckelord:

Nyckelord	Funktion
CALL_PATH	Mata ut sökvägsnamnet till NC-programmet som innehåller funktionen FN 16 , t.ex. "Touchprobe: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Stäng filen som du skriver till med FN 16
M_APPEND	Bifoga utmatningsfilen till den befintliga utmatningsfilen vid ny utmatning
M_APPEND_MAX	Bifoga utmatningsfilen till den befintliga utmatningsfilen vid ny utmatning, tills den maximala storleken på filen som ska matas ut är 20 kB, t.ex. M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Skriv över utmatningsfilen vid ny utmatning
M_EMPTY_HIDE	Mata inte ut tomma rader i utmatningsfilen om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller som är tomma
M_EMPTY_SHOW	Mata ut tomma rader om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller som är tomma och återställ M_EMPTY_HIDE
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_RUSSIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk ryska
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_KOREAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk koreanska
L_NORWEGIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk norska
L_ROMANIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk rumänska
L_SLOVAK	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovakiska
L_TURKISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk turkiska

Nyckelord	Funktion
L_ALL	Utmatning av text oberoende av dialogspråk
HOUR	Mata ut den aktuella tidens timmar
MIN	Mata ut den aktuella tidens minuter
SEC	Mata ut den aktuella tidens sekunder
DAY	Mata ut det aktuella datumets dag
MONTH	Mata ut det aktuella datumets månad
STR_MONTH	Mata ut det aktuella datumets månadsförkortning
YEAR2	Mata ut det aktuella datumets årtal med två tecken
YEAR4	Mata ut det aktuella datumets årtal med fyra tecken

Inmatning

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: ; mata ut utdatafil **Prot1.txt** med källan från **Mask.a**

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ FN ▶ Specialfunktioner ▶ FN 16 F-PRINT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 16:F-PRINT	Syntaxöppnare för text, för formaterad utmatning av innehåll
*.a	Sökväg för källfilen för utmatningsformatet
/	Avskiljare mellan de båda sökvägarna
TNC:\Prot1.txt	Sökväg, under vilken styrsystemet sparar utmatningsfilen Fast eller variabelt namn Protokollfilens filändelse bestämmer utmatningens filformat (t.ex. .TXT, .A, .XLS, .HTML).

Om du definierar variabla sökvägar anger du QS-parametrarna med följande syntax:

Syntaxelement	Betydelse
:'QS1'	Sätt QS-parameter inom citationstecken som föregås av kolon
:'QL3'.txt	Vid målfil anges i förekommande fall filens ändelse

Utmatningsmöjligheter

Bildskärmsutmatning

Du kan använda funktionen **FN 16** för att mata ut meddelanden i ett fönster på styrsystemsskärmen. På så sätt kan du visa informationstexterna så att användaren måste reagera på dem. Du kan fritt välja innehåll i den utmatade texten och plats i NC-programmet. Du kan även mata ut variabelvärden.

För att styrsystemet ska visa meddelandet på styrsystemsskärmen anger du **SCREEN:** som utmatningssökväg.

Exempel

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-
MASKE1.A / SCREEN:**

; Visa utmatningsfilen på
styrsystemsskärmen med **FN 16**



Om det finns flera skärmutmatningar i NC-programmet och du vill ersätta innehållet i fönstret, definierar du nyckelorden **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

Vid en skärmutmatning öppnar styrsystemet fönstret **FN16-PRINT**. Fönstret förblir öppet tills du stänger det. Medan fönstret är öppet kan du i bakgrunden hantera styrsystemet och byta driftsätt.

Du kan stänga fönstret på följande sätt:

- Knappen **OK**
- Ange utmatningssökvägen **SCLR:** (Screen Clear)

Spara utmatningsfilen

Med funktionen **FN 16** kan du spara utmatningsfilerna på en enhet eller ett USB-minne.

För att styrsystemet ska spara utmatningsfilen behöver du ange sökvägen inkl. enheten i **FN 16**-funktionen.

Exempel

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSKMSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT**

; Spara utmatningsfilen med **FN 16**

Om du programmerar samma utmatning flera gånger i NC-programmet lägger styrsystemet till aktuella utdata efter tidigare utmatat innehåll i målfilen.

Skriv ut utmatningsfil

Du kan använda funktionen **FN 16** för att skriva ut utmatningsfilerna på en ansluten skrivare.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

För att styrsystemet ska skriva ut utmatningsfilen måste källfilen ha nyckelordet **M_CLOSE** i slutet.

Om du använder en standardskrivare anger du **Printer:** som målsökväg och ett filnamn.

Om du använder en annan skrivare än standardskrivaren anger du sökvägen till skrivaren, t.ex. **Printer:\PR0739** och ett filnamn.

Styrsystemet sparar filen under det definierade filnamnet i den definierade sökvägen. Styrsystemet skriver inte ut filnamnet samtidigt.

Styrsystemet sparar bara filen tills den skrivs ut.

Exempel

**11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-
MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1**

; Skriv ut utmatningsfilen med **FN 16**

Anmärkning

- Med de valfria maskinparametrarna **fn16DefaultPath** (nr 102202) och **fn16DefaultPathSim** (nr 102203) definierar du en sökväg, som styrningen sparar utmatningsfilerna under.

Om du definierar en sökväg både i maskinparametrarna och i funktionen **FN 16**, gäller sökvägen från funktionen **FN 16**.

- Om du bara anger filnamnet som sökväg till utmatningsfilen i FN-funktionen, sparar styrsystemet utmatningsfilen i NC-programmets mapp.
- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen kan du även endast koppla filnamnet utan sökväg. Om du väljer filen i rullgardinsmenyn fortsätter styrningen automatiskt på så sätt.
- Med funktionen **%RS** i källfilen tillämpar styrsystemet det definierade innehållet oformaterat. På så sätt kan du t.ex. mata ut en sökvägsspecifikation med QS-parameter.
- I inställningarna i arbetsområdet **Program** kan du välja om styrsystemet ska visa en skärmutmatning i ett fönster.

Om du avaktiverar skärmutmatningen visar styrsystemet inget fönster. Styrsystemet visar ändå innehållet på fliken **FN 16** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Exempel

Exempel på en källfil som genererar en utmatningsfil med variabelt innehåll:

```
"TOUCHPROBE";
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d"HOURL,MIN;
M_CLOSE;
```

Exempel för ett NC-program som endast definierar **QS3**:

11 Q1 = 100	; Tilldela Q1 värdet 100
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT +Q1)	; Omvandla det numeriska värdet hos Q1 till ett alfanumeriskt värde och sammanfoga det med den definierade teckensträngen
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Visa utmatningsfilen på styrsystemsskärmen med FN 16

Exempel för skärmutdata med två tomma rader som uppstår på grund av **QS1** och **QS4**:



Fönstret FN16-PRINT

Läsa systemdata med FN 18: SYSREAD**Användningsområde**

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** kan du läsa systemdata och spara dem i variabler.

Relaterade ämnen

- Lista över styrningens systemdata
Ytterligare information: "Lista med FN- funktioner", Sida 762
- Läsa systemdata med hjälp av QS-parametrar
Ytterligare information: "Läsa systemdata med SYSSTR", Sida 582

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet matar alltid ut systemdata metriskt med **FN 18: SYSREAD**, oberoende av enheten i NC-programmet.

Inmatning

**11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4
IDX3**

; spara aktiv skalfaktor för Z-axeln i **Q25**

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ FN ▶ Specialfunktioner ▶ FN 18 SYSREAD

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 18: SYSREAD	Syntaxöppnare för att läsa systemdata
Q/QL/QR eller QS	Variabel som styrningen sparar informationen i Fast eller variabelt nummer eller namn
ID	Gruppnummer för systemdatumet Fast eller variabelt nummer eller namn
NR	Systemdatanummer Fast eller variabelt nummer eller namn Syntaxelement valfritt
IDX	Index Fast eller variabelt nummer eller namn Syntaxelement valfritt
.	Underindex vid systemdata för verktyg Fast eller variabelt nummer eller namn Syntaxelement valfritt

Hänvisning

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: "Läs tabellvärden med TABDATA READ", Sida 735

Överför värden till PLC med FN 19: PLC

Användningsområde

Med funktionen **FN 19: PLC** kan du överföra upp till två fasta eller variabla värden till PLC:n.

Funktionsbeskrivning

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, maskintillverkaren och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Vi rekommenderar inte att maskinoperatören eller NC-programmeraren använder funktionen. 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

Synkronisera NC och PLC med FN 20: WAIT FOR

Användningsområde

Med funktionen **FN 20: WAIT FOR** kan du genomföra en synkronisering mellan NC och PLC under programkörningen. Styrsystemet stoppar exekveringen tills villkoret som du har programmerat i **FN 20: WAIT FOR**-blocket är uppfyllt.

Funktionsbeskrivning

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, maskintillverkaren och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Vi rekommenderar inte att maskinoperatören eller NC-programmeraren använder funktionen. 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

Du kan alltid använda funktionen **SYNC** när du t.ex. läser systemdata med hjälp av **FN 18: SYSREAD**. Systemdata kräver en synkronisering med aktuellt datum och aktuell tid. Vid funktionen **FN 20: WAIT FOR** stoppar styrsystemet förhandsberäkningen. Styrsystemet beräknar NC-blocket efter **FN 20** först efter att styrsystemet har exekverat NC-blocket med **FN 20**.

Användningsexempel

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Stoppa intern förhandsberäkning med FN 20
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Beräkna X-axelns position med FN 18

I detta exempel stoppar du styrningens interna förberäkning för att bestämma X-axelns aktuella position.

Överför värden till PLC med FN 29: PLC

Användningsområde

Med funktionen **FN 29: PLC** kan du överföra upp till åtta fasta eller variabla värden till PLC:n.

Funktionsbeskrivning

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, maskintillverkaren och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Vi rekommenderar inte att maskinoperatören eller NC-programmeraren använder funktionen. 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

Skapa egna cykler med FN 37: EXPORT

Användningsområde

Funktionen **FN 37: EXPORT** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i styrsystemet.

Funktionsbeskrivning

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, maskintillverkaren och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Vi rekommenderar inte att maskinoperatören eller NC-programmeraren använder funktionen. 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

Skicka information från NC-programmet med FN 38: SEND

Användningsområde

Med funktionen **FN 38: SEND** kan du skriva fasta eller variabla värden från NC-programmet till loggboken eller skicka dem till en extern tillämpning, t.ex. StateMonitor.

Funktionsbeskrivning

Dataöverföringen sker via en TCP/IP-anslutning.



Mer information finns i handboken RemoTools SDK.

Inmatning

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23 ; skriva värden för **Q1** och **Q23** i loggboken

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:

Infoga NC-funktion ▶ FN ▶ Specialfunktioner ▶ FN 38 SEND

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 38: SEND	Syntaxöppnare för att skicka information
"...", QS	Format på texten som ska skickas Fast eller variabelt namn Utmatningstext med max. sju platshållare för variablernas värden, t.ex. %F Ytterligare information: "Källfil för innehåll och formatering", Sida 563
/	Innehåll i de max. sju platshållarna i utmatningstexten Fast eller variabelt nummer Syntaxelement valfritt

Anmärkning

- Var noga med användningen av versaler och gemener när du anger fasta eller variabla tal och texter.
- För att utmatningstexten ska innehålla % måste du ange %% på det önskade textstället.

Exempel

I det här exemplet skickar du information till StateMonitor.

Med hjälp av **FN 38**-funktionen kan du t.ex. boka order.

För att den här funktionen ska kunna användas måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- StateMonitor version 1.2
 - Orderhantering med hjälp av den så kallade JobTerminal (option 4) är möjligt från och med version 1.2 av StateMonitor
- Ordern har skapats i StateMonitor
- Verktygsmaskinen har tilldelats

Följande uppgifter gäller för exemplet:

- Ordernummer 1234
- Arbetssteg 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Skapa order
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternativt: Skapa order med detaljnamn, detaljnummer och börmängd
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Starta order
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Starta förberedelser
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Tillverkning / Produktion
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Stoppa order
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	; Avsluta order

Du kan dessutom ge återkoppling om orderns arbetsstyckemängd.

Med platshållarna **OK**, **S** och **R** anger du om mängden återkopplade arbetsstycken har tillverkats korrekt eller inte.

Med **A** och **I** definierar du hur StateMonitor ska tolka de returnerade värdena. Om du överför absoluta värden skriver StateMonitor över tidigare giltiga värden. Om du överför inkrementella värden ökar StateMonitor kvantiteten.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Faktisk kvantitet (OK) absolut
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Faktisk kvantitet (OK) inkrementell
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Skrot (S) absolut
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Skrot (S) inkrementell
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Omarbetning (R) absolut
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Omarbetning (R) inkrementell

19.2.8 NC-funktioner för fritt definierbara tabeller

Öppna fritt definierbar tabell med FN 26: TABOPEN

Användningsområde

Med NC-funktionen **FN 26: TABOPEN** öppnar du en godtycklig fritt definierbar tabell för att kunna skriva till tabellen med **FN 27: TABWRITE** eller läsa tabellen med **FN 28: TABREAD**.

Relaterade ämnen

- Innehåll och skapande av fritt definierbara tabeller
Ytterligare information: "Fritt definierbara tabeller", Sida 738
- Åtkomst till tabellvärden vid låg datorkapacitet
Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591

Funktionsbeskrivning

Du väljer tabellen som ska öppnas genom att ange sökvägen till den fritt definierbara tabellen. Du anger filnamnet med ändelsen ***.tab**.

Inmatning

```
11 FN 26: TABOPEN TNC:\table\AFC.TAB ; Öppna tabellen med FN 26
```

**Infoga NC-funktion ▶ Alla funktioner ▶ FN ▶ Specialfunktioner ▶ FN 26
TABOPEN**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 26: TABOPEN	Syntaxöppnare för öppnande av en tabell
TNC:\table	Sökväg till tabellen som ska öppnas
\AFC.TAB	Fast eller variabelt namn

Hänvisning

Du kan alltid bara ha en tabell öppen i ett NC-program. Ett nytt NC-block med **FN 26: TABOPEN** stänger den senast öppnade tabellen automatiskt.

Beskriva fritt definierbar tabell med FN 27: TABWRITE**Användningsområde**

Med NC-funktionen **FN 27: TABWRITE** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Relaterade ämnen

- Innehåll och skapande av fritt definierbara tabeller
Ytterligare information: "Fritt definierbara tabeller", Sida 738
- Öppna fritt definierbar tabell
Ytterligare information: "Öppna fritt definierbar tabell med FN 26: TABOPEN", Sida 574

Funktionsbeskrivning

Med NC-funktionen **FN 27** definierar du tabellkolumnerna som styrsystemet ska skriva till. Du kan definiera flera tabellkolumner i ett NC-block, men bara en tabellrad. Innehållet som ska skrivas i kolumnerna definierar du på förhand i variabler.

Inmatning

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius"
= Q2 ; Skriv till tabellen med FN 27

Infoga NC-funktion ▶ Alla funktioner ▶ FN ▶ Specialfunktioner ▶ FN 27 TABWRITE

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 27: TABWRITE	Syntaxöppnare för skrivning till en tabell
2	Radnummer i tabellen som det ska skrivas till Fast eller variabelt nummer
"Length, Radius"	Kolumnnamn i tabellen som det ska skrivas till Fast eller variabelt namn Flera kolumnnamn skiljs åt med ett kommatecken.
Q2	Variabel för innehållet som ska skrivas

Anmärkning

- Om du skriver till flera kolumner med hjälp av ett NC-block måste du först definiera värdena som ska skrivas i på varandra följande variabler.
- Om du försöker skriva till en spärrad eller icke-tillgänglig tabellcell visar styrsystemet ett felmeddelande.

Exempel

11 Q5 = 3.75	; definiera värde för kolumnen Radie
12 Q6 = -5	; definiera värde för kolumnen Depth
13 Q7 = 7.5	; definiera värde för kolumnen D
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; skriva definierade värden i tabellen

Styrsystemet skriver till kolumnerna **Radius**, **Depth** och **D** på rad 5 i tabellen som är öppen för närvarande. Styrsystemet skriver värdena från Q-parametrarna **Q5**, **Q6** och **Q7** i tabellerna.

Läsa fritt definierbar tabell med FN 28: TABREAD

Användningsområde

Med NC-funktionen **FN 28: TABREAD** läser du från tabellen som du dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Relaterade ämnen

- Innehåll och skapande av fritt definierbara tabeller
Ytterligare information: "Fritt definierbara tabeller", Sida 738
- Öppna fritt definierbar tabell
Ytterligare information: "Öppna fritt definierbar tabell med FN 26: TABOPEN", Sida 574
- Skriv till fritt definierbar tabell
Ytterligare information: "Beskriva fritt definierbar tabell med FN 27: TABWRITE", Sida 575

Funktionsbeskrivning

Med NC-funktionen **FN 28** definierar du tabellkolumnerna som styrsystemet ska läsa. Du kan definiera flera tabellkolumner i ett NC-block, men bara en tabellrad.

Inmatning

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Läs tabellen med **FN 28**

Infoga NC-funktion ► Alla funktioner ► FN ► Specialfunktioner ► FN 28 TABREAD

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FN 28: TABREAD	Syntaxöppnare för läsning av en tabell
Q1	Variabel för källtexten I den här variabeln sparar styrsystemet innehållet i tabellcellerna som ska läsas av.
2	Radnummer i tabellen som ska läsas Fast eller variabelt nummer
"Length"	Kolumnnamn i tabellen som ska läsas Fast eller variabelt namn Flera kolumnnamn skiljs åt med ett kommatecken.

Hänvisning

Om du definierar flera kolumner i ett NC-block sparar styrsystemet de lästa värdena i på varandra följande variabler av samma typ, t.ex. **QL1**, **QL2** och **QL3**.

Exempel

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	; läsa numeriska värden från kolumnerna X , Y och D
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	; läsa alfanumeriska värden från kolumnen DOC

Styrsystemet läser värdena i kolumnerna **X**, **Y** och **D** på rad **6** i tabellen som är öppen för närvarande. Styrsystemet sparar värdena i Q-parametrarna **Q10**, **Q11** och **Q12**.

Styrsystemet sparar innehållet i kolumnen **DOC** i QS-parametern **QS1** från samma rad.

19.2.9 Formler i NC-programmet

Användningsområde

Med NC-funktionen **Formel Q/QL/QR** kan du med hjälp av fasta eller variabla värden definiera flera räknesteg i ett NC-block. Du kan även tilldela en variabel ett enskilt värde.

Relaterade ämnen

- Strängformel för teckenkedjor
Ytterligare information: "Strängfunktioner", Sida 581
- Definiera enskild beräkning i NC-blocket
Ytterligare information: "Mapp Grundräknesätt", Sida 555

Funktionsbeskrivning

Som första inmatning definierar du den variabel som du tilldelar resultatet.

Till höger om likhetstecknet definierar du räknestegen eller ett värde som styrsystemet tilldelar variabeln.

När du definierar NC-funktionen **Formel Q/QL/QR** kan du i åtgärdsfältet eller formuläret öppna ett tangentbord för formelinmatning med alla tillgängliga aritmetiska operander. Skärmens tangentbord innehåller också ett läge för formelinmatning.

Ytterligare information: "Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan", Sida 658

Räkneregler

Ordningsföljd vid analys av olika operatörer

När en formel innehåller räknesteg med en kombination av olika operatörer analyserar styrsystemet räknestegen i en definierad ordningsföljd. Ett känt exempel på det är punkt- före streckräkning.

Ytterligare information: "Exempel", Sida 581

Styrsystemet analyserar räknestegen i följande ordningsföljd:

Ordning	Räknesteg	Operator	Aritmetisk symbol
1	Lösa parenteserna	Klammer	()
2	Observera förtecknet	Förtecken	-
3	Beräkna funktionen	Funktion	SIN, COS, LN OSV.
4	Potens	Potens	^
5	Multiplitera och dividera	Punkt	*, /
6	Addera och subtrahera	Streck	+, -

Ytterligare information: "Räknesteg", Sida 579

Ordningsföljd vid analys av samma operatörer

Styrsystemet analyserar räknesteg med samma operatörer från vänster till höger.

















t.ex. $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$













Undantag: vid sammanfogade potenser analyserar styrsystemet från höger till vänster.

t.ex. $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

Räknesteg

Tangentbordet för formelinmatning innehåller följande räknesteg:

Kommandofält	Räknesteg	Operator
 +	Addition t.ex. $Q10 = Q1 + Q5$	Streck
 -	Subtraktion t.ex. $Q25 = Q7 - Q108$	Streck
 *	Multiplikation t.ex. $Q12 = 5 * Q5$	Punkt
 /	Division t.ex. $Q25 = Q1/Q2$	Punkt
 ()	Klammer
 ()	
 SQ	I kvadrat (square) t.ex. $Q15 = SQ 5$	Funktion
 SQRT	Roten ur (square root) t.ex. $Q22 = SQRT 25$	Funktion
 SIN	Beräkna sinus t.ex. $Q44 = SIN 45$	Funktion
 COS	Beräkna cosinus t.ex. $Q45 = COS 45$	Funktion
 TAN	Beräkna tangens t.ex. $Q46 = TAN 45$	Funktion
 ASIN	Beräkna arcussinus Omvänd sinusfunktion Styrsystemet bestämmer vinkeln ur förhållandet mellan motstående katet och hypotenusan. t.ex. $Q10 = ASIN (Q40/Q20)$	Funktion
 ACOS	Beräkna arcuscosinus Omvänd cosinusfunktion Styrsystemet bestämmer vinkeln ur förhållandet mellan närliggande katet och hypotenusan. t.ex. $Q11 = ACOS Q40$	Funktion
 ATAN	Beräkna arcustangens Omvänd tangensfunktion Styrsystemet bestämmer vinkeln ur förhållandet mellan motstående katet och närliggande katet. t.ex. $Q12 = ATAN Q50$	Funktion

Kommandofält	Räknesteg	Operator
	Potens t.ex. Q15 = 3 ^ 3	Potens
	Använd konstanten PI $\pi = 3,14159$ t.ex. Q15 = PI	
	Bilda en naturlig logaritm (LN) Bastal = e = 2,7183 t.ex. Q15 = LN Q11	Funktion
	Bilda en logaritm Bastal = 10 t.ex. Q33 = LOG Q22	Funktion
	Använd exponentialfunktion (e ^ n) Bastal = e = 2,7183 t.ex. Q1 = EXP Q12	Funktion
	Negering Multiplikation med -1 t.ex. Q2 = NEG Q1	Funktion
	Skapa integer Ta bort decimaler t.ex. Q3 = INT Q42	Funktion
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Funktionen INT avrundar inte utan kapar istället decimalerna. </div>		
Inmatning: 0-999999999		
	Bilda absolutvärde t.ex. Q4 = ABS Q22	Funktion
	Fraktion Ta bort heltalsdelen t.ex. Q5 = FRAC Q23	Funktion
	Kontrollera 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

Ytterligare information: "Mapp Grundräknesätt", Sida 555

Ytterligare information: "Mapp Vinkelfunktioner", Sida 557

Du kan även definiera räknesteg för strängar.

Ytterligare information: "Strängfunktioner", Sida 581

Exempel

Punkt- före streckräkning

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 ; resultat = 35
```

- 1:a räknesteget: $5 * 3 = 15$
- 2:a räknesteget: $2 * 10 = 20$
- 3:e räknesteget: $15 + 20 = 35$

Potens före streckräkning

```
11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; resultat = 73
```

- 1:a räknesteget: 10 i kvadrat = 100
- 2:a räknesteget: 3 med potensen 3 = 27
- 3:e räknesteget: $100 - 27 = 73$

Funktion före potens

```
11 Q4 = SIN 30 ^ 2 ; resultat = 0,25
```

- 1:a räknesteget: beräkna sinus av 30 = 0,5
- 2:a räknesteget: 0,5 i kvadrat = 0,25

Parentes före funktion

```
11 Q5 = SIN ( 50 - 20 ) ; resultat = 0,5
```

- 1:a räknesteget: lös parentesen $50 - 20 = 30$
- 2:a räknesteget: beräkna sinus av 30 = 0,5

19.3 Strängfunktioner

Användningsområde

Med strängfunktionerna kan du definiera och bearbeta strängar med hjälp av QS-parametrar för att t.ex. skapa variabla protokoll med **FN 16: F-PRINT**. Inom informatiken betecknar en sträng en alfanumerisk teckenföljd.

Relaterade ämnen

- Områden av variabler
Ytterligare information: "Variabeltyper", Sida 544

Funktionsbeskrivning

Du kan tilldela en QS-parameter maximalt 255 tecken.

Inom QS-parametrar är följande tecken tillåtna:

- Bokstäver
- Siffror
- Specialtecken, t.ex. ?
- Kontrolltecken, t.ex. \ för sökvägar
- Mellanslag

Du programmerar de enskilda strängfunktionerna med hjälp av den fria syntaxinmatningen.

Ytterligare information: "Ändra NC-funktioner", Sida 137

Du kan bearbeta eller kontrollera värdena från QS-parametrar med NC-funktionerna **Formel Q/QL/QR** och **Strängformel QS**.


Syntax	NC-funktion	Överordnad NC-funktion
DECLARE STRING	Tilldela en QS-parameter ett alfanumeriskt värde Ytterligare information: "Tilldela en QS-parameter ett alfanumeriskt värde", Sida 585	
STRING-FORMEL	Sammanfoga innehåll från QS-parametrar och tilldela en QS-parameter innehållet Ytterligare information: "Sammanfoga alfanumeriska värden", Sida 586	Stringformel QS
TONUMB	Omvandla det alfanumeriska värdet hos en QS-parameter till ett numeriskt värde och tilldela en Q-, QL- eller QR-parameter värdet Ytterligare information: "Omvandla alfanumeriska värden till numeriska värden", Sida 586	Formel Q/QL/QR
TOCHAR	Omvandla det numeriska värdet till ett alfanumeriskt värde och tilldela en QS-parameter värdet Ytterligare information: "Omvandla numeriska värden till alfanumeriska värden", Sida 587	Stringformel QS
SUBSTR	Kopiera en delsträng från en QS-parameter och tilldela en QS-parameter delsträngen Ytterligare information: "Kopiera en delsträng från en QS-parameter", Sida 587	Stringformel QS
SYSSTR	Läs systemdata och tilldela en QS-parameter innehåll Ytterligare information: "Läsa systemdata med SYSSTR", Sida 582	Stringformel QS
INSTR	Sök efter en delsträng i en QS-parameter och tilldela en Q-, QL- eller QR-parameter fyndplatsen Ytterligare information: "Söka efter en delsträng i ett QS-parameterinnehåll", Sida 587	Formel Q/QL/QR
STRLEN	Beräkna en QS-parameters teckenlängd och tilldela en Q-, QL- eller QR-parameter teckenlängden Ytterligare information: "Beräkna antalet tecken i ett QS-parameterinnehåll", Sida 587	Formel Q/QL/QR
STRCOMP	Jämför den stigande lexikaliska ordningsföljden hos QS-parametrar och tilldela en Q-, QL- eller QR-parameter resultatet Ytterligare information: "Jämföra den lexikaliska ordningsföljden hos två alfanumeriska teckensträngar", Sida 588	Formel Q/QL/QR
CFGREAD	Läs av innehållet i en maskinparameter och tilldela en QS-parameter innehållet Ytterligare information: "Överta innehållet i en maskinparameter", Sida 589	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stringformel QS ■ Formel Q/QL/QR

Läsa systemdata med SYSSTR

Med NC-funktionen **SYSSTR** kan du läsa systemdata och spara innehåll i QS-parametrar. Du väljer systemdatum med hjälp av ett gruppnummer **ID** och ett nummer **NR**.

Du kan välja att ange **IDX** och **DAT**.

Du kan läsa följande systemdata:





Gruppenamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
Programinformation, 10010	1	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palettprogrammet
	2	Sökväg till NC-programmet som exekveras för närvarande
	3	Sökväg till NC-programmet som valts med cykel 12 PGM CALL
	10	Sökväg till NC-programmet som valts med SEL PGM
Kanaldata, 10025	1	Namn på den aktuella kanalen, t.ex. CH_NC
Värde programmerat i verktygsanropet, 10060	1	Det aktuella verktygets namn
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  NC-funktionen sparar bara verktygsnamnet när du anropar verktyget med hjälp av verktygsnamnet. </div>
Kinematik, 10290	10	Kinematiken som programmerats i den senaste NC-funktionen FUNCTION MODE
Aktuell systemtid, 10321	1–16, 20	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: D.MM.YYYY h:mm:ss ■ 2: D.MM.YYYY h:mm ■ 3: D.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 6: YYYY-MM-DD h:mm ■ 7: YY-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.YYYY ■ 9: D.MM.YYYY ■ 10: D.MM.YY ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 20: XX <p>Beteckningen XX står för en tvåsiffrig utmatning av aktuell kalendervecka som enligt ISO 8601 uppvisar följande egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Har sju dagar ■ Börjar med måndag ■ Numreras löpande ■ Den första kalenderveckan innehåller årets första torsdag
Data för avkännarsystemet, 10350	50	Den aktiva arbetsstyckesavkännarens TS avkännarsystemstyp

Gruppenamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
	70	Den aktiva arbetsstyckesavkännarens TT avkännarsystemstyp
	73	Namn på den aktiva arbetsstyckesavkännaren TT från maskinparametern activeTT
Data för palettbearbetning, 10510	1	Namnet på pallen som bearbetas för närvarande
	2	Sökväg till den för tillfället valda palettabellen
NC-programvaruversion, 10630	10	NC-programvaruversionens nummer
Information för obalanscykel, 10855	1	Sökväg till obalanskalibreringstabellen Obalanskalibreringstabellen hör till den aktiva kinematiken.
Verktygsdata, 10950	1	Det aktuella verktygets namn
	2	Innehåll i kolumnen DOC till det aktuella verktyget
	3	Det aktuella verktygets AFC-reglerinställning
	4	Det aktuella verktygets verktygshållarkinematik

Läsa maskinparametrar med CFGREAD

Med NC-funktionen **CFGREAD** kan du läsa av styrsystemets maskinparameterinnehåll som numeriska eller alfanumeriska värden. De lästa numeriska värdena presenteras alltid metriskt.

För att kunna läsa en maskinparameter måste du beräkna följande innehåll i styrsystemets konfigurationseditor:

Symbol	Typ	Betydelse
	Key	Maskinparameterns gruppnamn Det är valfritt att ange gruppnamn
	Entity	Parameterobjekt Namnet börjar alltid med Cfg
	Attribut	Maskinparameterns namn
	Index	Listindex för en maskinparameter Det är valfritt att ange listindex



I maskinparametrarnas konfigurationseditor kan du ändra visningen av befintliga parametrar. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text.

När du vill läsa av en maskinparameter med NC-funktionen **CFGREAD** måste du först definiera en QS-parameter med attribut, entitet och nyckel.

Ytterligare information: "Överta innehållet i en maskinparameter", Sida 589

19.3.1 Tilldela en QS-parameter ett alfanumeriskt värde

Innan du kan använda och bearbeta alfanumeriska värden måste du tilldela QS-parametrarna tecken. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

Du tilldelar en QS-parameter ett alfanumeriskt värde på följande sätt:

Infoga
NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **DECLARE STRING**
- ▶ Definiera QS-parametrar för resultatet
- ▶ Välj **Namn**
- ▶ Ange önskat värde
- ▶ Avsluta NC-block
- ▶ Exekvera NC-blocket
- > Styrsystemet sparar det inmatade värdet i målparametern.

I det här exemplet tilldelar styrsystemet QS-parametern **QS10** ett alfanumeriskt värde.

```
11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" ; Tilldela QS10 ett alfanumeriskt värde
```

19.3.2 Sammanfoga alfanumeriska värden

Med sammanfogningsoperatoren `||` kan du sammanfoga innehållet från flera QS-parametrar. På så sätt kan du t.ex. kombinera fasta och variabla alfanumeriska värden.

Du sammanfogar innehållet från flera QS-parametrar på följande sätt:

Infoga
NC-funktion



- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **Strängformel QS**
- ▶ Definiera QS-parametrar för resultatet
- ▶ Öppna tangentbord för formelinmatningen

- ▶ Välj ihopkopplingsoperatoren `||`
- ▶ Till vänster om symbolen för sammanfogningsoperatoren definierar du numret på QS-parametern med den första delsträngen
- ▶ Till höger om symbolen för sammanfogningsoperatoren definierar du numret på QS-parametern med den andra delsträngen
- ▶ Avsluta NC-block
- ▶ Godkänn inmatning
- Efter exekveringen sparar styrsystemet delsträngarna efter varandra som alfanumeriskt värde i målparametern.

I det här exemplet sammanfogar styrsystemet innehållet från QS-parametrarna **QS12** och **QS13**. Styrsystemet tilldelar QS-parametern **QS10** det alfanumeriska värdet.

```
11 QS10 = QS12 || QS13
```

; Sammanfoga innehåll från **QS12** och **QS13** och tilldela QS-parametern **QS10** innehållet

Parameterinnehåll:

- **QS12: status:**
- **QS13: skrot**
- **QS10: status: skrot**

19.3.3 Omvandla alfanumeriska värden till numeriska värden

Med NC-funktionen **TONUMB** kan du spara enbart numeriska tecken från en QS-parameter i en annan variabeltyp. Sedan kan du använda de här värdena i beräkningar.

I det här exemplet omvandlar styrsystemet det alfanumeriska värdet från QS-parametern **QS11** till ett numeriskt värde. Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q82** det här värdet.

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

; Omvandla det alfanumeriska värdet från **QS11** till ett numeriskt värde och tilldela **Q82** värdet

19.3.4 Omvandla numeriska värden till alfanumeriska värden

Med NC-funktionen **TOCHAR** kan du spara en variabels innehåll i en QS-parameter. Det sparade innehållet kan du t.ex. sammanfoga med andra QS-parametrar.

I det här exemplet omvandlar styrsystemet det numeriska värdet från Q-parametern **Q50** till ett alfanumeriskt värde. Styrsystemet tilldelar QS-parametern **QS11** det här värdet.

```
11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50
DECIMALS3 )
```

; Omvandla det numeriska värdet från **Q50** till ett alfanumeriskt värde och tilldela QS-parametern **QS11** värdet

19.3.5 Kopiera en delsträng från en QS-parameter

Med NC-funktionen **SUBSTR** kan du spara en definierad delsträng från en QS-parameter i en annan QS-parameter. Du kan t.ex. använda den här NC-funktionen till att extrahera filnamnet från en absolut filsökväg.

I det här exemplet sparar styrsystemet en delsträng från Q-parametern **QS10** i QS-parametern **QS13**. Med hjälp av syntaxelementet **BEG2** definierar du att styrsystemet ska kopiera från och med det tredje tecknet. Med syntaxelementet **LEN4** definierar du att styrsystemet ska kopiera de efterföljande fyra tecknen.

```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2
LEN4 )
```

; Tilldela QS-parametern **QS13** delsträngen från **QS10**

19.3.6 Söka efter en delsträng i ett QS-parameterinnehåll

Med NC-funktionen **INSTR** kan du kontrollera om en viss delsträng finns i en QS-parameter. På så sätt kan du t.ex. fastställa om sammanfogningen av flera QS-parametrar har fungerat. Två QS-parametrar krävs för kontrollen. Styrsystemet söker i den första QS-parametern efter innehållet i den andra QS-parametern.

Om styrsystemet hittar delsträngen sparar styrsystemet antalet tecken fram till det ställe där delsträngen hittades i resultatparametern. Om flera ställen hittas är resultatet detsamma, eftersom styrsystemet sparar det första hittade stället.

Om styrsystemet inte hittar den sökta delsträngen sparar styrsystemet det totala antalet tecken i resultatparametern.

I det här exemplet söker styrsystemet i QS-parametern **QS10** efter teckensträngen som sparats i **QS13**. Sökningen börjar från den tredje positionen. När tecknen räknas börjar styrsystemet alltid med noll. Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q50** det hittade stället som antal tecken.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

19.3.7 Beräkna antalet tecken i ett QS-parameterinnehåll

NC-funktionen **STRLEN** beräknar antalet tecken i ett QS-parameterinnehåll. Med den här NC-funktionen kan du t.ex. beräkna längden hos en filsökväg.

Om den valda QS-parametern inte har definierats anger styrsystemet värdet **-1**.

I det här exemplet beräknar styrsystemet antalet tecken hos QS-parametern **QS15**. Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q52** det numeriska värdet för antalet tecken.

```
11 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

; Beräkna antalet tecken hos **QS14** och tilldela **Q52** antalet tecken

19.3.8 Jämföra den lexikaliska ordningsföljden hos två alfanumeriska teckensträngar

Med NC-funktionen **STRCOMP** jämför du den lexikaliska ordningsföljden hos innehållet i två QS-parametrar.

Styrssystemet levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: Innehållet i de båda QS-parametrarna är identiskt
- **-1**: Innehållet i den första QS-parametern ligger i lexikalisk ordningsföljd **före** innehållet i den andra QS-parametern
- **+1**: Innehållet i den första QS-parametern ligger i lexikalisk ordningsföljd **efter** innehållet i den andra QS-parametern

Den lexikaliska ordningsföljden är följande:

- 1 Specialtecken, t.ex. ?_
- 2 Siffror, t.ex. 123
- 3 Versaler, t.ex. ABC
- 4 Gemener, t.ex. abc



Styrssystemet genomför kontrollen, med början från det första tecknet, tills innehållet i QS-parametrarna skiljer sig åt. Om innehållet t.ex. skiljer sig åt vid det fjärde tecknet, avbryter styrssystemet kontrollen vid det här tecknet.

Kortare innehåll med identisk teckenföljd visas först i ordningsföljden, t.ex. abc före abcd.

I det här exemplet jämför styrssystemet den lexikaliska ordningsföljden hos **QS12** och **QS14**. Styrssystemet tilldelar Q-parametern **Q52** resultatet som numeriskt värde.

```
11 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12
SEA_QS14 )
```

```
; Jämför den lexikaliska ordningsföljden hos
värdena i Q512 och Q514
```


19.3.9 Överta innehållet i en maskinparameter

Beroende på innehållet i maskinparametern kan du med hjälp av NC-funktionen **CFGREAD** överföra alfanumeriska värden till QS-parametrar eller numeriska värden till Q-, QL- eller QR-parametrar.

I det här exemplet sparar styrsystemet överlappningsfaktorn från maskinparametern **pocketOverlap** som numeriskt värde i en Q-parameter.

Förinställda inställningar i maskinparametrarna:


- **ChannelSettings**
- **CH_NC**
 - **CfgGeoCycle**
 - **pocketOverlap**

Exempel

11 QS11 = "CH_NC"	; Tilldela QS-parametern QS11 en nyckel
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Tilldela QS-parametern QS12 en entitet
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Tilldela QS-parametern QS13 ett attribut
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Läs av innehållet i maskinparametern

NC-funktionen **CFGREAD** innehåller följande syntaxelement:

- **KEY_QS**: Maskinparameterns gruppnamn (Key)

 Om det inte finns något gruppnamn definierar du ett tomt värde för motsvarande QS-parameter.

- **TAG_QS**: Maskinparameterns objektnamn (Entity)
- **ATR_QS**: Maskinparameterns namn (Attribut)
- **IDX**: Maskinparameterns index

Ytterligare information: "Läsa maskinparametrar med CFGREAD", Sida 584

Hänvisning

När du använder NC-funktionen **Strängformel QS** är resultatet alltid ett alfanumeriskt värde. När du använder NC-funktionen **Formel Q/QL/QR** är resultatet alltid ett numeriskt värde.

19.4 Definiera räknare med FUNCTION COUNT

Användningsområde

Med NC-funktionen **FUNCTION COUNT** styr du en räknare utifrån NC-programmet. Med den här räknaren kan du t.ex. definiera ett börantal fram till vilket styrsystemet ska upprepa NC-programmet.

Funktionsbeskrivning

Räknarvärdet bibehålls även när styrsystemet startas om.

Styrsystemet tar hänsyn till funktionen **FUNCTION COUNT** endast i driftarten **Programkörning**.

Styrsystemet visar det aktuella räknarvärdet och det definierade målantalet på fliken **PGM** i arbetsområdet **STATUS**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Inmatning

11 FUNCTION COUNT TARGET5

; Bestäm räknarens börantal till 5

Infoga NC-funktion ► Alla funktioner ► FN ► FUNCTION COUNT

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
FUNCTION COUNT	Syntaxöppnare för räknaren
INC, RESET, ADD, SET, TARGET eller REPEAT	Definiera räknarfunktion Ytterligare information: "Räknarfunktioner", Sida 590

Räknarfunktioner

NC-funktionen **FUNCTION COUNT** har följande räknarfunktioner:

Syntax	Funktion
INC	Öka räknaren med värdet 1
RESET	Återställ räknare
ADD	Öka räknaren med ett definierat värde Fast eller variabelt nummer eller namn Inmatning: 0-9999
SET	Tilldela räknaren ett definierat värde Fast eller variabelt nummer eller namn Inmatning: 0-9999
TARGET	Definiera ett börantal som ska uppnås Fast eller variabelt nummer eller namn Inmatning: 0-9999
REPEAT	Upprepa NC-programmet från och med labeln om det definierade börantalet ännu inte har uppnåtts Fast eller variabelt nummer eller namn

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet hanterar bara en enda räknare. Om du exekverar ett NC-program, i vilket du återställer räknaren, kommer räknarvärdet att raderas för ett annat NC-program.

- Kontrollera om en räknare är aktiv före exekveringen.

- Med den valfria maskinparametern **CfgNcCounter** (nr 129100) definierar maskintillverkaren om du kan redigera räknaren.
- Du kan gravera det aktuella räknarvärdet med cykel **225 GRAVERA**.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

19.4.1 Exempel

11 FUNCTION COUNT RESET	; återställ räknarvärde
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Definiera bearbetningarnas börantal
13 LBL 11	; Ange ett hoppmärke
* - ...	; Exekvera bearbetningen
21 FUNCTION COUNT INC	; Öka räknarvärdet med värdet 1
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Upprepa bearbetningen tills börantalet har uppnåtts

19.5 Tabellåtkomst med SQL-satser

19.5.1 Grunder

Användningsområde

När du vill få tillgång till numeriskt eller alfanumeriskt innehåll från en tabell eller manipulera en tabell (t.ex. döpa om kolumner eller rader), använder du de SQL-kommandon som står till förfogande.

Syntax för de SQL-kommandon som finns tillgängliga internt i styrsystemet liknar i stor utsträckning programmeringsspråket SQL, dock är det inte helt kompatibelt. Dessutom stödjer inte styrsystemet hela SQL-språkomfånget.

Relaterade ämnen

- Öppna, beskriva och läsa fritt definierbara tabeller

Ytterligare information: "NC-funktioner för fritt definierbara tabeller", Sida 574

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning

I NC-software sker tabellåtkomsten via en SQL-server. Denna server kontrolleras via de tillgängliga SQL-kommandona. SQL-kommandon kan definieras direkt i ett NC-program.

Servern baseras på en transaktionsmodell. En **Transaktion** består av flera steg, vilka utförs tillsammans och därmed säkerställer en ordnad och definierad hantering av tabelluppgifterna.

SQL-kommandona fungerar i driftarten **Programkörning** och användningsområdet **MDI**.

Exempel på en transaktion:

- Tabellkolumner för läs- eller skrivåtkomst Q-parameter tilldelas med **SQL BIND**
- Data selekteras med **SQL EXECUTE** med instruktionen **SELECT**
- Läs, ändra eller lägga till data med **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** eller **SQL INSERT**
- Bekräfta eller ångra interaktion med **SQL COMMIT** eller **SQL ROLLBACK**
- Frige koppling mellan tabellkolumner och Q-parametrar med **SQL BIND**



Avsluta alla påbörjad transaktioner, även om de enbart används för läsande åtkomst. Endast avslut av transaktionen säkerställer överföringen av ändringar och kompletteringar, upphävande av spärrar samt att använda resurser frigges.

Ett **Result-set** beskriver en tabellfils resultatmängd. En fråga med **SELECT** definierar resultatmängden.

Ett **Result-set** erhålls när en fråga ställs på SQL-servern och upptar resurser där.

Denna fråga fungerar som ett filter på tabellen och visar endast en del av dataposterna. En fråga är endast möjlig om tabellfilen läses vid denna punkt.

För att ett **Result-set** ska kunna identifieras när data läses och ändras samt när transaktionen avslutas, tilldelar SQL-servern en **Handle**. En **Handle** visar det i NC-programmet synliga resultatet av frågan. Värdet 0 indikerar en ogiltig **Handle** och visar att ett **Result-set** inte kunde skapas för den aktuella frågan. Om ingen rad uppfyller de angivna villkoren kommer ett tomt **Result-set** att skapas med en giltig **Handle**.

Översikt över SQL-kommandon

Styrsystemet erbjuder följande SQL-kommandon:

Syntax	Funktion	Ytterligare information
SQL BIND	SQL BIND upprättar eller upphäver en koppling mellan tabellkolumner och Q- eller QS-parametrar	Sida 594
SQL SELECT	SQL SELECT läser ett individuellt värde från tabellen och öppnar därvid inte någon transaktion	Sida 595
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE öppnar en transaktion under selektering av tabellkolumner och tabellrader eller möjliggör användning av ytterligare SQL-kommandon (tilläggsfunktioner)	Sida 597
SQL FETCH	SQL FETCH hämtar över värdet till den kopplade Q-parametern	Sida 601
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK ångrar alla ändringar och stänger transaktionen	Sida 602
SQL COMMIT	SQL COMMIT sparar alla ändringar och stänger transaktionen	Sida 604
SQL UPDATE	SQL UPDATE utökar transaktionen med ändringen av en befintlig rad	Sida 605
SQL INSERT	SQL INSERT skapar en ny tabellrad	Sida 607

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Läs- och skrivåtkomst med hjälp av SQL-kommandon sker alltid i metrisk enhet, oberoende av den valda måttenheten i tabellen eller NC-programmet. När t.ex. en längd från en tabell sparas i en Q-parameter är värdet därefter alltid metriskt. Om detta värde sedan används för positionering i ett Inch-program (**L X +Q1800**), resulterar detta i en felaktig position.

- ▶ I ett Inch-program måste de inlästa värdena omvandlas innan de används

- För att maximera hastigheten vid användning av tabeller med HDR-hårddiskar och för att spara datorkraft rekommenderar HEIDENHAIN att använda SQL-funktioner i stället för **FN 26**, **FN 27** och **FN 28**.

19.5.2 Binda variabel till tabellkolumn med SQL BIND

Användningsområde

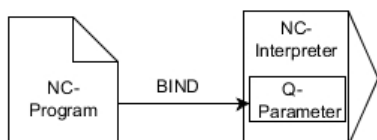
SQL BIND binder en Q-parameter till en tabellkolumn. SQL-kommandona **FETCH**, **UPDATE** och **INSERT** utvärderar denna bindning (tilldelning) vid dataöverföringen mellan **Result-set** (resultatmängd) och NC-programmet.

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Programmera valfritt många kopplingar med **SQL BIND...** innan du använder kommandona **FETCH**, **UPDATE** eller **INSERT**.

En **SQL BIND** utan tabell- eller kolumnnamn upphäver bindningen. Kopplingen slutar senast vid NC-programmets eller underprogrammets slut.

Inmatning

```
11 SQL BIND Q881
   "Tab_example.Position_Nr"
```

```
; bind Q881 till kolumnen "Position_Nr" i
tabellen "Tab_Example"
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL BIND	Syntaxöppnare för SQL-kommandot BIND
Q/QL/QR, QS eller Q REF	Variabel som ska bindas
" " eller QS	Tabellnamn och tabellkolumn, separerade med . eller QS-parameter med definitionen

Anmärkning

- Som tabellnamn anger du sökvägen till tabellen eller en synonym.
Ytterligare information: "Utför SQL-satser med SQL EXECUTE", Sida 597
- Vid läs- och skrivförlopp tar styrsystemet endast hänsyn till kolumner som du anger med **SELECT**-kommandot. Om du i **SELECT**-kommandot anger kolumner utan koppling, avbryter styrsystemet läs- eller skrivförloppet med ett felmeddelande.

19.5.3 Läs av tabellvärde med SQL SELECT

Användningsområde

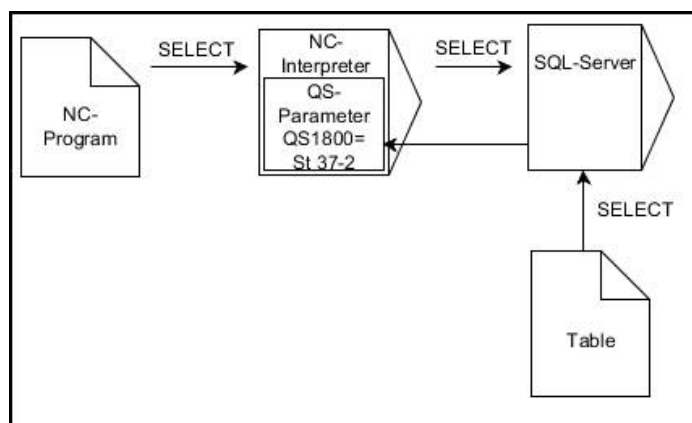
SQL SELECT läser ett individuellt värde från en tabell och lagrar resultatet i den definierade Q-parametern.

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Svarta pilar och tillhörande Syntax visar de interna förloppen för **SQL SELECT**

Vid **SQL SELECT** ger inte någon transaktion och inte någon kopplingar mellan tabellkolumn och Q-parametrar. Styrsystemet tar inte hänsyn till eventuella kopplingar till den angivna kolumnen. Styrsystemet kopierar det avlästa värdet endast till den parameter som har angetts för resultatet.

Inmatning

```

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X
FROM Tab_Example WHERE
Position_NR==3"
    
```

; spara värdet i kolumnen "Position_Nr" i tabellen "Tab_Example" i **Q5**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL BIND	Syntaxöppnare för SQL-kommandot SELECT
Q/QL/QR, QS eller Q REF	Variabel som styrsystemet sparar resultatet i
" " eller QS	SQL-sats eller QS-parameter med definitionen med följande innehåll: <ul style="list-style-type: none"> ■ SELECT Tabellkolumn för värdet som skall överföras ■ FROM: Synonym eller absolut sökväg till tabellen (sökväg inom citationstecken) ■ WHERE: Kolumnens namn, villkor och jämförelsevärde (Q-parameter efter : inom citationstecken)

Anmärkning

- För att välja flera värden eller flera kolumner använder man SQL-kommandot **SQL EXECUTE** och instruktionen **SELECT**.
- Även instruktionerna som används i ett SQL-kommando kan innehålla enkla eller sammansatta QS-parametrar.
Ytterligare information: "Sammanfoga alfanumeriska värden", Sida 586
- När man kontrollerar en QS-parameters innehåll i den extra statuspresentationen (flikén **QPARA**) ser man inte hela innehållet utan endast de 30 första tecknen.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Exempel

Resultatet från följande NC-program är identiskt.

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; skapa synonym
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; bind QS-parameter
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; definiera sökning
*	- ...	
*	- ...	
3	SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; läsa och spara värde
*	- ...	
*	- ...	
3	DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4	DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5	DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7	DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8	DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10	SQL SELECT QL1 QS7	
*	- ...	

19.5.4 Utför SQL-satser med SQL EXECUTE

Användningsområde

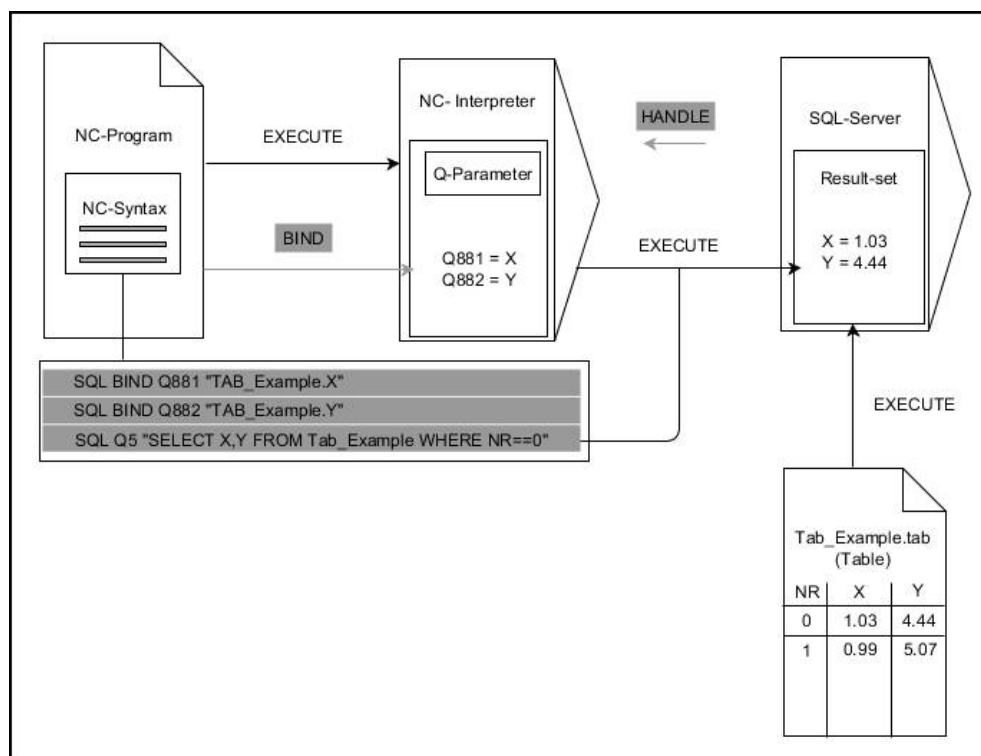
SQL EXECUTE används i kombination med olika SQL-instruktioner.

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL SELECT**. Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL EXECUTE**.

Styrsystemet erbjuder följande SQL-satser i kommandot **SQL EXECUTE**:

Instruktioner	Funktion
SELECT	Selektera data
CREATE SYNONYM	Skapa synonym (långa sökvägar ersätts av ett kort namn)
DROP SYNONYM	Radera synonym
CREATE TABLE	Skapa tabell
COPY TABLE	Kopiera tabell
RENAME TABLE	Döp om tabell
DROP TABLE	Radera tabell
INSERT	Infoga tabellrader
UPDATE	Uppdatera tabellrader
DELETE	Radera tabellrader
ALTER TABLE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Med ADD infogas tabellkolumner ■ Med DROP raderas tabellkolumner
RENAME COLUMN	Döp om tabellkolumner

SQL EXECUTE med SQL-instruktion SELECT

SQL-servern lägger in data radvis i **Result-set** (resultatmängd). Raderna börjar med 0 och har en stigande numrering. Detta radnummer (**INDEX**) använder SQL-kommandona **FETCH** och **UPDATE**.

SQL EXECUTE i kombination med SQL-instruktionen **SELECT** selekterar tabellvärden, överför dem till **Result-set** och öppnar då alltid en transaktion. I motsats till SQL-kommandot **SQL SELECT** möjliggör kombinationen av **SQL EXECUTE** och instruktionen **SELECT** ett samtidigt val av flera kolumner och rader.

I funktionen **SQL ... "SELECT...WHERE..."** anger du sökkriterierna. På detta sätt kan du begränsa antalet rader som skall överföras. Om du inte använder denna option kommer alla rader i tabellen att laddas.

I funktionen **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** anger du sökkriteriet. Kolumnens namn samt kodordet **ASC** för stigande eller **DESC** fallande sortering. Om du inte använder denna option kommer raderna att läggas in i en slumpmässig ordningsföljd.

Med funktionen **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** spärrar man de selekterade raderna för andra applikationer. Andra applikationer kan även i fortsättningen läsa dessa rader, dock inte ändra dem. Du skall ovillkorligen använda denna option när du genomför ändringar av tabelluppgifter.

Tomt Result-set: Om ingen rad motsvarar sökkriteriet returnerar SQL-servern en giltig **HANDLE** utan tabellinmatningar.

Villkor i WHERE-instruktionen

Villkor	programmering
lika	= ==
olika	!= <>
mindre	<
mindre eller lika	<=
större	>
större eller lika	>=
tom	IS NULL
ej tom	IS NOT NULL
Sammankoppla flera villkor:	
Logiskt OCH	AND
Logiskt ELLER	OR

Anmärkning

- Det går även att definiera synonymer för tabeller som inte har skapats än.
- Kolumnernas ordningsföljd i den skapade filen motsvarar ordningsföljden i **AS SELECT**-instruktionen.
- Även instruktionerna som används i ett SQL-kommando kan innehålla enkla eller sammansatta QS-parametrar.

Ytterligare information: "Sammanfoga alfanumeriska värden", Sida 586

- När man kontrollerar en QS-parameters innehåll i den extra statuspresentationen (fliken **QPARA**) ser man inte hela innehållet utan endast de 30 första tecknen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Exempel

Exempel: Selektera tabellrader

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Exempel: Selektera tabellrader med funktionen WHERE

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Exempel: Selektera tabellrader med funktionen WHERE och Q-parametrar

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Exempel: Definiera ett tabellnamn genom att ange en absolut sökväg

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	; Skapa synonym
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Skapa tabell
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo \Doku\NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

19.5.5 Läs rad från resultatuppsättningen med SQL FETCH

Användningsområde

SQL FETCH läser en rad från **Result-set** (resultatmängd). Värdena från individuella celler sparar styrsystemet i de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som ska anges, och raden med **INDEX**.

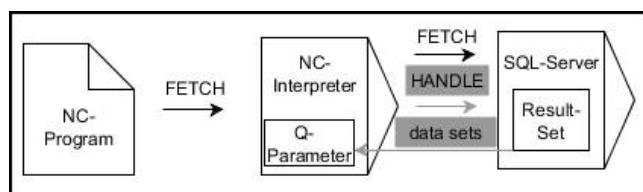
SQL FETCH tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL FETCH**. Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL FETCH**.

Styrsystemet visar i den definierade variabeln om läsningen var framgångsrik (0) eller felaktig (1).

Inmatning

```
11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE
MISSING
```

; läs av resultatet från transaktionen **Q5** rad 5

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL FETCH	Syntaxöppnare för SQL-kommandot FETCH
Q/QL/QR eller Q REF	Variabel som styrsystemet sparar resultatet i
HANDLE	Q-parameter med identifieringen av transaktionen
INDEX	Radnummer inom Result-set som nummer eller variabel Utan specifikation kommer styrsystemet åt rad 0. Syntaxelement valfritt
IGNORE UNBOUND	Endast för maskintillverkaren Syntaxelement valfritt
UNDEFINE MISSING	Endast för maskintillverkaren Syntaxelement valfritt

Exempel

Överföra radnummer till Q-parametern

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

19.5.6 Förkasta ändringar i en transaktion med SQL ROLLBACK

Användningsområde

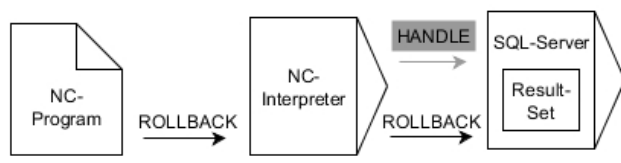
SQL ROLLBACK ångrar en transaktions alla ändringar och tillägg. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges.

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL ROLLBACK**. Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL ROLLBACK**.

Funktionen i SQL-kommandot **SQL ROLLBACK** beror på **INDEX**:

- Utan **INDEX**:
 - Styrsystemet tar bort alla ändringar och tillägg i transaktionen
 - Styrsystemet upphäver en eventuell spärr som har satts med **SELECT...FOR UPDATE**
 - Styrsystemet avslutar transaktionen (**HANDLE** förlorar sin giltighet)
- Med **INDEX**:
 - Enbart den indexerade raden behålls i **Result-set** (styrssystemet tar bort alla andra rader)
 - Styrsystemet tar bort alla eventuella ändringar och tillägg i de rader som inte anges
 - Styrsystemet spärrar endast de rader som är indexerade med **SELECT...FOR UPDATE** (styrssystemet återställer alla andra spärrar)
 - Den angivna (indexerade) raden blir den nya raden 0 i **Result-set**
 - Styrsystemet avslutar **inte** transaktionen (**HANDLE** behåller sin giltighet)
 - Transaktionen måste avslutas manuellt vid en senare tidpunkt med hjälp av **SQL ROLLBACK** eller **SQL COMMIT**

Inmatning

```
11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
5
```

; radera alla rader i transaktionen **Q5** utom rad 5

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL ROLLBACK	Syntaxöppnare för SQL-kommandot ROLLBACK
Q/QL/QR eller Q REF	Variabel som styrsystemet sparar resultatet i
HANDLE	Q-parameter med identifieringen av transaktionen
INDEX	Radnummer inom Result-set som nummer eller variabel, som kvarstår Utan specifikation förkastar styrsystemet alla ändringar och tillägg i transaktionen Syntaxelement valfritt

Exempel

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

19.5.7 Avsluta transaktion med SQL COMMIT

Användningsområde

SQL COMMIT överför alla ändade eller tillagda rader tillbaka till tabellen i en och samma transaktion. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges. Styrsystemet upphäver en eventuell spärr som har satts med **SELECT...FOR UPDATE**.

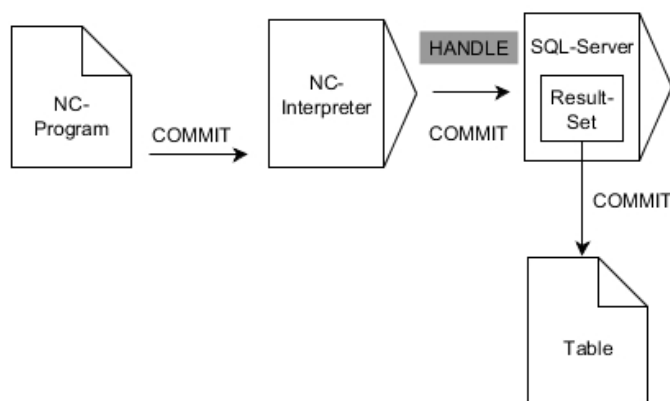
Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning

Den tilldelade **HANDLE** (förlopp) förlorar sin giltighet.



Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL COMMIT**.

Styrsystemet visar i den definierade variabeln om läsningen var framgångsrik (0) eller felaktig (1).

Inmatning

```
11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

; avsluta alla rader i transaktionen **Q5** och uppdatera tabellen

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL COMMIT	Syntaxöppnare för SQL-kommandot COMMIT
Q/QL/QR eller Q REF	Variabel som styrsystemet sparar resultatet i
HANDLE	Q-parameter med identifieringen av transaktionen

Exempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
```

```
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
```

```
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
```

```
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
```

```
* - ...
```

```
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
Tab_Example"
```

```
* - ...
```

```
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

```
* - ...
```

```
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

```
* - ...
```

```
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

19.5.8 Ändra rad i resultatuppsättningen med SQL UPDATE

Användningsområde

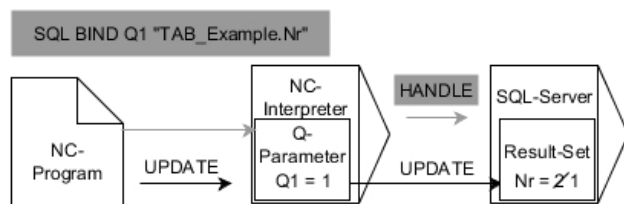
SQL UPDATE ändrar en rad i **Result-set** (resultatmängd). Nya värden till de individuella cellerna kopierar styrsystemet från de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges, och raden med **INDEX**. Styrsystemet skriver helt över den befintliga raden i **Result-set**.

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL UPDATE**. Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

Styrsystemet visar i den definierade variabeln om läsningen var framgångsrik (0) eller felaktig (1).

Inmatning

```
11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5
   RESET UNBOUND
```

```
; avsluta alla rader i transaktionen Q5 och
uppdatera tabellen
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL UPDATE	Syntaxöppnare för SQL-kommandot UPDATE
Q/QL/QR eller Q REF	Variabel som styrsystemet sparar resultatet i
HANDLE	Q-parameter med identifieringen av transaktionen
INDEX	Radnummer inom Result-set som nummer eller variabel Utan specifikation kommer styrsystemet åt rad 0. Syntaxelement valfritt
RESET UNBOUND	Endast för maskintillverkaren Syntaxelement valfritt

Hänvisning

Styrsystemet kontrollera sträng-parameterns längd vid skrivande till tabellen. Om en post är längre än den kolumn den skall skrivas till visar styrsystemet ett felmeddelande.

Exempel

Överföra radnummer till Q-parametern

11	SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12	SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Programmera radnummer direkt

31	SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
----	--------------------------------

19.5.9 Skapa ny rad i resultatuppsättningen med SQL INSERT

Användningsområde

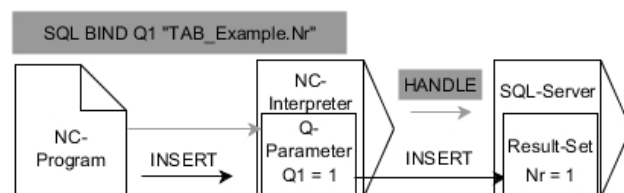
SQL INSERT skapar en ny rad i **Result-set** (resultatmängd). Värdena till de individuella cellerna kopieras styrsystemet från de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges.

Förutsättningar

- Kodnummer 555343
- Tabell finns
- Lämpligt tabellnamn

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Funktionsbeskrivning



Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL INSERT**. Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL INSERT**.

SQL INSERT tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**). Om det finns tabellkolumner utan **SELECT**-instruktioner (ingår inte i frågeresultatet), då skriver styrsystemet standardvärden till dessa.

Styrsystemet visar i den definierade variabeln om läsningen var framgångsrik (0) eller felaktig (1).

Inmatning

```
11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5 ; skapa ny rad i transaktionen Q5
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
SQL INSERT	Syntaxöppnare för SQL-kommandot INSERT
Q/QL/QR eller Q REF	Variabel som styrsystemet sparar resultatet i
HANDLE	Q-parameter med identifieringen av transaktionen

Hänvisning

Styrsystemet kontrollera sträng-parameterns längd vid skrivande till tabellen. Om en post är längre än den kolumn den skall skrivas till visar styrsystemet ett felmeddelande.

Exempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
  Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

19.5.10 Exempel

I följande exempel avläses det definierade materialet från tabellen (**FRAES.TAB**) och sparas som text i en QS-parameter. Det efterföljande exemplet visar ett möjligt användningsområde och de nödvändiga programstegen.



Med exempelvis funktionen **FN 16** kan du återanvända text från QS-parametrar i egna protokollfiler.

Använd synonym

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-WMAT.TAB'"	; skapa synonym
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; bind QS-parameter
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; definiera sökning
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; genomför sökning
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; avsluta transaktion
6	SQL BIND QS1800	; radera parameterbindning
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; radera synonym
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Steg	Förklaring
1 Skapa synonym	Tilldela en synonym till en sökväg (långa sökvägar ersätts med korta namn) <ul style="list-style-type: none"> ■ Sökvägen TNC:\table\WMAT.TAB står alltid inom enkla citattecken ■ Den valda synonymen my_table
2 Bind QS-parameter	Koppla en QS-parameter till en tabellkolumn <ul style="list-style-type: none"> ■ QS1800 är fritt tillgänglig i NC-program ■ Synonymen ersätter inmatning av hela sökvägen ■ Den definierade kolumnen från tabellen heter WMAT
3 Sökning definieras	En sökdefinition innehåller information om överföringsvärdet <ul style="list-style-type: none"> ■ Den lokala parametern QL1 (fritt valbar) används som identifikation av transaktionen (flera samtidiga transaktioner är möjligt) ■ Synonymen bestämmer tabellen ■ Uppgiften WMAT bestämmer tabellkolumnen för läsningen ■ Inmatningarna NR och =3 bestämmer tabellraden för läsningen ■ Den valda tabellkolumnen och tabellraden definierar cellen för läsningen
4 Sökning genomförs	Styrsystemet utför läsningen <ul style="list-style-type: none"> ■ SQL FETCH kopierar värdena från Result-set till den kopplade Q- eller QS-parametern <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 läsning lyckades ■ 1 läsning felaktig ■ Syntaxen HANDLE QL1 är transaktionen som betecknas av parametern QL1 ■ Parameter Q1900 är ett returvärde för att kontrollera att data har lästs
5 Avsluta transaktion	Transaktionen avslutas och de använda resurserna frigges

Steg	Förklaring
6 Radera bindning	Kopplingen mellan tabellkolumnen och QS-parametern raderas (nödvändiga Resurser-friges)
7 Radera synonym	Synonymen raderas (nödvändiga Resurser-friges)



Synonymer utgör endast ett alternativ till de nödvändiga absoluta sökvägarna. Inmatning av relativa sökvägsuppgifter är inte möjligt.

I följande NC-program visas hur en absolut sökväg anges.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	; bind QS-parameter
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; definiera sökning
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; genomför sökning
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; avsluta transaktion
5 SQL BIND QS 1800	; radera parameterbindning
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

20

**Grafisk
programmering**

20.1 Grunder

Användningsområde

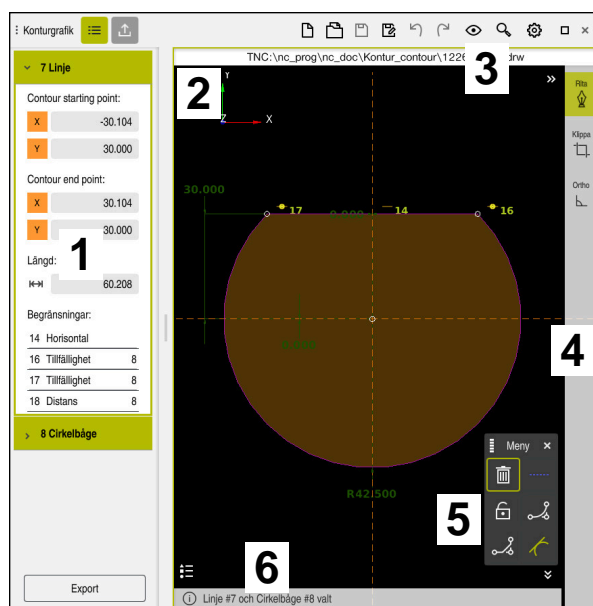
Den grafiska programmeringen erbjuder ett alternativ till den konventionella klartextprogrammeringen. Du kan skapa 2D-skisser genom att rita linjer och cirkelbågar och från dem generera en kontur i klartext. Du kan dessutom importera befintliga konturer från ett NC-program till arbetsområdet **Konturgrafik** och redigera dem grafiskt.

Du kan använda den grafiska programmeringen fristående via en egen flik eller i form av det separata arbetsområdet **Konturgrafik**. Om du använder grafisk programmering som en egen flik kan du inte öppna några andra arbetsområden på den här fliken i driftsättet **Programmering**.

Funktionsbeskrivning

Arbetsområdet **Konturgrafik** är tillgängligt i driftsättet **Programmering**.

Bildskärmsuppdelning



Skärmpuppdelning i arbetsområdet **Konturgrafik**

Arbetsområdet **Konturgrafik** innehåller följande områden:

- 1 Område elementinformation
- 2 Rita område
- 3 Rubrikrad
- 4 Verktygsfält
- 5 Teckenfunktioner
- 6 Informationslista

Manöverelement och gester i den grafiska programmeringen

I den grafiska programmeringen kan du skapa en 2D-skiss med hjälp av olika element.

Ytterligare information: "Första stegen i den grafiska programmeringen", Sida 626

Följande element är tillgängliga i den grafiska programmeringen:

- Linje
- Cirkelbåge
- Konstruktionspunkt
- Konstruktionslinje
- Konstruktionscirkel
- Fas
- Kantrundn.

Gester

Förutom de gester som finns tillgängliga specifikt för grafisk programmering kan du också använda olika allmänna gester i grafisk programmering.

Ytterligare information: "Allmänna gester för pekskärmen", Sida 83











Symbol	Gest	Betydelse
	Klicka	Välj punkt eller element
	Hålla	Infoga konstruktionspunkt
	Dra med två fingrar	Flytta teckenvyn
	Rita raka element	Infoga element Linje
	Rita cirkelformade element	Infoga element Cirkelbåge

Symboler från titellistan

Namnlisten i arbetsområdet **Konturgrafik** visar förutom symboler som bara är tillgängliga för grafisk programmering även allmänna symboler för styrsystemets användargränssnitt.

Ytterligare information: "Symbol styrsystemsytan", Sida 89

Styrsystemet visar följande symboler i titellistan:

Symbol eller tangentbordsgenväg	Betydelse
 STRG+O	Öppna fil
	Visningsinställningar
	Visa mått
	Visa begränsningar
	Visa referensaxlar
	Meny Förinställda vyer
	Omsluta definierad ritningsyta Med denna funktion visar styrsystemet den definierade storleken på ritningsytan. Du kan definiera storleken på ritningsytan i konturinställningarna. Ytterligare information: "Fönster Konturinställningar", Sida 618
	Omsluta valt element
	Omsluta ritade element på ritningsyta
	Öppna fönster Konturinställningar Ytterligare information: "Fönster Konturinställningar", Sida 618

Möjliga färger






Styrsystemet visar elementen i följande färger:

Symbol	Betydelse
	<p>Element</p> <p>Ett ritat element som inte är helt dimensionerat visar styrsystemet orange och solitt.</p>
	<p>Konstruktionselement</p> <p>Ritade element kan ändras till konstruktionselement. Du kan använda konstruktionselement för att få ytterligare punkter för att skapa din skiss. Styrsystemet visar konstruktionselement blå och avbrutna.</p>
	<p>Referensaxel</p> <p>Referensaxlarna som visas bildar ett kartesiskt koordinatsystem. Dimensioneringen vid grafisk programmering utgår från referensaxlarnas skärningspunkt. Referensaxlarnas skärningspunkt motsvarar arbetsstyckets utgångspunkt när konturdatan exporteras. Styrsystemet visar referensaxlar bruna och avbrutna.</p>
	<p>Spärrat element</p> <p>Spärrade element går inte att anpassa. Om du vill bearbeta ett spärrat element måste du först låsa upp det. Styrsystemet visar spärrade element i rött och solida.</p>
	<p>Helt dimensionerat element</p> <p>Styrsystemet visar fullt dimensionerade element i mörkgrönt. Du kan varken lägga till ytterligare begränsningar eller dimensioner till ett fullt dimensionerat element, annars är elementet överbestämt.</p>
	<p>Konturelement</p> <p>Konturelementen mellan startpunkt och slutpunkt visar styrsystemet i menyn Export som gröna solida element.</p>

Symboler i området Ritning

Styrsystemet visar i området Ritning följande symboler:

Symbol eller tangentbordsgenväg	Beteckning	Betydelse
	Fräsriktning	Vald Fräsriktning bestämmer om de definierade konturelementen ska matas ut medurs eller moturs.
	Radera	Raderar alla markerade element
	Ändra beskrivning	Kopplar om visningen mellan längd- och vinkelmått.
	Växla konstruktionselement	Den här funktionen omvandlar ett element till ett konstruktionselement. Konstruktionselement kan inte matas ut vid export av en kontur.
	Lås element	Om denna symbol visas är det valda objektet spärrat för bearbetning. Om du väljer symbolen låses elementet upp.
	Lås upp element	Om denna symbol visas är det valda elementet upplåst för bearbetning. Om du väljer symbolen spärras elementet.
	Ställa in nollpunkt	Den här funktionen flyttar den valda punkten till koordinatsystemets ursprung. Alla andra ritade element flyttas också med hänsyn till de angivna avstånden och måtten. Funktionen Ställa in nollpunkt leder i förekommande fall till en omberäkning av de begränsningar som finns.
	Hörn rundning	Infogar en avrundning När du väljer en yta hos en sluten kontur kan du runda av alla hörn hos konturen.
	Fas	Infogar en fasning När du väljer en yta hos en sluten kontur kan du infoga en fas i varje hörn av konturen.
	Tillfällighet	Denna funktion fastställer för två markerade punkter begränsningen Tillfällighet . Om du använder den här funktionen ansluts de valda punkterna i två element till varandra. Ordet koincidens betyder sammanfallande.
	Vertikal	Denna funktion fastställer för det markerade elementet Linje begränsningen Vertikal . Vertikala element är automatiskt lodräta.
	Horisontal	Denna funktion fastställer för det markerade elementet Linje begränsningen Horisontal . Horisontella element är automatiskt vågräta.
	Lodrat	Denna funktion fastställer för två markerade element av typen Linje begränsningen Lodrat . Mellan vinkelräta element finns en vinkel på 90°.
	Parallell	Denna funktion fastställer för två markerade element av typen Linje begränsningen Parallell .

Symbol eller tangentbordsgenväg	Beteckning	Betydelse
		<p>Om du använder den här funktionen anpassas vinkeln mellan två linjer. Först kontrollerar styrsystemet om det finns begränsningar, t.ex. Horisontal.</p> <p>Beteende vid begränsningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Om det finns en begränsning anpassas Linje utan begränsning till Linje med begränsning. ■ Om det finns begränsningar på båda linjerna kan funktionen inte användas. Dimensioneringen är överbestämd. ■ Om det inte finns några begränsningar är det valens ordningsföljd som är avgörande. Den Linje som valts som andra anpassas till den först valda Linje.
=	Lika med	<p>Denna funktion fastställer för två markerade element begränsningen Lika med.</p> <p>När du använder den här funktionen anpassas storleken hos två element, t.ex. längden eller diametern. Först kontrollerar styrsystemet om det finns begränsningar, t.ex. en definierad längd.</p> <p>Beteende vid begränsningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Om det finns en begränsning anpassas elementet utan begränsning till elementet med begränsning. ■ Om det finns motsvarande begränsningar på båda elementen kan funktionen inte användas. Dimensioneringen är överbestämd. ■ Om det inte finns några begränsningar skapar styrsystemet ett medelvärde av de givna storleksvärdena.
	Tangentiell	<p>Den här funktionen ställer för två markerade element av typen Linje och Cirkelbåge eller Cirkelbåge och Cirkelbåge in begränsningen Tangentiell.</p> <p>Om du använder den här funktionen flyttas såväl cirkelbågar som linjer. De berörda elementen berör varandra i exakt en punkt efter flytten och bildar en tangentiell övergång.</p>
	Symmetri	<p>Denna funktion fastställer för ett markerat element av typen Linje och två markerade punkter i andra konstruktionselement begränsningen Symmetri.</p> <p>Om du använder den här funktionen positionerar styrsystemet avståndet mellan de två punkterna symmetriskt i förhållande till den valda linjen. Om du senare ändrar avståndet för en av punkterna anpassar sig den andra punkten automatiskt till ändringen.</p>
	Punkt på element	<p>Denna funktion fastställer för ett markerat element och en punkt på ett annat markerat element begränsningen Punkt på element.</p> <p>Om du använder den här funktionen flyttas den valda punkten till det valda elementet.</p>
	Förklaring	<p>Med den här funktionen kan du visa eller dölja beskrivningen av alla manöverelement i förklaringen.</p>
 STRG+D	Rita	<p>För att förhindra att du oavsiktligt ritar element när du flyttar ritningen kan du inaktivera ritningsläget. Ritningsläget förblir inaktiverat tills du aktiverar det igen.</p>

Symbol eller tangentbordsgenväg	Beteckning	Betydelse
		Om du inaktiverar ritningsläget markerar styrsystemet kommandofältet i grönt.
 STRG+T	Klippa	Om flera element överlappar kan du i läget Klippa klippa av element fram till respektive nästa angränsande element. Läget Klippa är aktivt tills du inaktiverar det igen. Om funktionen är aktiv markerar styrsystemet kommandofältet i grönt.
	Ortho	Med den här funktionen kan du bara rita rätvinkliga linjer. Styrsystemet tillåter inga sneda linjer eller cirkelbågar. Om funktionen är aktiv markerar styrsystemet kommandofältet i grönt.
STRG+A	Markera allt	Med funktionen Markera allt Du kan markera alla ritade element samtidigt.

Fönster Konturinställningar

Fönstret **Konturinställningar** innehåller följande områden:

- Allmänt
- Rita
- Export

Område Allmänt

Området **Allmänt** innehåller följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Plan	Genom att välja en axelkombination väljer du i vilket plan du ska rita. Tillgängliga plan: <ul style="list-style-type: none"> ■ XY ■ ZX ■ YZ
Programmering av diameter	Du använder en omkopplare för att välja om ritade rotationskonturer i XZ- och YZ-planet ska tolkas som radie- eller diametermått vid exporten.
Ritytans bredd	Förinställd storlek på ritytan i bredd
Ritytans höjd	Förinställd storlek på ritytan i höjd
Decimaler	Antal decimaler vid dimensioneringen

Område Rita

Området **Rita** innehåller följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Rundningsradie	Standardstorlek för en infogad rundningsradie
Faslängd	Standardstorlek för en infogad fasning
Storlek på fångcirkeln	Storlek på fångcirkeln vid urval av elementen

Område Export

Området **Export** innehåller följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Utmatning cirkel	Du väljer om cirkelbågar matas ut som CC och C eller CR .
Utmatning RND	Du använder en omkopplare för att välja om avrundningar ritade med funktionen RND även exporteras som RND i NC-programmet.
CHF-utmatning	Du använder en omkopplare för att välja om fasningar ritade med funktionen CHF även exporteras som CHF i NC-programmet.

20.1.1 Lägg till ny kontur

Du lägger till en ny kontur på följande sätt:



- ▶ Välj driftart **Programmering**



- ▶ Välj **Addera**
- > Styrsystemet öppnar arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.



- ▶ Välj **Ny kontur**
- > Styrsystemet öppnar konturen under en ny flik.

20.1.2 Spärra och låsa upp element

Om du vill skydda ett element mot anpassningar kan du spärra elementet. Ett spärrat element kan inte förändras. Om du vill justera det spärrade elementet måste du först låsa upp elementet.

Du spärrar och låser upp element i den grafiska programmeringen på följande sätt:

- ▶ Välj ritat element



- ▶ Välj funktionen **Lås element**
- > Styrsystemet låser elementet.
- > Styrsystemet visar det spärrade elementet med röd färg.



- ▶ Välj funktionen **Lås upp element**
- > Styrsystemet låser upp elementet.
- > Styrsystemet visar det upplåsta elementet med gul färg.

Anmärkning

- Bestäm **Konturinställningar** innan du ritar.
Ytterligare information: "Fönster Konturinställningar", Sida 618
- Genomför dimensioneringen av varje element omedelbart efter det ritas. Om du inte dimensionerar förrän hela konturen ritats kan du oavsiktligt flytta konturen.
- Du kan tilldela begränsningar till de ritade elementen. Arbeta endast med nödvändiga begränsningar för att inte komplicera konstruktionen i onödan.
Ytterligare information: "Symboler i området Ritning", Sida 616
- Om du väljer element i konturen markerar styrsystemet elementen i menyraden i grönt.

Definitioner

Filtyp	Definition
H	NC-program i klartext
TNCDRW	HEIDENHAIN-konturfil

20.2 Importera konturer i den grafiska programmeringen

Användningsområde

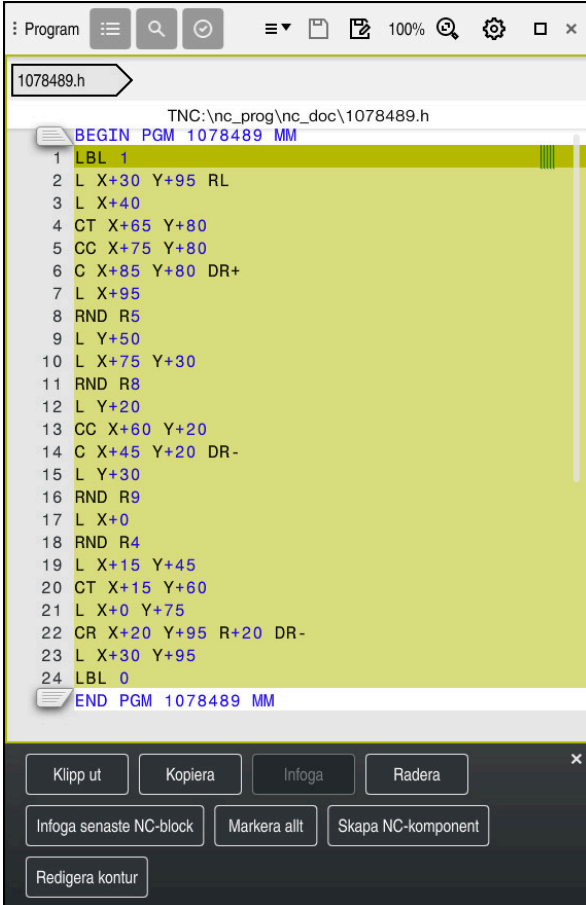
Med arbetsområdet **Konturgrafik** kan du inte bara skapa nya konturer, utan även importera konturer från befintliga NC-program och redigera dem grafiskt vid behov.

Förutsättningar

- Max. 200 NC-block
- Inga cykler
- Inga fram- och bortkörningsrörelser
- Inga räta linjer **LN** (alternativ 9)
- Inga tekniska data, t.ex. matningar eller tilläggsfunktioner
- Inga axelrörelser som befinner sig utanför det fastställda planet, t.ex. XY-planet

Om du försöker importera ett otillåtet NC-block i den grafiska programmeringen avger styrsystemet ett felmeddelande.

Funktionsbeskrivning



```
TNC:\nc_prog\nc_doc\1078489.h
BEGIN PGM 1078489 MM
1 LBL 1
2 L X+30 Y+95 RL
3 L X+40
4 CT X+65 Y+80
5 CC X+75 Y+80
6 C X+85 Y+80 DR+
7 L X+95
8 RND R5
9 L Y+50
10 L X+75 Y+30
11 RND R8
12 L Y+20
13 CC X+60 Y+20
14 C X+45 Y+20 DR-
15 L Y+30
16 RND R9
17 L X+0
18 RND R4
19 L X+15 Y+45
20 CT X+15 Y+60
21 L X+0 Y+75
22 CR X+20 Y+95 R+20 DR-
23 L X+30 Y+95
24 LBL 0
END PGM 1078489 MM
```

Kontur som ska importeras från NC-programmet

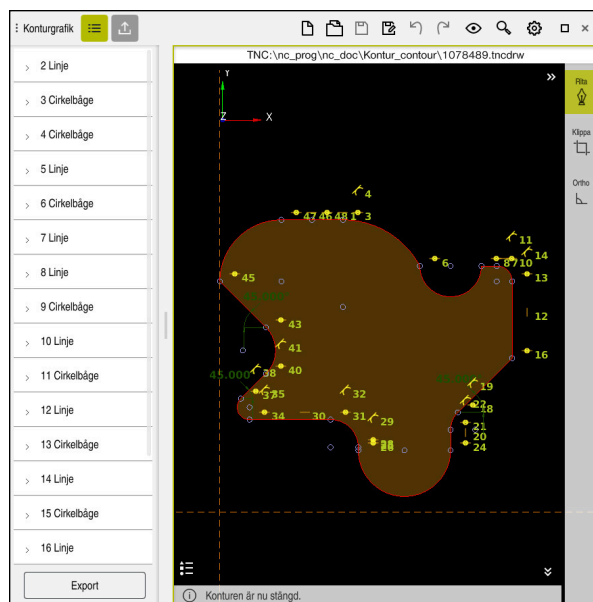
I den grafiska programmeringen består alla konturer uteslutande av linjära eller cirkulära element med absoluta kartesiska koordinater.

Styrsystemet omvandlar följande banfunktioner vid import till arbetsområdet

Konturgrafik:

- Cirkelbana **CT**
Ytterligare information: "Cirkelbana CT", Sida 207
- NC-block med polära koordinater
Ytterligare information: "polärkoordinater", Sida 190
- NC-block med inkrementella inmatningar
Ytterligare information: "Inkrementell inmatning", Sida 193
- Fri konturprogrammering **FK**

20.2.1 Importera konturer



Importerad kontur

Du importerar konturer från NC-program på följande sätt:



- ▶ Välj driftart **Programmering**
- ▶ Öppna befintligt NC-program med ingående kontur
- ▶ Sök kontur i NC-programmet
- ▶ Håll första NC-blocket i konturen
- ▶ Styrsystemet öppnar kontextmenyn.
- ▶ Välj **Markera**
- ▶ Styrsystemet visar två markeringspilars.
- ▶ Välj önskat område med markeringspilarna
- ▶ Välj **Redigera kontur**
- ▶ Styrsystemet öppnar det markerade konturområdet i arbetsområdet **Konturgrafik**.



Du kan även importera konturer genom att dra de markerade NC-blocken till det öppnade arbetsområdet **Konturgrafik**. Styrsystemet visar då en grön symbol till höger i kanten på det första markerade NC-blocket.

Ytterligare information: "Allmänna gester för pekskärmen", Sida 83

Anmärkning

- Du kan i fönstret **Konturinställningar** bestämma om måtten på rotationskonturer i XZ-planet eller YZ-planet tolkas som radie- eller diametermått.
Ytterligare information: "Fönster Konturinställningar", Sida 618
- När du importerar en kontur till den grafiska programmeringen med hjälp av funktionen **Redigera kontur** är alla element spärrade till en början. Innan du börjar med anpassningen av elementen måste du låsa upp elementen.
Ytterligare information: "Spärra och låsa upp element", Sida 619
- Efter importen kan du både redigera konturer grafiskt och exportera dem.
Ytterligare information: "Första stegen i den grafiska programmeringen", Sida 626
Ytterligare information: "Exportera konturer från den grafiska programmeringen", Sida 623

20.3 Exportera konturer från den grafiska programmeringen

Användningsområde

Med hjälp av kolumnen **Export** kan du exportera konturer som skapats eller redigerats grafiskt i arbetsområdet **Konturgrafik**.

Relaterade ämnen

- Importera konturer
Ytterligare information: "Importera konturer i den grafiska programmeringen", Sida 620
- Första steg i grafisk programmering
Ytterligare information: "Första stegen i den grafiska programmeringen", Sida 626

Funktionsbeskrivning

Kolumnen **Export** erbjuder följande funktioner:

- **Contour starting point**

Med den här funktionen bestämmer du konturens **Contour starting point**. Du kan antingen ange **Contour starting point** grafiskt eller ange ett axelvärde. Om du anger ett axelvärde beräknar styrsystemet automatiskt det andra axelvärdet.

- **Contour end point**

Med den här funktionen bestämmer du konturens **Contour end point**. Du kan bestämma **Contour end point** på samma sätt som **Contour starting point**.

- **Invertera riktning**

Med denna funktion ändrar du programmeringsriktningen för konturen.

- **Generera klartext**

Med denna funktion exporterar du konturen som NC-program eller underprogram. Styrsystemet kan endast exportera vissa konturfunktioner. Alla genererade konturer innehåller absoluta kartesiska koordinater.

Ytterligare information: "Fönster Konturinställningar", Sida 618

Konturredigeraren kan generera följande konturfunktioner:

- Rätlinje **L**
- Cirkelcentrum **CC**
- Cirkelbana **C**
- Cirkelbana **CR**
- Radie **RND**
- Fas **CHF**

- **Återställ val**

Med denna funktion kan du upphäva markeringen för en kontur.

The screenshot shows a control panel titled 'Konturgrafik'. It has a menu icon and a refresh icon in the top right. The panel is divided into several sections:

- Contour starting point:** Contains two input fields for X and Y coordinates, both set to -33.753 and -25.826 respectively. Below them is a button labeled 'Ställ in grafiskt'.
- Contour end point:** Contains two input fields for X and Y coordinates, both set to -33.753 and -25.826 respectively. Below them is a button labeled 'Ställ in grafiskt'.
- Invertera riktning:** A button to invert the direction of the contour.
- Generera klartext:** A button to generate clear text.
- Återställ val:** A button to reset the selection.
- Rita:** A button at the bottom of the panel to draw the contour.

Anmärkning

- Med hjälp av funktionerna **Contour starting point** och **Contour end point** kan du även komma åt delområden av de ritade elementen och generera en kontur av dem.
- Du kan spara ritade konturer med filtypen ***.tncdrw** på styrsystemet.

20.4 Första stegen i den grafiska programmeringen

20.4.1 Exempeluppgift D1226664

Technical drawing of a plate. The top view shows a square plate with a side length of 100 mm. A circular feature is centered on the plate, with a diameter of 30 mm. The top edge of the circle is chamfered with a radius of R42.5. A dimension of 16 mm is shown for the distance from the top edge of the plate to the top edge of the circle, and a dimension of 5 mm is shown for the distance from the top edge of the circle to the top edge of the chamfer. A 3D perspective view shows the plate with a chamfered edge, labeled with a scale of 3:10.

744 650 A4

START

R42.5

100

30

16

5

3:10

Text:		ID number							
Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie							
Werkstoff: 3.1645		Material:							
<table border="1"> <tr> <td>Original drawing</td> <td>Scale</td> <td>Format</td> </tr> <tr> <td>RoHS</td> <td>1:1</td> <td>A4</td> </tr> </table>		Original drawing	Scale	Format	RoHS	1:1	A4	Platte Plate	
Original drawing	Scale	Format							
RoHS	1:1	A4							
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing							
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}$: $\pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}$: $\pm 0,2$							
		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015							
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:							
		●blanke Flächen/Blank surfaces							
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)									
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created M-TS 05.09.2017	Responsible Released 						
		Version Revision Sheet Page D1226664-00-A-01 1 of 1							
		Document number							

20.4.2 Rita exempelkontur

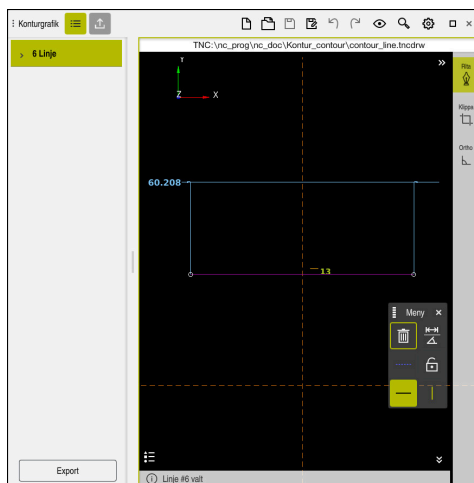
Du ritar den visade konturen på följande sätt:

- ▶ Lägg till ny kontur
 - Ytterligare information:** "Lägg till ny kontur", Sida 619
- ▶ Gör **Konturinställningar**

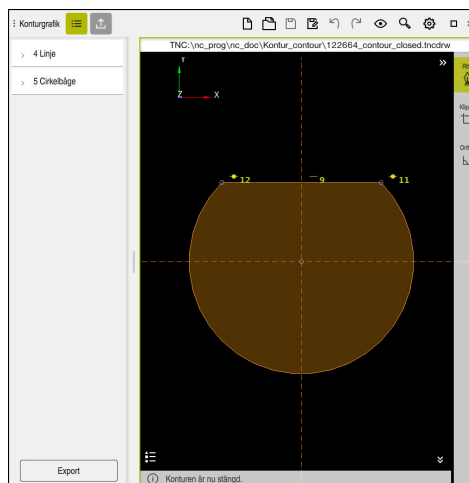
i I fönstret **Konturinställningar** kan du definiera grundläggande inställningar för ritningen. Du kan använda standardinställningarna för det här exemplet.

Ytterligare information: "Fönster Konturinställningar", Sida 618

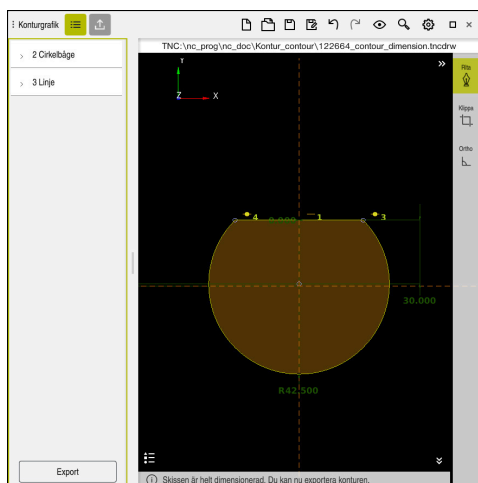
- ▶ Rita horisontell **Linje**
 - ▶ Välj slutpunkt för den ritade linjen
 - ▶ Styrsystemet visar X- och Y-avståndet för linjen till centrum.
 - ▶ Ange Y-avstånd till centrum, t.ex. **30**
 - ▶ Styrsystemet positionerar linjen i enlighet med det inställda villkoret.
- ▶ Rita **Cirkelbåge** från en slutpunkt på linjen till den andra slutpunkten
 - ▶ Styrsystemet visar den slutna konturen i gult.
 - ▶ Välj cirkelbanans mittpunkt
 - ▶ Styrsystemet visar mittpunktskoordinaterna för cirkelbanan i **X** och **Y**.
 - ▶ Ange **0** för X- och Y-mittpunktskoordinaterna för cirkelbanan
 - ▶ Styrsystemet flyttar konturen.
 - ▶ Välj ritad cirkelbana
 - ▶ Styrsystemet visar det aktuella radietvärdet för cirkelbanan.
 - ▶ Ange radie **42,5**
 - ▶ Styrsystemet anpassar cirkelbanans radie.
 - ▶ Konturen är fullständigt definierad.



Ritad linje



Sluten kontur



Dimensionerad kontur

20.4.3 Exportera ritad kontur

Du exporterar den ritade konturen på följande sätt:

- ▶ Rita kontur

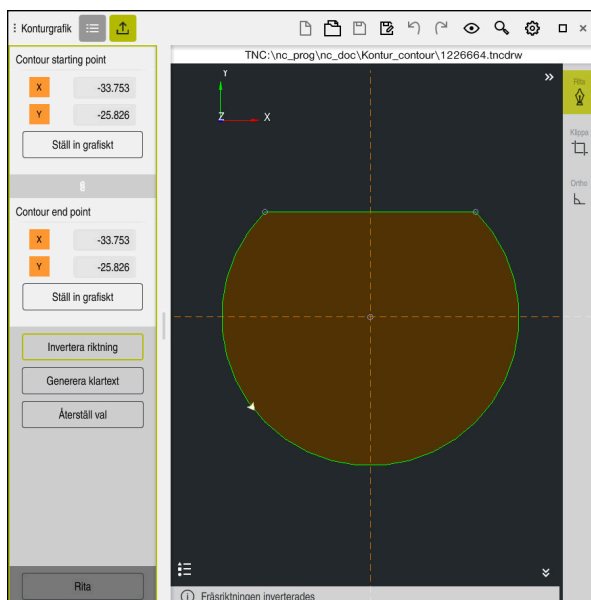


- ▶ Välj kolumnen **Export**
- ▶ Styrsystemet visar kolumnen **Export**.
- ▶ Välj **Ställ in grafiskt** i området **Contour starting point**
- ▶ Välj startpunkt på den ritade konturen
- ▶ Styrsystemet visar koordinaterna för den valda startpunkten, den markerade konturen och programmeringsriktningen.



Du kan anpassa programmeringsriktningen för konturen med funktionen **Invertera riktning**.

- ▶ Välj funktionen **Generera klartext**
- ▶ Styrsystemet genererar konturen utifrån de definierade uppgifterna.

Valda konturelement i kolumnen **Export** med definierad **Fräsriktning**

21

ISO

21.1 Grunder

Användningsområde

Standarden DIN 66025/ISO 6983 definierar en universell NC-syntax.

Ytterligare information: "ISO-exempel", Sida 632

På TNC7 kan du exekvera och redigera NC-program med de ISO-syntaxelement som stöds.

Funktionsbeskrivning

TNC7 tillhandahåller följande möjligheter i samband med ISO-program:

- Överför filer till styrsystemet
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Redigera ISO-program i styrsystemet
Ytterligare information: "ISO-syntax", Sida 634
 - Utöver den standardiserade ISO-syntaxen kan du programmera HEIDENHAIN-specifika cykler som G-funktioner.
Ytterligare information: "Cykler", Sida 651
 - Du kan använda vissa NC-funktioner med hjälp av klartextsyntaxen i ISO-program.
Ytterligare information: "Klartextfunktioner i ISO", Sida 653
- Testa NC-program med hjälp av simuleringen
Ytterligare information: "Arbetsområde Simulering", Sida 683
- NC-program exekvera
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Innehållet i ett ISO-program

Ett ISO-program har följande uppbyggnad:

ISO-syntax	Funktion
I	Filtyp Med ändelsen *.i definierar du ett ISO-program.
%NAME G71	Programstart och programslut
G71	Måttenhet mm
G70	Måttenhet tum
N10	NC-blocknummer
N20	Med den valfria maskinparametern blockIncrement
N30	(nr 105409) definierar du steglängden mellan blocknumren.
...	
N99999999	NC-blocknummer för programslutet NC-programmet är ofullständigt utan det här NC-blocknumret. Styrsystemet kompletterar och uppdaterar NC-blocknumren automatiskt i filen. Arbetsområdet Program visar enbart på varandra följande nummer, utan att ta hänsyn till den definierade steglängden.
G01 X+0 Y+0 ...	NC-funktioner

Ytterligare information: "Innehållet i ett NC-program", Sida 120

Innehåll i ett NC-block

N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3

Ett NC-block innehåller följande syntaxelement:

ISO-syntax	Funktion
G01	Syntaxöppnare
G90	Absolut eller inkrementell inmatning Ytterligare information: "Absolut och inkrementell inmatning", Sida 634
X+10 Y+0	Koordinatuppgifter Ytterligare information: "Grunder för koordinatdefinition", Sida 190
G41	Verktygsradiekorrigerering Ytterligare information: "Verktygsradiekorrigerering", Sida 644
F3000	Matning Ytterligare information: "Matning", Sida 636
M3	Tilläggsfunktion. Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497

ISO-exempel

Exempeluppgift 1338459

Text:		Platte		ID number	
				Change No.	C000941-05
				Phase:	Nicht-Serie
Original drawing Scale Format		Platte		Werkstoff: Material:	
RoHS 1:1 A4		Plate			
Maße in mm / Dimensions in mm		Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces	
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≤6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≤6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	
				Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302	
				Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)					
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created	Responsible	Released	Version
		M-TS			Revision
		05.08.2021			Sheet
				Page	1
				D1358459-00 - A-01	
				Document number	
				1	of
				1	1

Exempellösning 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Råämnesdefinition
N30 T16 G17 S6500	; Verktygsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; Säker position i verktygsaxeln
N50 G00 X-20 Y-20	; Förpositionering i bearbetningsplanet
N60 G00 Z+5	; Förpositionering i verktygsaxeln
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; Ansättning till bearbetningsdjupet
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; Första konturpunkten
N90 G26 R8	; Framkörningsfunktion
N100 G01 Y+95	; Rät linje
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; Fas
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; Frånkörningsfunktion
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; Säker position i bearbetningsplanet
N180 G00 Z+250	; Säker position i verktygsaxeln
N190 T6 G17 S6500	; Verktygsanrop
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR ~	
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT ~	
Q219=+15 ;SPAARBREDD ~	
Q368=+0.1 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q375=+60 ;CIRK.SEG.-DIAMETER ~	
Q367=+0 ;REF. SPARPOSITION ~	
Q216=+50 ;CENTRUM 1. AXEL ~	
Q217=+50 ;CENTRUM 2. AXEL ~	
Q376=+45 ;STARTVINKEL ~	
Q248=+225 ;OEPPNINGSVINKEL ~	
Q378=+0 ;VINKELSTEG ~	
Q377=+1 ;ANTAL BEARBETNINGAR ~	
Q207=+500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q201=-5 ;DJUP ~	
Q202=+5 ;SKAERDJUP ~	
Q369=+0.1 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	

Q338=+5 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q366=+2 ;NEDMATNING ~	
Q385=+500 ;MATNING FINBEARB. ~	
Q439=+0 ;REFERENS MATNING	
N230 G79	; Cykelanrop
N240 G00 Z+250 M30	
N99999999 % 1339889 G71	

Anmärkning

- Du kan även redigera ett ISO-program med en valfri textredigerare, t.ex. **Leafpad**.
- Du kan anropa ett klartextprogram i ett ISO-program, t.ex. för att utnyttja möjligheterna med grafisk programmering.
Ytterligare information: "Anropa ett NC-program", Sida 642
Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611
- Du kan anropa ett klartextprogram i ett ISO-program, t.ex. för att använda NC-funktioner som bara är tillgängliga för klartextprogrammering.
Ytterligare information: "Bearbetning med polär kinematik med FUNCTION POLARKIN", Sida 475

21.2 ISO-syntax

Absolut och inkrementell inmatning

Styrsystemet tillhandahåller följande måttinmatningar:

Syntax	Betydelse
G90	Absolute inmatning refererar alltid till ett ursprung. Vid kartesiska koordinater är ursprunget nollpunkten och vid polärkoordinater polen och vinkelreferensaxeln.
G91 motsvarar klartextsyntaxen X	Inkrementella inmatningar hänvisar alltid till de senast programmerade koordinaterna. Hos kartesiska koordinater är det värdena för axlarna X , Y och Z . Hos polära koordinater är det värdena för den polära koordinatradien R och den polära koordinatvinkeln H .

Verktøgsaxel

I vissa NC-funktioner kan du välja en verktøgsaxel för att t.ex. definiera bearbetningsplanet.



Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionerna är bara tillgänglig när verktøgsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktøgsaxlarna **X** och **Y**.

Styrsystemet skiljer mellan följande verktøgsaxlar:

Syntax	Bearbetningsplan
G17 motsvarar verktøgsaxeln Z	XY och UV, XV, UY
G18 motsvarar verktøgsaxeln Y	ZX och VW, YW, VZ
G19 motsvarar verktøgsaxeln X	YZ och WU, ZU, WX

Råämne

Med NC-funktionerna **G30** och **G31** definierar du ett kubformat råämne för simuleringen av NC-programmet.

Definiera kuben genom att ange en MIN-punkt i det nedre vänstra främre hörnet och en MAX-punkt i det övre högra bakre hörnet.

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	Definiera MIN-punkt
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	Definiera MAX-punkt

G30 och **G31** motsvarar klartextsyntaxen **BLK FORM 0.1** och **BLK FORM 0.2**.

Ytterligare information: "Definiera råämne med BLK FORM", Sida 166

Med **G17**, **G18** och **G19** definierar du verktøgsaxeln.

Ytterligare information: "Verktøgsaxel", Sida 635

Med hjälp av klartextsyntaxen kan du även definiera följande råämnen:

- cylindriskt råämne med **BLK FORM CYLINDER**
Ytterligare information: "cylindriskt råämne med BLK FORM CYLINDER", Sida 169
- Rotationssymmetriskt råämne med **BLK FORM ROTATION**
Ytterligare information: "Rotationssymmetriskt råämne med BLK FORM ROTATION", Sida 170
- STL-fil som råämne med **BLK FORM FILE**
Ytterligare information: "STL-fil som råämne med BLK FORM FILE", Sida 171

Verktøg

Verktøgsanrop

Med NC-funktionen **T** anropar du ett verktøg i NC-programmet.

T motsvarar klartextsyntaxen **TOOL CALL**.

Ytterligare information: "verktøgsanrop med TOOL CALL", Sida 181

Med **G17**, **G18** och **G19** definierar du verktøgsaxeln.

Ytterligare information: "Verktøgsaxel", Sida 635

Skärdata

Spindelvarvtal

Spindelvarvtalet **S** definieras i enheten spindelvarv per minut U/min.

Alternativt går det också att definiera den konstanta skärhastigheten i ett verktygsanrop **VC** i meter per minutm/min.

N110 T1 G17 S(VC = 200)

; Verktygsanrop med konstant skärhastighet

Ytterligare information: "Spindelvarvtal S", Sida 185

Matning

Matningen definieras för linjära axlar i millimeter per minut mm/min.

När det gäller program med tum måste matningen definieras i 1/10 tum/min.

Matningen till vridaxlar definieras i Grader per minut °/min.

Matningen kan definieras med tre decimaler.

Ytterligare information: "Matning F", Sida 186

Verktygsdefinition

Med NC-funktionen **G99** kan du definiera ett verktygs toleranser.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Verktygsdefinitionen med **G99** är en maskinberoende funktion.

HEIDENHAIN rekommenderar att du i stället för **G99** använder verktygshantering för att definiera verktyg!

110 G99 T3 L+10 R+5

; Definiera verktyget

G99 motsvarar klartextsyntaxen **TOOL DEF**.

Ytterligare information: "Verktygsförval med TOOL DEF", Sida 187

Förval av verktyg

Med NC-funktionen **G51** förbereder styrsystemet ett verktyg i magasinet så att tiden för verktygsbyte förkortas.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förval av verktyg med **G99** är en maskinberoende funktion.

110 G51 T3

; förval av verktyg

G51 motsvarar klartextsyntaxen **TOOL DEF**.

Ytterligare information: "Verktygsförval med TOOL DEF", Sida 187

Konturfunktioner

Rätlinje

Kartesiska koordinater

Med NC-funktionerna **G00** och **G01** programmerar du en rak förflyttning med snabbtransport eller med bearbetningsmatning i valfri riktning.

N110 G00 Z+100 M3	; Rät linje med snabbtransport
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; Rät linje med bearbetningsmatning

Matningen som programmerats med ett siffervärde gäller fram till NC-blocket i vilket en ny matning programmeras. **G00** gäller bara för det NC-block som den har programmerats i. Efter NC-blocket med **G00** gäller åter den senaste matningen som programmerats med ett siffervärde.

i Programmera snabbtransportrörelserna enbart med NC-funktionen **G00** och inte med hjälp av mycket höga siffervärden. Det är bara med det här tillvägagångssättet som du kan se till att snabbtransporten är verksam blockvis och att du kan reglera snabbtransporten separat från bearbetningsmatningen.

G00 och **G01** motsvarar klartextsyntaxen **L** med **FMAX** och **F**.

Ytterligare information: "Rät linje L", Sida 197

Polära koordinater

Med NC-funktionerna **G10** och **G11** programmerar du en rak förflyttning med snabbtransport eller med bearbetningsmatning i valfri riktning.

N110 I+0 J+0	; Pol
N120 G10 R+10 H+10	; Rät linje med snabbtransport
N130 G11 R+50 H+50 F200	; Rät linje med bearbetningsmatning

Den polära koordinatradien **R** motsvarar klartextsyntaxen **PR**.

Den polära koordinatvinkeln **H** motsvarar klartextsyntaxen **PA**.

G10 och **G11** motsvarar klartextsyntaxen **LP** med **FMAX** och **F**.

Ytterligare information: "Rätlinje LP", Sida 215

Fas

Med NC-funktionen **G24** kan du infoga en fas mellan två räta linjer. Fasens storlek avser skärningspunkten som du programmerar med hjälp av de räta linjerna.

N110 G01 X+40 Y+5	; Rät linje med bearbetningsmatning
N120 G24 R12	; Fas med bearbetningsmatning
N130 G01 X+5 Y+0	; Rät linje med bearbetningsmatning

Värdet efter syntaxelementet **R** motsvarar fasstorleken.

G24 motsvarar klartextsyntaxen **CHF**.

Ytterligare information: "Fas CHF", Sida 198

Rundning

Med NC-funktionen **G25** kan du infoga en rundning mellan två räta linjer. Rundningen avser skärningspunkten som du programmerar med hjälp av de räta linjerna.

N110 G01 X+40 Y+25	; Rät linje med bearbetningsmatning
N120 G25 R5	; Rundning med bearbetningsmatning
N130 G01 X+10 Y+5	; Rät linje med bearbetningsmatning

G25 motsvarar klartextsyntaxen **RND**.

Värdet efter syntaxelementet **R** motsvarar radien.

Ytterligare information: "Avrundning RND", Sida 200

Cirkelcentrum

Kartesiska koordinater

Med NC-funktionerna **I**, **J** och **K** eller **G29** definierar du cirkelcentrum.

N110 I+25 J+25	; Cirkelcentrum i XY-planet
N110 G00 X+25 Y+25	; Förpositionering med en rät linje
N120 G29	; Cirkelcentrum vid den sista positionen

- **I**, **J** och **K**

Du definierar cirkelcentrum i det här NC-blocket.

- **G29**

Styrsystemet tillämpar den senast programmerade positionen som cirkelcentrum.

I, **J** och **K** eller **G29** motsvarar klartextsyntaxen **CC** med eller utan axelvärden.

Ytterligare information: "Kretsmittpunkt CC", Sida 201



Med **I** och **J** definierar du cirkelcentrum i axlarna **X** och **Y**. För att definiera axeln **Z** programmerar du **K**.

Ytterligare information: "Cirkelbana i ett annat plan", Sida 212

Polära koordinater

Med NC-funktionerna **I**, **J** och **K** eller **G29** definierar du en pol. Alla polärkoordinater hänförs till polen.

N110 I+25 J+25	; Pol
-----------------------	-------

- **I**, **J** och **K**

Du definierar polen i det här NC-blocket.

- **G29**

Styrsystemet tillämpar den senast programmerade positionen som pol.

I, **J** och **K** eller **G29** motsvarar klartextsyntaxen **CC** med eller utan axelvärden.

Ytterligare information: "Polärkoordinatursprung Pol CC", Sida 214

Cirkelbåge runt cirkelcentrum

Kartesiska koordinater

Med NC-funktionerna **G02**, **G03** och **G05** programmerar du en cirkelbana runt ett cirkelcentrum.

N110 I+25 J+25	; Cirkelcentrum
N120 G03 X+45 Y+25	; Cirkelbana runt cirkelcentrum

- **G02**
Cirkelbana medurs, motsvarar klartextsyntaxen **C** med **DR-**.
- **G03**
Cirkelbana moturs, motsvarar klartextsyntaxen **C** med **DR+**.
- **G05**
Cirkelbana utan rotationsriktning, motsvarar klartextsyntaxen **C** utan **DR**.
Styrsystemet använder den senast programmerade rotationsriktningen.

Ytterligare information: "Cirkelbana C ", Sida 203

Polära koordinater

Med NC-funktionerna **G12**, **G13** och **G15** programmerar du en cirkelbana runt en definierad pol.

N110 I+25 J+25	; Pol
N120 G13 H+180	; Cirkelbana runt pol

- **G12**
Cirkelbana medurs, motsvarar klartextsyntaxen **CP** med **DR-**.
- **G13**
Cirkelbana moturs, motsvarar klartextsyntaxen **CP** med **DR+**.
- **G15**
Cirkelbana utan rotationsriktning, motsvarar klartextsyntaxen **CP** utan **DR**.
Styrsystemet använder den senast programmerade rotationsriktningen.

Den polära koordinatvinkeln **H** motsvarar klartextsyntaxen **PA**.

Ytterligare information: "Cirkelbana CP kring pol CC", Sida 216

Cirkelbana med definierad radie

Kartesiska koordinater

Med NC-funktionerna **G02**, **G03** och **G05** programmerar du en cirkelbana med definierad radie. Så snart du programmerat en radieuppgift behöver styrsystemet inget cirkelcentrum.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; Cirkelbana med definierad radie
--------------------------------	-----------------------------------

- **G02**
Cirkelbana medurs, motsvarar klartextsyntaxen **CR** med **DR-**.
- **G03**
Cirkelbana moturs, motsvarar klartextsyntaxen **CR** med **DR+**.
- **G05**
Cirkelbana utan rotationsriktning, motsvarar klartextsyntaxen **CR** utan **DR**.
Styrsystemet använder den senast programmerade rotationsriktningen.

Ytterligare information: "Cirkelbana CR", Sida 205

Cirkelbåge med tangentiell anslutning

Kartesiska koordinater

Med NC-funktionen **G06** programmerar du en cirkelbana med tangentiell anslutning till föregående banfunktion.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; Rät linje
N120 G06 X+45 Y+20	; Cirkelbana med tangentiell anslutning

G06 motsvarar klartextsyntaxen **CT**.

Ytterligare information: "Cirkelbana CT", Sida 207

Polära koordinater

Med NC-funktionen **G16** programmerar du en cirkelbana med tangentiell anslutning till föregående banfunktion.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; Rät linje
N120 I+40 J+35	; Pol
N130 G16 R+25 H+120	; Cirkelbana med tangentiell anslutning

Den polära koordinatradien **R** motsvarar klartextsyntaxen **PR**.

Den polära koordinatvinkeln **H** motsvarar klartextsyntaxen **PA**.

G16 motsvarar klartextsyntaxen **CTP**.

Ytterligare information: "Cirkelbana CTP", Sida 219

Framkörning till och frånkörning från kontur

Med NC-funktionerna **G26** och **G27** kan du köra fram till eller bort från en kontur på ett mjukt sätt med hjälp av ett cirkelsegment.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Startpunkt
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Första konturpunkten
N130 G26 R5	; tangentiell framkörning
* - ...	
N210 G27 R5	; tangentiell frånkörning
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; Slutpunkt

HEIDENHAIN rekommenderar att du använder de kraftfullare NC-funktionerna **APPR** och **DEP**. De här NC-funktionerna kombinerar i vissa fall flera NC-block för framkörning till och frånkörning från konturen.

G41 och **G42** motsvarar klartextsyntaxen **RL** och **RR**.

Ytterligare information: "Fram- och frånkörningsfunktioner med kartesiska koordinater", Sida 227

Du kan även programmera NC-funktionerna **APPR** och **DEP** med polära koordinater.

Ytterligare information: "Fram- och frånkörningsfunktioner med polära koordinater", Sida 241

Programmeringstekniker

Underprogram och programdelsupprepningar

Programmeringstekniker hjälper till att strukturera ett NC-program och att undvika onödiga upprepningar. När du tar hjälp av underprogram behöver du t.ex. bara definiera bearbetningspositioner för flera verktyg en gång. Med programdelsupprepningar undviker du flera programmeringar av identiska, på varandra följande NC-block eller programsekvenser. Kombinationen och kapslingen av de båda programteknikerna gör det möjligt att skapa kortare NC-program och att bara göra eventuella ändringar på några få centrala ställen.

Ytterligare information: "Underprogram och programdelsupprepningar med Label LBL", Sida 254

Definiera en label

Med NC-funktionen **G98** definierar du en ny label i NC-programmet.

Varje Label måste vara entydigt identifierbart i NC-programmet med hjälp av ett nummer eller ett namn. När ett nummer eller ett namn förekommer två gånger i NC-programmet visar styrsystemet en varning för NC-blocket.

När du programmerar en label efter **M30** eller **M2** motsvarar labeln ett underprogram. Underprogram måste du alltid slutföra med **G98 L0**. Detta nummer får som enda namn förekomma så ofta du vill i NC-programmet.

N110 G98 L1	; Början av ett underprogram definierat med ett nummer
N120 G00 Z+100	; Frikörning med snabbtransport
N130 G98 L0	; Slutet på underprogrammet
N110 G98 L "UP"	; Början av ett underprogram definierat med ett namn

G98 motsvarar klartextsyntaxen **LBL**.

Ytterligare information: "Definiera Label med LBL SET", Sida 254

Anropa underprogram

Med NC-funktionen **L** anropar du ett underprogram som har programmerats efter **M30** eller **M2**.

När styrsystemet läser NC-funktionen **L** hoppar det till den definierade labeln och fortsätter exekveringen av NC-programmet från det här NC-blocket. När styrsystemet läser **G98 L0** hoppar det tillbaka till nästa NC-block efter anrop med **L**.

N110 L1	; Anropa underprogram
----------------	-----------------------

L utan **G98** motsvarar klartextsyntaxen **CALL LBL**.

Ytterligare information: "Anropa Label med CALL LBL", Sida 255

Programdelsupprepning

Med programdelsupprepningen kan du upprepa ett programavsnitt valfritt många gånger. Programavsnittet måste börja med en labeldefinition **G98 L** och avslutas med ett **L**. Med siffran efter decimaltecknet kan du välja att definiera hur många gånger styrsystemet ska upprepa det här programavsnittet.

N110 L1.2	; anropa Label 1 två gånger
------------------	-----------------------------

L utan **98** och siffran efter decimaltecknet motsvarar klartextsyntaxen **CALL LBL REP**.

Ytterligare information: "Programdelsupprepningar", Sida 257

Urvalsfunktioner

Ytterligare information: "Urvalsfunktioner", Sida 258

Anropa ett NC-program

Med NC-funktionen % kan du anropa ett annat, separat NC-program utifrån ett NC-program.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; Anropa ett NC-program
-----------------------------------	-------------------------

% motsvarar klartextsyntaxen **CALL PGM**.

Ytterligare information: "Anropa NC-programmet med PGM CALL", Sida 258

Aktivera nollpunktstabell i NC-programmet

Med NC-funktionen **:%TAB** kan du aktivera en nollpunktstabell utifrån ett NC-program.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	; Aktivera nollpunktstabellen
---------------------------------------------	-------------------------------

:%TAB: motsvarar klartextsyntaxen **SEL TABLE**.

Ytterligare information: "nollpunktstabell i NC-program aktivera ", Sida 286

Välj punktstabell

Med NC-funktionen **:%PAT:** kan du aktivera en punktstabell utifrån ett NC-program.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"	; Aktivera punktstabellen
-------------------------------------------------	---------------------------

:%PAT: motsvarar klartextsyntaxen **SEL PATTERN**.

Välja ett NC-program med konturdefinition

Med NC-funktionen **:%CNT:** kan du välja ett annat NC-program med en konturdefinition utifrån ett NC-program.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; Välj ett NC-program med konturdefinition
---------------------------------------------	--------------------------------------------

Ytterligare information: "Grafisk programmering", Sida 611

:%CNT: motsvarar klartextsyntaxen **SEL CONTOUR**.

Välja och anropa ett NC-program

Med NC-funktionen **:%PGM:** kan du välja ett annat, separat NC-program. Med NC-funktionen **%<>%** anropar du det valda NC-programmet på ett annat ställe i det aktiva NC-programmet.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; Välj NC-program
-------------------------------------------	-------------------

* - ...	
----------------	--

N210 %<>%	; Anropa det valda NC-programmet
------------------------	----------------------------------

:%PGM: och **%<>%** motsvarar klartextsyntaxen **SEL PGM** och **CALL SELECTED PGM**.

Ytterligare information: "Anropa NC-programmet med PGM CALL", Sida 258

Ytterligare information: "Välj och anropa NC-program med SEL PGM och CALL SELECTED PGM ", Sida 260

Definiera NC-programmet som cykel

Med NC-funktionen **G: :** kan du utifrån ett NC-program definiera ett annat NC-program som bearbetningscykel.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; Definiera NC-programmet som bearbetningscykel
-----------------------------------------	-------------------------------------------------

G: : motsvarar klartextsyntaxen **SEL CYCLE**.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Cykelanrop

Cykler som avverkar material behöver du inte bara definiera i NC-programmet, utan även anropa. Anropet avser alltid den i NC-programmet senast definierade bearbetningscykeln.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att anropa en cykel:

Syntax	Betydelse
G79 motsvarar klartextsyntaxen CYCLE CALL	Styrsystemet anropar den senast programmerade bearbetningscykeln vid den senast programmerade positionen.
G79 PAT motsvarar klartextsyntaxen CYCLE CALL PAT	Styrsystemet anropar den senast definierade bearbetningscykeln vid alla positioner som du har definierat i en punkttabell.
G79 G01 motsvarar klartextsyntaxen CYCLE CALL POS	Styrsystemet anropar den senast programmerade bearbetningscykeln vid den position som du definierar med G79 G01 i NC-blocket.
M89 och M99	Med M99 utför styrsystemet den senast programmerade bearbetningscykeln vid den senast programmerade positionen. Med M89 utför styrsystemet den senast programmerade bearbetningscykeln efter varje positioneringsblock tills styrsystemet läser en M99 .
N110 G79 M3	; Anropa cykel
N110 G79 PAT F200 M3	; Anropa cykeln vid alla positioner i punkttabellen
N110 G79 G01 G90 X+0 X+25	; Anropa cykeln vid den definierade positionen
N110 G01 X+0 X+25 M89	; Anropa cykeln vid den definierade positionen och vid varje nytt positioneringsblock
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; Anropa cykeln en sista gång vid den definierade positionen

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Verktysradiekorrigerig

När verktysradiekompensering är aktiv relaterar styrsystemet inte längre positionerna i NC-programmet till verktygets mittpunkt, utan till verktygsskåret. Ett NC-block kan innehålla följande verktysradiekorrigeringar:

Syntax	Betydelse
G40 motsvarar klartextsyntaxen R0	Återställ en aktiv verktysradiekorrigerig, positionera med verktygets mittpunkt
G41 motsvarar klartextsyntaxen RL	Verktysradiekorrigerig, till vänster om konturen
G42 motsvarar klartextsyntaxen RR	Verktysradiekorrigerig, till höger om konturen

Ytterligare information: "Verktysradiekorrigerig", Sida 354

Tilläggsfunktion.

Med tilläggsfunktionerna kan du aktivera eller inaktivera funktioner i styrsystemet och påverka styrningens beteende.

Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner", Sida 497

G38 motsvarar klartextsyntaxen **STOP**.

Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner M och STOP ", Sida 498

Variabelprogrammering

Styrsystemet tillhandahåller följande möjligheter för variabelprogrammering i ISO-program:

Funktionsgrupp	Ytterligare information
Grundräknesätt	Sida 645
Vinkelfunktioner	Sida 646
Cirkelberäkningar	Sida 647
Hoppkommandon	Sida 648
Specialfunktioner	Sida 650
Strängfunktioner	Motsvarar klartextsyntaxen Sida 581
Räknare	Motsvarar klartextsyntaxen Sida 589
Räkna med formler	Motsvarar klartextsyntaxen Sida 578
Funktion för definition av komplexa konturer	Motsvarar klartextsyntaxen Se bruksanvisning Bearbetningscykler

Styrsystemet skiljer mellan variabeltyperna **Q**, **QL**, **QR** och **QS**.

Ytterligare information: "VariablerProgrammering", Sida 541



Alla NC-funktioner för variabelprogrammering är inte tillgängliga i ISO-program, t.ex. tabellåtkomst med SQL-instruktioner.

Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591

Grundräknesätt

Med funktionerna **D01** till **D05** kan du beräkna värden i NC-programmet. Om du vill räkna med variabler måste du först tilldela varje variabel ett initialt värde med hjälp av funktionen **D00**.

Styrsystemet har följande funktioner:

Syntax	Betydelse
D00	Tilldelning Tilldela ett värde eller statusen odefinierat
D01	Addition Summera två värden och tilldela resultatet
D02	Subtraktion Subtrahera två värden och tilldela resultatet
D03	Multiplikation Multiplitera två värden och tilldela resultatet
D04	Division Dividera två värden och tilldela resultatet Begränsning: ingen division med 0
D05	Kvadratrot Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet Begränsning: det går inte att beräkna roten ur ett negativt värde

N110 D00 Q5 P01 +60 ; Tilldelning, Q5 = 60

N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ; Addition, Q1 = -Q2+(-5)

N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ; Subtraktion, Q1 = +10-(+5)

N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ; Multiplikation, Q2 = 3*3

N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 ; Division, Q4 = 8/Q2

N110 D05 Q20 P01 4 ; Kvadratrot, Q20 = $\sqrt{4}$

D motsvarar klartextsyntaxen **FN**.

Numren i ISO-syntaxen motsvarar numren i klartextsyntaxen.

P01, **P02** osv. fungerar som platshållare för t.ex. aritmetiska operander som styrsystemet presenterar i klartextsyntaxen.

Ytterligare information: "Mapp Grundräknesätt", Sida 555



HEIDENHAIN rekommenderar direkt formelinmatning eftersom du kan programmera flera räknesteg i ett NC-block.

Ytterligare information: "Formler i NC-programmet", Sida 578

Vinkelfunktioner

Med dessa funktioner kan du beräkna vinkelfunktioner, för att t.ex. programmera variabla triangelkonturer.

Styrsystemet har följande funktioner:

Syntax	Betydelse
D06	Sinus Beräkna och tilldela en vinkels sinus i grader
D07	Cosinus Beräkna och tilldela en vinkels cosinus i grader
D08	Roten ur kvadratsumma Bilda och tilldela längden av två värden, beräkna t.ex. den tredje sidan hos en triangel
D13	Vinkel Bestäm och tilldela vinkeln med arctan ur motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln ($0 < \text{vinkel} < 360^\circ$)

N110 D06 Q20 P01 -Q5 ; Sinus, $Q20 = \sin(-Q5)$

N110 D07 Q21 P01 -Q5 ; Cosinus, $Q21 = \cos(-Q5)$

N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ; Roten ur kvadratsumman, $Q10 = \sqrt{(5^2+4^2)}$

N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ; Vinkel, $Q20 = \arctan(25/-Q1)$

D motsvarar klartextsyntaxen **FN**.

Numren i ISO-syntaxen motsvarar numren i klartextsyntaxen.

P01, P02 osv. fungerar som platshållare för t.ex. aritmetiska operander som styrsystemet presenterar i klartextsyntaxen.

Ytterligare information: "Mapp Vinkelfunktioner", Sida 557



HEIDENHAIN rekommenderar direkt formelinmatning eftersom du kan programmera flera räknesteg i ett NC-block.

Ytterligare information: "Formler i NC-programmet", Sida 578

Cirkelberäkning

Med de här funktionerna kan du använda koordinaterna hos tre eller fyra cirkelpunkter till att beräkna cirkelcentrum och cirkelradien, alltså t.ex. ett cirkelsegments läge och storlek.

Styrsystemet har följande funktioner:

Syntax	Betydelse
D23	Cirkeldata utifrån tre cirkelpunkter Styrsystemet sparar de beräknade värdena i tre på varandra följande Q-parametrar. Därför programmerar du bara numret på den första variabeln.
D24	Cirkeldata utifrån fyra cirkelpunkter Styrsystemet sparar de beräknade värdena i tre på varandra följande Q-parametrar. Därför programmerar du bara numret på den första variabeln.

N110 D23 Q20 P01 Q30 ; Cirkeldata utifrån tre cirkelpunkter

N110 D24 Q20 P01 Q30 ; Cirkeldata utifrån fyra cirkelpunkter

D motsvarar klartextsyntaxen **FN**.

Numren i ISO-syntaxen motsvarar numren i klartextsyntaxen.

P01, P02 osv. fungerar som platshållare för t.ex. aritmetiska operander som styrsystemet presenterar i klartextsyntaxen.

Ytterligare information: "Mapp Cirkelberäkning", Sida 559

Hoppkommandon

Vid en IF/THEN-sats jämför styrsystemet en variabel eller ett fast värde med en annan variabel eller ett annat fast värde. Om villkoret är uppfyllt hoppar styrsystemet till labeln som är programmerad efter villkoret.

Om villkoret inte är uppfyllt exekverar styrsystemet nästa NC-block.

Styrsystemet har följande funktioner:

Syntax	Betydelse
D09	Hopp, om lika Om båda värdena är lika hoppar styrsystemet till den definierade labeln.
	Hopp, om odefinierad Om variabeln är odefinierad hoppar styrsystemet till den definierade labeln.
	Hopp, om definierad Om variabeln är definierad hoppar styrsystemet till den definierade labeln.
D10	Hopp, om olika Om värdena är olika hoppar styrsystemet till den definierade labeln.
D11	Hopp, om större än Om det första värdet är större än det andra värdet hoppar styrsystemet till den definierade labeln.
D12	Hopp, om mindre än Om det första värdet är mindre det andra värdet hoppar styrsystemet till den definierade labeln.

N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "LBL" ; Hopp, om lika

N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "LBL" ; Hopp, om odefinierad

N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "LBL" ; Hopp, om definierad

N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ; Hopp, om olika

N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ; Hopp, om större än

N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "LBL" ; Hopp, om mindre än

D motsvarar klartextsyntaxen **FN**.

Numren i ISO-syntaxen motsvarar numren i klartextsyntaxen.

P01, P02 osv. fungerar som platshållare för t.ex. aritmetiska operander som styrsystemet presenterar i klartextsyntaxen.

Ytterligare information: "Mapp Hoppkommandon", Sida 560

Funktioner för fritt definierbara tabeller

Du kan öppna en valfri fritt definierbar tabell och sedan få skriv- eller läsåtkomst till den.

Styrsystemet har följande funktioner:

Syntax	Betydelse
D26	Öppna fritt definierbar tabell Ytterligare information: "Öppna fritt definierbar tabell med FN 26: TABOPEN", Sida 574
D27	Skriv till fritt definierbar tabell Ytterligare information: "Beskriva fritt definierbar tabell med FN 27: TABWRITE", Sida 575
D28	Läs fritt definierbar tabell Ytterligare information: "Läsa fritt definierbar tabell med FN 28: TABREAD", Sida 576

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	; Öppna fritt definierbar tabell
N110 Q5 = 3.75	; definiera värde för kolumnen Radie
N120 Q6 = -5	; definiera värde för kolumnen Depth
N130 Q7 = 7,5	; definiera värde för kolumnen D
N140 D27 P01 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; skriva definierade värden i tabellen
N110 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"*	; läsa numeriska värden från kolumnerna X , Y och D
N120 D28 QS1 = 6/"DOC"*	; läsa alfanumeriska värden från kolumnen DOC

D motsvarar klartextsyntaxen **FN**.

Numren i ISO-syntaxen motsvarar numren i klartextsyntaxen.

P01, **P02** osv. fungerar som platshållare för t.ex. aritmetiska operander som styrsystemet presenterar i klartextsyntaxen.

Specialfunktioner

Styrsystemet har följande funktioner:

Syntax	Betydelse
D14	Kalla upp felmeddelanden Ytterligare information: "Mata ut felmeddelanden med FN 14: ERROR", Sida 562 Ytterligare information: "Förinställda felnummer för FN 14: ERROR", Sida 756
D16	Formaterad utmatning av text Ytterligare information: "Mata ut formaterad text med FN 16: F-PRINT", Sida 563
D18	Läsa systemdata Ytterligare information: "Läsa systemdata med FN 18: SYSREAD", Sida 569 Ytterligare information: "Systemdata", Sida 762
D19	Överför värde till PLC Ytterligare information: "Överför värden till PLC med FN 19: PLC", Sida 570
D20	NC och PLC synkronisering Ytterligare information: "Synkronisera NC och PLC med FN 20: WAIT FOR", Sida 571
D29	Överför värde till PLC Ytterligare information: "Överför värden till PLC med FN 29: PLC", Sida 572
D37	Skapa egna cykler Ytterligare information: "Skapa egna cykler med FN 37: EXPORT", Sida 572
D38	Skicka information från NC-programmet Ytterligare information: "Skicka information från NC-programmet med FN 38: SEND", Sida 572
N110 D14 P01 1000	; Mata ut felmeddelande nummer 1 000
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	; Visa utmatningsfilen på styrsystemsskärmen med D16
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	; Spara den aktiva skalfaktorn för Z-axeln i Q25
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	; Skriv värdena från Q1 och Q23 i loggboken

D motsvarar klartextsyntaxen **FN**.

Numren i ISO-syntaxen motsvarar numren i klartextsyntaxen.

P01, **P02** osv. fungerar som platshållare för t.ex. aritmetiska operander som styrsystemet presenterar i klartextsyntaxen.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC:n kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet inte går att manövrera. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Funktionerna **D19**, **D20**, **D29** samt **D37** ger HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepartsleverantörer möjlighet att kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Vi rekommenderar inte att maskinoperatören eller NC-programmeraren använder funktionen. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionerna och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionerna efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

21.3 Cykler

Grunder

Utöver NC-funktionerna med ISO-syntax kan du även använda utvalda cykler med klartextsyntaxen i ISO-program. Programmeringen är identisk med klartextprogrammeringen.

Numren på klartextcyklerna motsvarar numren på G-funktionerna. Undantag finns när det gäller äldre cykler med nummer under **200**. I sådana fall hittar du motsvarande nummer på G-funktionen i cykelbeskrivningen.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Följande cykler är inte tillgängliga i ISO-program:

- Cykel **1 POLAER UTG.PUNKT**
- Cykel **3 MAETNING**
- Cykel **4 MAETNING 3D**
- Cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.**

HEIDENHAIN rekommenderar att du i stället för cykel **G80 BEARBETNINGSPLAN** använder den kraftfullare **PLANE**-funktionen. Med **PLANE**-funktionerna kan du t.ex. välja fritt om du vill programmera axel- eller rymdvinklar.

Ytterligare information: "PLANE SPATIAL", Sida 301

Nollpunktsförskjutning

Med NC-funktionerna **G53** eller **G54** programmerar du en nollpunktsförskjutning. **G54** förskjuter arbetsstyckets nollpunkt till koordinaterna som du definierar direkt i funktionen. **G53** använder koordinatvärden från en nollpunktstabel. Med hjälp av en nollpunktsförskjutning kan du upprepa bearbetningar på ett valfritt ställe på arbetsstycket.

N110 G54 X+0 Y+50	; Förskjut arbetsstyckets nollpunkt till de definierade koordinaterna
N110 G53 P01 10	; Förskjut arbetsstyckets nollpunkt till koordinaterna på tabellrad 10


Du återställer en nollpunktsförskjutning på följande sätt:

- Definiera värdet **0** för varje axel i funktionen **G54**
- I funktionen **G53** väljer du en tabellrad som innehåller värdet **0** i alla kolumner

Styrsystemet visar följande information i arbetsområdet **STATUS**:

- Namn och sökväg till den aktiva nollpunktstabellen
- Aktivt nollpunktsnummer
- Kommentar från kolumnen **DOC** för det aktiva nollpunktsnumret

Anmärkning

 Med maskinparametern **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) definierar maskintillverkaren i vilket koordinatsystem statuspresentationen ska visa den aktiva nollpunktsförskjutningen.

- Nollpunkter ur nollpunktstabellen baseras alltid på arbetsstyckets aktuella utgångspunkt.
- Om du vill förskjuta arbetsstyckets nollpunkt med en nollpunktstabel måste du först aktivera nollpunktstabellen med **:%TAB:**.

Ytterligare information: "Aktivera nollpunktstabel i NC-programmet", Sida 642

- Om du arbetar utan **:%TAB:** måste du aktivera nollpunktstabellen manuellt.

Ytterligare information: "Aktivera nollpunktstabel manuellt", Sida 286

21.4 Klartextfunktioner i ISO

Grunder

Utöver NC-funktionerna med ISO-syntax och cyklerna kan du även använda utvalda NC-funktioner med klartextsyntaxen i ISO-program. Programmeringen är identisk med klartextprogrammeringen.

Du hittar mer information om programmeringen i respektive kapitel till de enskilda NC-funktionerna.

Följande NC-funktioner är bara tillgängliga i klartextprogram:

- Mönsterdefinitioner med **PATTERN DEF**
- NC-funktioner för koordinattransformation **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** och **TRANS SCALE**
Ytterligare information: "NC-funktioner för koordinattransformation", Sida 287
- Filfunktioner **FUNCTION FILE** och **OPEN FILE**
Ytterligare information: "", Sida 398
- Funktioner för bearbetning med parallellaxlar **PARAXCOMP** och **PARAXMODE**
Ytterligare information: "Bearbetning med parallellaxlar U, V och W", Sida 464
- Program med normalvektorer
Ytterligare information: "CAM-genererat NC-program", Sida 481
- Tabellåtkomst med SQL-instruktioner
Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591

22

Användarhjälp

22.1 Arbetsområde Hjälp

Användningsområde

I arbetsområdet **Hjälp** visar styrsystemet en hjälpbild för det aktuella syntaxelementet för en NC-funktion eller den integrerade produkthjälpen **TNCguide**.

Relaterade ämnen

- Tillämpning **Hjälp**

Ytterligare information: "Tillämpning Hjälp", Sida 53

- Bruksanvisning som integrerad produkthjälp **TNCguide**

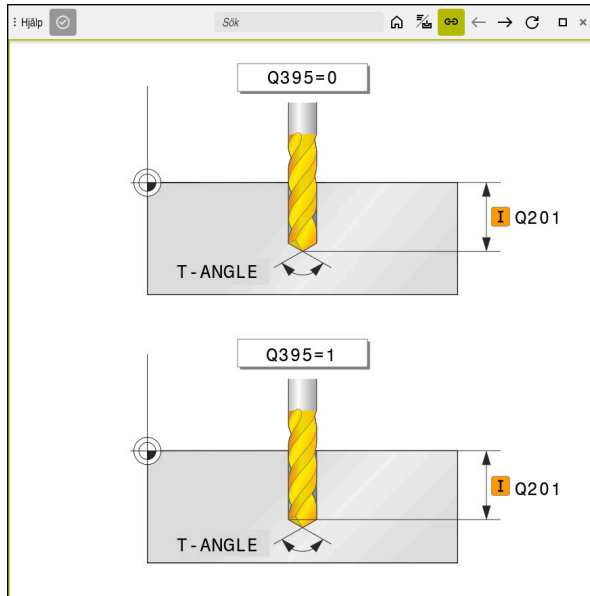
Ytterligare information: "bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide", Sida 52

Funktionsbeskrivning

Arbetsområdet **Hjälp** kan väljas i driftarten **Programmering** och i användningsområdet **MDI**.

Ytterligare information: "Driftläget Programmering", Sida 123

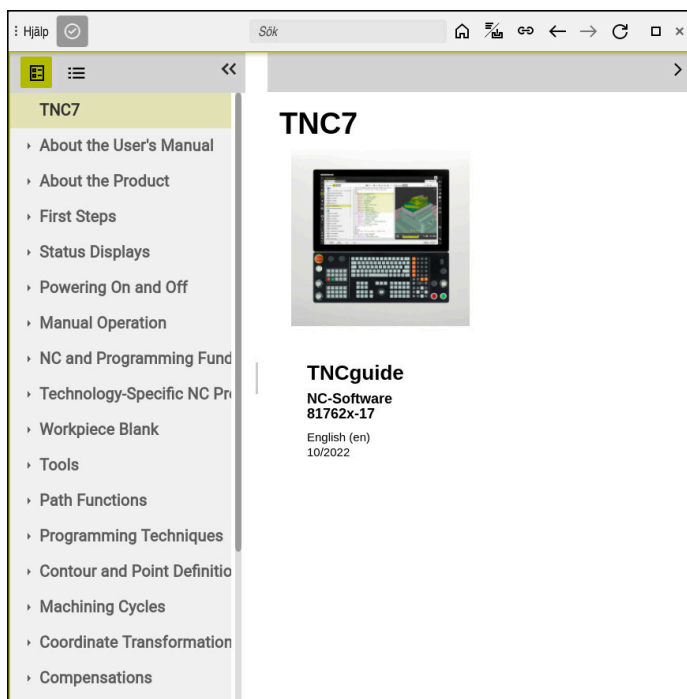
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Arbetsområde **Hjälp** med en hjälpbild till en cykelparameter

Om arbetsområdet **Hjälp** är aktivt kan styrsystemet visa hjälpbilden där istället för i arbetsområdet **Program** under programmeringen.

Ytterligare information: "arbetsområde Program", Sida 124






Arbetsområdet **Hjälp** med öppen **TNCguide**

När arbetsområdet **Hjälp** är aktivt kan styrsystemet visa den integrerade produkthjälpen **TNCguide**.

Ytterligare information: "bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide", Sida 52

Symboler i arbetsområdet Hjälp

Symbol	Funktion
	<p>Ange startsida</p> <p>Startsidan visar all tillgänglig dokumentation. Välj önskad dokumentation med hjälp av navigationsbrickor, t.ex. TNCguide.</p> <p>Om endast en dokumentation är tillgänglig, öppnar styrsystemet innehållet direkt.</p> <p>När en dokumentation är öppen kan du använda sökfunktionen.</p> <p>Ytterligare information: "Symboler", Sida 54</p>
	<p>Visa TNCguide</p> <p>Ytterligare information: "bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide", Sida 52</p>
	<p>Visar hjälpbilder under programmering</p>

22.1.1 Hänvisning

Med maskinparametern **stdTNCHELP** (nr 105405) definierar du om styrsystemet ska visa hjälpbilder som extrafönster i arbetsområdet **Program**.

Ytterligare information: "arbetsområde Program", Sida 124

22.2 Bildskärmstangentbord för styrsystemslistan

Användningsområde

Med bildskärmstangentbordet kan du mata in NC-funktioner, bokstäver och tal, liksom navigera.

Bildskärmstangentbordet erbjuder följande lägen:

- NC-inmatning
- Textinmatning
- Formelinmatning

Funktionsbeskrivning

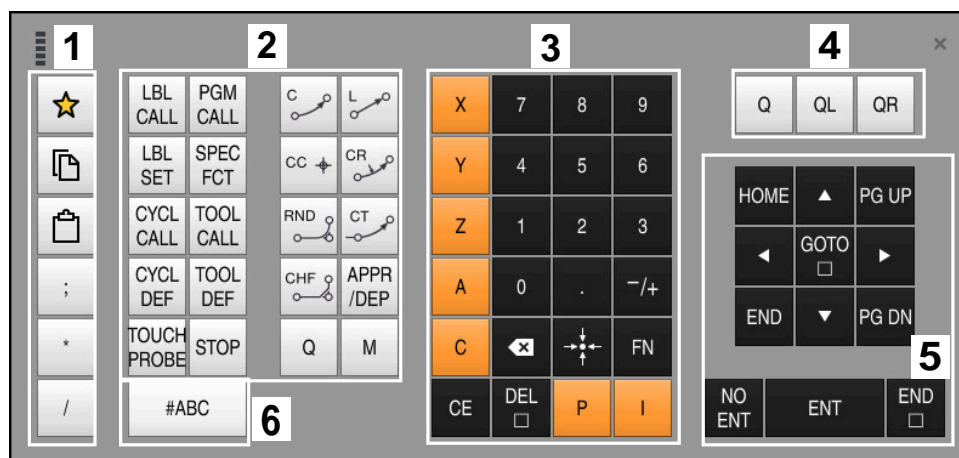
Styrsystemet öppnar som standard läget NC-inmatning efter uppstart.

Du kan flytta tangentbordet på bildskärmen. Tangentbordet förblir aktivt även vid ett byte av driftläget, tills det stängs.

Styrsystemet kommer ihåg positionen och läget för skärmtangentbordet tills det stängs av.

Arbetsområdet **Knappsats** erbjuder samma funktioner som bildskärmstangentbordet.

Områden för NC-inmatningen



Bildskärmstangentbord i läget NC-inmatning

NC-inmatningen innehåller följande områden:

- 1 Filfunktioner
 - Definiera favoriter
 - Kopiera
 - Infoga
 - Infoga kommentar
 - Infoga strukturpunkt
 - Dölj NC-block
- 2 NC-funktioner
- 3 Axelknappar och talinmatning
- 4 Q-parametrar
- 5 Navigations- och dialogknappar
- 6 Koppla om till textinmatning



Om du i området NC-funktioner väljer knappen **Q** flera gånger ändrar styrsystemet infogad syntax i följande ordningsföljd:

- **Q**
- **QL**
- **QR**

Områden för textinmatning

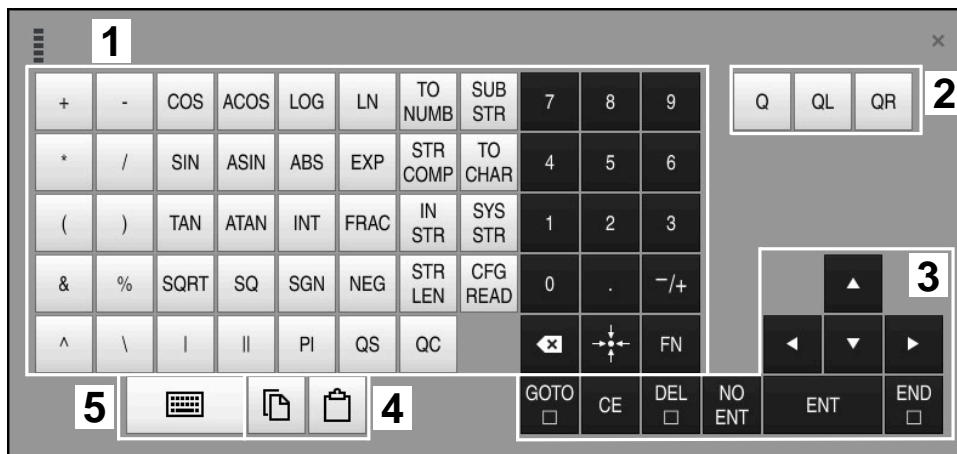


Bildskärmstangentbord i läget Textinmatning

Textinmatningen innehåller följande områden:

- 1 Inmatning
- 2 Navigations- och dialogknappar
- 3 Kopiera och infoga
- 4 Koppla om till Formelinmatning

Områden för formelinmatning



Bildskärmstangentbord i läget Formelinmatning

Formelinmatningen innehåller följande områden:

- 1 Inmatning
- 2 Q-parametrar
- 3 Navigations- och dialogknappar
- 4 Kopiera och infoga
- 5 Koppla om till NC-inmatning

22.2.1 Öppna och stäng bildskärmstangentbord

Du öppnar bildskärmstangentbordet på följande sätt:



- ▶ Välj **Bildskärmstangentbord** i styrsystemslistan
- > Styrsystemet öppnar bildskärmstangentbordet.

Du stänger bildskärmstangentbordet på följande sätt:



- ▶ Välj **Bildskärmstangentbord** med öppnat bildskärmstangentbord



- ▶ Välj alternativt **Stäng** inuti bildskärmstangentbordet
- > Styrsystemet stänger bildskärmstangentbordet.

22.3 GOTO-funktion

Användningsområde

Med knappen **GOTO** eller kommandofältet **GOTO blocknummer** definierar du ett NC-block, till vilket styrsystemet positionerar markören. I driftläget **Tabeller** definierar du med kommandofältet **GOTO radnummer** en tabellrad.

Funktionsbeskrivning

Om du har öppnat ett NC-program för exekvering eller i simuleringen positionerar styrsystemet dessutom utförningsmarkören före NC-blocket. Styrsystemet startar programkörningen eller simuleringen av det definierade NC-blocket, utan att ta hänsyn till det tidigare NC-programmet.

Du kan mata in blocknumret eller välja med hjälp av **Söka** i NC-programmet.

22.3.1 Välj NC-block med GOTO

Du väljer ett NC-block på följande sätt:



- ▶ **GOTO** väljs
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Spåranvisning GOTO**.
- ▶ Mata in blocknumret



- ▶ Välj **OK**
- > Styrsystemet positionerar markören till det definierade NC-blocket.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du, under programkörning med hjälp av **GOTO**-funktionen, väljer ett NC-block och sedan bearbetar NC-programmet ignorerar styrsystemet alla hittills programmerade NC-funktioner, t.ex. transformationer. Därför uppstår det kollisionsfara vid efterföljande förflyttningar!

- ▶ Använd bara funktionen **GOTO** vid programmering och testning av NC-program
- ▶ Vid bearbetning av NC-program använd uteslutande **Blocksökn.**

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

- Du kan istället för kommandofältet **GOTO** även använda tangentbordsgenvägen **STRG+G**.
- Om styrsystemet i aktionslistan visar en symbol för urval kan du öppna urvals-fönstret med **GOTO**.

22.4 Infogning av kommentarer

Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett NC-program för att förklara programsteg eller ge anvisningar.

Funktionsbeskrivning

Du har följande möjligheter att infoga en kommentar:

- Kommentarer inuti ett NC-block
- Kommentarer som eget NC-block
- Definiera befintligt NC-block som kommentar

Styrsystemet identifierar kommentarer med tecknet `;`. Styrsystemet exekverar inte kommentarer i simuleringen och i programkörningen.

En kommentar får innehålla max. 255 tecken.



Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (~).

22.4.1 Infoga kommentar som NC-block

Du infogar en kommentar som separat NC-block på följande sätt:

- ▶ Välj ett NC-block, efter vilket du vill infoga en kommentar



- ▶ välj `;`
- ▶ Styrsystemet infogar efter det valda NC-blocket en kommentar som nytt NC-block.
- ▶ Definiera kommentar

22.4.2 Infoga kommentar i NC-blocket

Du infogar en kommentar inuti ett NC-block på följande sätt:

- ▶ Redigera önskat NC-block



- ▶ välj `;`
- ▶ Styrsystemet infogar tecknet `;` i slutet av blocket.
- ▶ Definiera kommentar

22.4.3 Kommentera bort eller in NC-block

Med kommandofältet **Kommentera bort/in** kan du definiera ett befintligt NC-block som kommentar eller återigen definiera kommentaren som NC-block.

Du kommenterar in eller bort ett befintligt NC-block på följande sätt:

- ▶ Välj önskat NC-block



- ▶ Välj **Kommentar av/på**
- > Styrsystemet infogar tecknet ; i början av blocket.
- > Om NC-blocket redan är definierat som kommentar tar styrsystemet bort tecknet ;.

22.5 Dölja NC-block

Användningsområde

Med / eller knappen **Överhoppning av/på** kan du dölja NC-block.

Om du döljer NC-block kan du hoppa över de dolda NC-blocken i programkörningen.

Relaterade ämnen

- Driftart **Programkörning**

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Om du markerar ett NC-block med / döljs NC-blocket. Om du i driftarten **Programkörning** eller användningsområdet **MDI** aktiverar omkopplaren / hoppa över hoppar styrsystemet över NC-blocket vid exekveringen.

När funktionsknappen är aktiv visar styrsystemet de NC-block som ska hoppas över gråtonade.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

22.5.1 Dölj eller visa NC-block

Du döljer eller visar ett NC-block på följande sätt:

- ▶ Välj önskat NC-block



- ▶ Välj **Överhoppning av/på**
- > Styrsystemet infogar tecknet / före NC-blocket.
- > Om NC-blocket redan är dolt tar styrsystemet bort tecknet /.

22.6 Översikt av NC-program

Användningsområde

Med hjälp av översiktspunkter kan du utforma långa och komplexa NC-program mer översiktligt och förståeligt samt navigera snabbare genom NC-programmet.

Relaterade ämnen

- Kolumn **Indelning** i arbetsområdet **Program**

Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664

Funktionsbeskrivning

Du kan strukturera dina NC-program med hjälp av översiktspunkter.

Översiktspunkter är texter som du kan använda som kommentar eller överskrift för de efterföljande programdelarna.

En översiktspunkt får innehålla max. 255 tecken.

Styrsystemet visar översiktspunkterna i kolumnen **Indelning**.

Ytterligare information: "Kolumn Indelning i arbetsområdet Program", Sida 664

22.6.1 Infoga strukturpunkt

Du infogar en översiktspunkt på följande sätt:

- ▶ Välj önskat NC-block, efter vilket du vill infoga översiktspunkten



- ▶ välj *
- ▶ Styrsystemet infogar efter det valda NC-blocket en översiktspunkt som nytt NC-block.
- ▶ Definiera översiktstext

22.7 Kolumn Indelning i arbetsområdet Program

Användningsområde

Om du öppnar ett NC-program genomsöker styrsystemet NC-programmet efter strukturelement och visar dessa strukturelement i kolumnen **Indelning**. Strukturelementen fungerar som länknings och möjliggör därmed snabb navigering i NC-programmet.

Relaterade ämnen







- Arbetsområde **Program**, definiera innehåll i kolumnen **Indelning**

Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127

- Manuell infoga översiktspunkter

Ytterligare information: "Översikt av NC-program", Sida 664

Funktionsbeskrivning

Program	
0	 MM
1	 TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7	 NC_SPOT_DRILL_D8
10	 200 BORRNING
13	 DRILL_D5
16	 200 BORRNING

Kolumn **Indelning** med automatiskt skapade strukturelement

Om du öppnar ett NC-program skapar styrsystemet översikten automatiskt.












Du definierar i fönstret **Programinställningar** vilka strukturelement som styrsystemet visar i översikten. Du kan inte dölja strukturelementen **PGM BEGIN** och **PGM END**.







Ytterligare information: "inställningar i arbetsområdet Program", Sida 127

Kolumnen **Indelning** visar följande information:


- NC-blocknr.
- Symbol för NC-funktionen
- Funktionsberoende information

Styrsystemet visar följande symboler inuti översikten:

Symbol	Syntax	Information
	BEGIN PGM	Måttenhet i NC-programmet MM eller TUM
	TOOL CALL	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ev. namnet eller numret på verktyget ■ Ev. verktygets index ■ Ev. kommentar
	* Indelningsats	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ev. angiven teckensträng ■ Ev. kommentar
	LBL SET	<ul style="list-style-type: none"> ■ Namnet eller numret på labeln ■ Ev. kommentar
	LBL 0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nummer på etiketten ■ Ev. kommentar
	CYCL DEF	Nummer och namn på den definierade cykeln
	TCH PROBE	Nummer och namn på den definierade cykeln
	MONITORING SECTION START	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ev. angiven teckensträng i syntaxelementet AS ■ Ev. kommentar
	MONITORING SECTION STOP	Ev. kommentar
	PGM CALL	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sökväg till den anropade NC-programmet, t.ex. TNC:\Safe.h ■ Ev. kommentar
	FUNCTION MODE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valt bearbetningsläge MILL, TURN eller GRIND ■ Ev. vald kinematik ■ Ev. kommentar




Symbol	Syntax	Information
	M2 eller M30	Ev. kommentar
	M1	Ev. kommentar
	STOP eller M0	Ev. kommentar
	APPR	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vald framkörningsfunktion ■ Ev. kommentar
	DEP	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vald fränkörningsfunktion ■ Ev. kommentar
	PGM END	Ingen ytterligare information

I driftsättet **Programkörning** innehåller kolumnen **Indelning** alla listpunkter, även dem från de anropade NC-programmen. Styrsystemet drar in indelningen för de anropade NC-programmen.

 Styrsystemet visar inte kommentarer som separata NC-block i indelningen. De här NC-blocken börjar med tecknet ;
"Infogning av kommentarer"

22.7.1 Redigera NC-block med hjälp av översikten

Du redigerar ett NC-block med hjälp av översikten på följande sätt:

- ▶ Öppna NC-programmet
 - ▶  Öppna kolumnen **Indelning**
 - ▶ Välj strukturelement
 - ▶ Styrsystemet positionerar markören på det motsvarande NC-blocket i NC-programmet. Fokus för markören kvarstår i kolumnen **Indelning**.
- ▶  Välj pil åt höger
- ▶ Fokus för markören växlar till NC-blocket.
- ▶  Välj pil åt höger
- ▶ Styrsystemet redigerar NC-blocket.

Anmärkning

- För långa NC-program kan uppbyggnaden av översikten ta längre tid än inläsningen av NC-programmet. Även om översikten ännu inte är skapad kan du arbeta oberoende därav i det inlästa NC-programmet.
- Du kan navigera inuti kolumnen **Indelning** med pilknapparna uppåt och nedåt.
- När du markerar strukturelement i kolumnen **Indelning** markerar styrsystemet även motsvarande NC-block i NC-programmet. Med kortkommandot **CTRL+mellanslag** avslutar du markeringen. Om du trycker på **CTRL+mellanslag** igen återställer styrsystemet det markerade valet.
- Styrsystemet visar anropade NC-program i översikten med en vit bakgrund. Om du dubbeltrycker eller dubbelklickar på ett sådant strukturelement öppnar styrsystemet vid behov NC-programmet på en ny flik. Om NC-programmet är öppnat växlar styrsystemet till motsvarande flik.

22.8 Kolumn Sök i arbetsområdet Program

Användningsområde

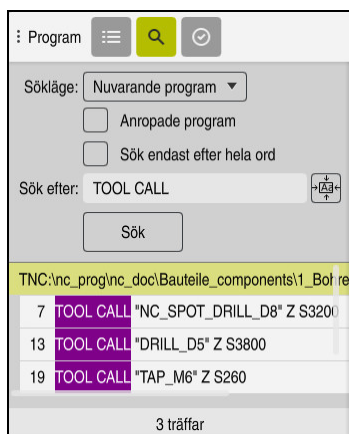
I kolumnen **Sök** kan du genomsöka NC-programmet efter valfria teckenföljder, t.ex. enskilda syntaxelement. Styrsystemet listar alla resultat som hittats.

Relaterade ämnen

- Sök efter samma syntaxelement i NC-programmet med pilknappar

Ytterligare information: "Sök efter samma syntaxelement i olika NC-block", Sida 133


Funktionsbeskrivning



Kolumn **Sök** i arbetsområdet **Program**

Styrsystemet tillhandahåller bara alla funktioner i driftsättet **Programmering**. I tillämpningen **MDI** kan du bara söka i det aktiva NC-programmet. I driftsättet **Programkörning** är läget **Sök och ersätt** inte tillgängligt.

Styrsystemet erbjuder följande funktioner, symboler och funktionsknappar i kolumnen **Sök**:

Område	Funktion
Sök i:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nuvarande program Genomsök aktuellt NC-program och valfritt alla anropade NC-program ■ Öppnade program Genomsök alla öppnade NC-program ■ Sök och ersätt Sök efter teckenföljder och ersätt med nya teckenföljder, t.ex. syntaxelement Ytterligare information: "Läge Sök och ersätt", Sida 669
Sök endast efter hela ord	Om du markerar kryssrutan visar styrsystemet endast exakta matchningar. Om du t.ex. söker efter Z+10 ignorerar styrsystemet Z+100 . Kryssrutan är tillgänglig i alla lägen.
Sök efter:	Du definierar sökbegreppet i inmatningsområdet. Om du ännu inte har angett några tecken, erbjuder styrsystemet de sex senaste sökbegreppen som du kan välja från. Styrsystemet tar inte hänsyn till versaler och gemener vid sökningen.
	Med symbolen Överför urval överför du det aktuella valda syntaxelementet till inmatningsområdet. Om det valda NC-blocket inte redigeras överför styrsystemet syntaxöppnaren.
Sök	Med detta kommandofält startar du sökningen i lägena Nuvarande program och Öppnade program .

Styrsystemet visar följande information för resultaten:

- Antal resultat
- Filsökväg för NC-programmet
- NC-blocknummer
- Fullständigt NC-block

Styrsystemet grupperar resultaten efter NC-program. Om du väljer ett resultat positionerar styrsystemet markören på det motsvarande NC-blocket.

Läge Sök och ersätt

I läget **Sök och ersätt** kan du söka efter teckenföljder och ersätta de resultat som hittas med andra teckenföljder, t.ex. syntaxelement.

Styrsystemet utför en syntaxkontroll innan ett syntaxelement ersätts. Med syntaxkontrollen ser styrsystemet till att det nya innehållet ger upphov till en korrekt syntax. Om resultatet leder till ett syntaxfel ersätter inte styrsystemet innehållet och visar ett meddelande.

I läget **Sök och ersätt** erbjuder styrsystemet följande kryssrutor och funktionsknappar:

Kryssruta eller funktionsknapp	Betydelse
Söka bakåt	Styrsystemet genomsöker NC-programmet nedifrån och upp.
Vid slut, börja om från början	Styrsystemet genomsöker hela NC-programmet, bortom början och slutet på NC-programmet.
Sök nästa	Styrsystemet genomsöker NC-programmet efter sökbegreppet. Styrsystemet markerar nästa resultat i NC-programmet.
Ersätt	Styrsystemet genomför en syntaxkontroll och ersätter det markerade innehållet i NC-programmet med innehållet i fältet Ersätt med: .
Byt ut och sök nästa	Om ingen sökning ännu har utförts markerar styrsystemet endast det första resultatet. Om ett resultat är markerat genomför styrsystemet en syntaxkontroll och ersätter automatiskt det innehåll som hittats med innehållet i fältet Ersätt med: . Styrsystemet markerar sedan nästa resultat.
Ersätt alla	Styrsystemet genomför en syntaxkontroll och ersätter alla resultat som hittats med innehållet i fältet Ersätt med: .

22.8.1 Sök och ersätt syntaxelement

Du söker efter och ersätter syntaxelement i NC-programmet enligt följande:



- ▶ Välj driftart, t.ex. **Programmering**
- ▶ Välj önskat NC-program
- > Styrsystemet öppnar det valda NC-programmet i arbetsområdet **Program**.



- ▶ Öppna kolumnen **Sök**
- ▶ Välj funktionen **Sök och ersätt** i fältet **Sök i:**
- > Styrsystemet visar fälten **Sök efter:** och **Ersätt med:**.
- ▶ Ange sökinnehåll i fältet **Sök efter:**, t.ex. **M4**
- ▶ Ange önskat innehåll i fältet **Ersätt med:**, t.ex. **M3**

Sök nästa

- ▶ Välj **Sök nästa**
- > Styrsystemet förser det första resultatet i NC-programmet med lila bakgrund.

Ersätt

- ▶ Välj **Ersätt**
- > Styrsystemet genomför en syntaxkontroll och ersätter innehållet om kontrollen är framgångsrik.

Anmärkning

- Sökresultaten finns kvar tills du stänger av styrsystemet eller söker på nytt.
- Om du dubbeltrycker eller dubbelklickar på ett sökresultat i ett anropat NC-program öppnar styrsystemet vid behov NC-programmet på en ny flik. Om NC-programmet är öppnat växlar styrsystemet på motsvarande flik.
- Om du inte anger något värde i **Ersätt med:** raderar styrsystemet det sökta värdet som ska ersättas.

22.9 Programjämförelse

Användningsområde

Med funktionen **Programjämförelse** identifierar du skillnaderna mellan två NC-program. Du kan överföra avvikelserna till det aktiva NC-programmet. Om det finns ändringar som inte sparats i det aktiva NC-programmet kan du jämföra NC-programmet med den senast sparade versionen.

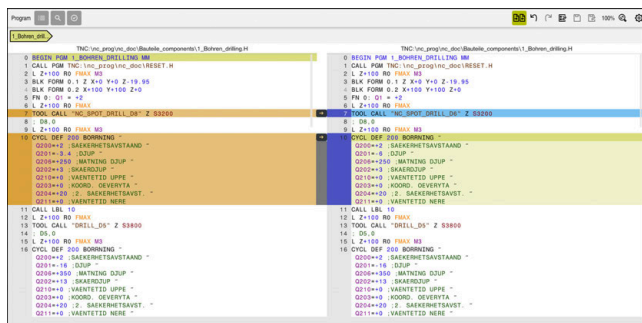
Förutsättningar

- Max. 30 000 rader per NC-program

Styrsystemet tar hänsyn till de faktiska raderna, inte till antalet NC-block. NC-block kan också omfatta flera rader med ett blocknummer, t.ex. cykler.

Ytterligare information: "Innehållet i ett NC-program", Sida 120

Funktionsbeskrivning



Programjämförelse av två NC-program

Du kan bara använda programjämförelsen i driftarten **Programmering** i arbetsområdet **Program**.

Styrsystemet visar det aktiva NC-programmet till höger och jämförelseprogrammet till vänster.

Styrsystemet markerar skillnader med följande färger:

Färg	Syntaxelement
Grå	Saknat NC-block eller saknad rad vid olika långa NC-funktioner
Orange	NC-block med skillnad i jämförelseprogrammet
Blå	NC-block med skillnad i det aktiva NC-programmet

Under programjämförelsen kan du redigera det aktiva NC-programmet, men inte jämförelseprogrammet.

Om NC-block skiljer sig kan du med hjälp av en pilsymbol överföra NC-blocken i jämförelseprogrammet till det aktiva NC-programmet.

22.9.1 Överföra skillnader till det aktiva NC-programmet

Du överför skillnader till det aktiva NC-programmet på följande sätt:



- ▶ Välj driftart **Programmering**



- ▶ Öppna NC-programmet
- ▶ Välj **Programjämförelse**
- > Styrsystemet öppnar ett extrafönster för val av fil.
- ▶ Välj jämförelseprogram

Selektera

- ▶ Välj **Selektera**
- > Styrsystemet visar båda NC-programmen i jämförelsevyn och markerar alla avvikande NC-block.



- ▶ Välj pilsymbol vid det önskade NC-blocket
- > Styrsystemet överför NC-blocket till det aktiva NC-programmet.



- ▶ Välj **Programjämförelse**
- > Styrsystemet avslutar jämförelsevyn och överför skillnaderna till det aktiva NC-programmet.

Anmärkning

- Om de jämförda NC-programmen innehåller fler än 1 000 skillnader avbryter styrsystemet jämförelsen.
- Om ett NC-program innehåller ändringar som inte sparats visar styrsystemet en stjärna på fliken för tillämpningslistan framför namnet på NC-programmet.
- Om du markerar flera NC-block i jämförelseprogrammet kan du tillämpa dessa NC-block samtidigt. Om du markerar flera NC-block i det aktiva NC-programmet kan du skriva över dessa NC-block samtidigt.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

22.10 Kontextmeny

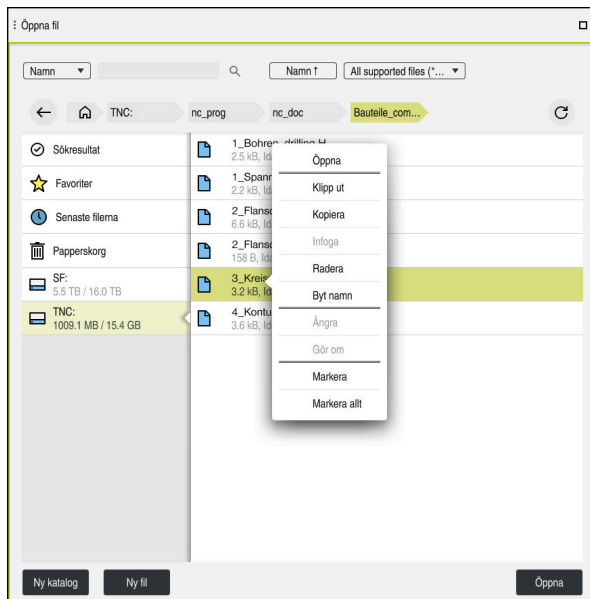
Användningsområde

Med gesten Hålla eller en högerklickning med musen öppnar styrsystemet en kontextmeny för det valda elementet, t.ex. NC-block eller filer. Med de olika funktionerna i kontextmenyn kan du utföra funktioner för det aktuella valda elementet.

Funktionsbeskrivning

De möjliga funktionerna i kontextmenyn beror på det valda elementet liksom på det valda driftläget.

Allmänt



Kontextmeny i arbetsområdet **Öppna fil**

Kontextmenyn erbjuder följande funktioner:

- Klipp ut
- Kopiera
- Infoga
- Radera
- Ångra
- Gör om
- Markera
- Markera allt



Om du väljer funktionerna **Markera** eller **Markera allt** öppnar styrsystemet aktionslistan. Aktionslistan visar alla funktioner i kontextmenyn som för närvarande kan väljas.

Som alternativ till kontextmenyn kan du använda tangentbordsgenvägar:

Ytterligare information: "Symbol styrsystemsytan", Sida 89

Knapp eller tangentbordsgenväg	Betydelse
STRG+LEER	Markera vald rad
SHIFT+↑	Markera dessutom ovanstående rad
SHIFT+↓	Markera dessutom understående rad
SHIFT+ 	Markera fram till början på sidan Inte i driftsättet Tabeller
SHIFT+ 	Markera fram till slutet på sidan Inte i driftsättet Tabeller
SHIFT+ 	Markera fram till den första cellen Inte i driftsättet Tabeller
SHIFT+ 	Markera fram till den sista cellen Inte i driftsättet Tabeller
	Tag bort markering



Tangentbordsgenvägarna fungerar inte i arbetsområdet **Uppdragslista**.

Kontextmeny i driftarten Filer

I driftläget **Filer** erbjuder kontextmenyn dessutom följande funktioner:

- Öppna
- Val i programkörning
- Byt namn

Kontextmenyn erbjuder lämpliga funktioner för navigeringsfunktionerna, t.ex. **Ångra sökresultat**.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

Kontextmeny i driftarten Tabeller

I driftläget **Tabeller** erbjuder kontextmenyn dessutom funktionen **Avbryt**. Med funktionen **Avbryt** avbryter du markeringsprocessen.

Ytterligare information: "Driftläget Tabeller", Sida 722

Kontextmeny i arbetsområdet Uppdragslista (alternativ 22)

Program	Tid	Slut	Utgökt	Vikt	Pgm	Ste
Palett:	16m 20s		✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	08:48	✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	08:52	✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	08:56	✓	✗	✓	
Haus	4m 5s	09:00	✓	✗	✓	
TNC	0s	09:00	✓	✓	✓	

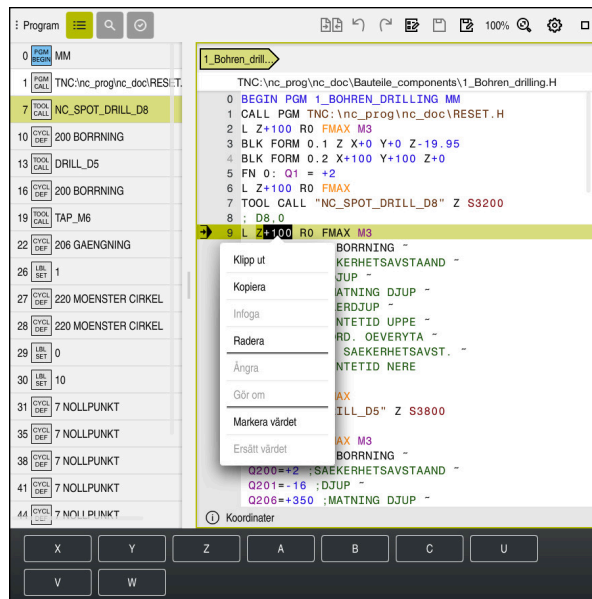
Kontextmeny i arbetsområdet **Uppdragslista**

I arbetsområdet **Uppdragslista** erbjuder kontextmenyn dessutom följande funktioner:

- **Upphäv markering**
- **Infoga före**
- **Infoga efter**
- **Arbetsstycksor.**
- **Verktysorienterat**
- **Återställ W-status**

Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706

Kontextmeny i arbetsområdet Program



Kontextmeny för valt värde i arbetsområdet **Program** i driftarten **Programmering**

I arbetsområdet **Program** erbjuder kontextmenyn dessutom följande funktioner:

- **Infoga senaste NC-block**
Med hjälp av den här funktionen kan du infoga det senast raderade eller redigerade NC-blocket. Du kan infoga det här NC-blocket i ett valfritt NC-program.
Endast i driftsättet **Programmering** och tillämpningen **MDI**
- **Skapa NC-komponent**
Endast i driftsättet **Programmering** och tillämpningen **MDI**
Ytterligare information: "NC-moduler som kan återanvändas", Sida 262
- **Redigera kontur**
Endast i driftart **Programmering**
Ytterligare information: "Importera konturer i den grafiska programmeringen", Sida 620
- **Markera värdet**
Aktiv, om du väljer ett värde för ett NC-block.
- **Ersätt värdet**
Aktiv, om du väljer ett värde för ett NC-block.

Ytterligare information: "arbetsområde Program", Sida 124



Funktionerna **Markera värdet** och **Ersätt värdet** är bara tillgängliga i driftsättet **Programmering** och tillämpningen **MDI**.

Ersätt värdet är också tillgängligt under redigeringen. I detta fall bortfaller den annars nödvändiga markeringen av det värde som ska ersättas.

Du kan t.ex. spara värden från miniräknaren eller positionsvisningen till urklipp och infoga dem med funktionen **Ersätt värdet**.

Ytterligare information: "Miniräknare", Sida 677

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Om du markerar ett NC-block visar styrsystemet markeringspilar i början och i slutet av det markerade området. Du kan ändra det markerade området med dessa markeringspilar.

Kontextmeny i konfigurationsredigeraren

I konfigurationsredigeraren erbjuder kontextmenyn dessutom följande funktioner:

- **Direkt värdeinmatning**
- **Skapa kopia**
- **Ångra kopia**
- **Ändra Keyname**
- **Öppna element**
- **Ta bort elementet**

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

22.11 Miniräknare

Användningsområde

Styrsystemet erbjuder en miniräknare i styrsystemslistan. Du kan spara resultatet till urklipp och klistra in värden från urklipp.

Funktionsbeskrivning

Miniräknaren erbjuder följande beräkningsfunktioner:

- Grundräknesätt
- Trigonometriska grundfunktioner
- Kvadratrot
- Potensberäkning
- Reciprok



Kalkylator

Du kan koppla om mellan lägena Radianer **RAD** eller Grader **DEG**.

Du kan spara resultatet i urklipp eller infoga det senaste värdet som sparats i urklipp i miniräknaren.

Miniräknaren sparar de tio senaste beräkningarna i historiken. Du kan använda de sparade resultaten för vidare beräkningar. Du kan manuellt radera historiken.

22.11.1 Öppna och stäng miniräknare

Du öppnar miniräknaren på följande sätt:



- ▶ Välj **Miniräknare** i styrsystemslistan
- > Styrsystemet öppnar miniräknaren.



Du stänger miniräknaren på följande sätt:



- ▶ Välj **Miniräknare** när miniräknaren är öppen
- > Styrsystemet stänger miniräknaren.



22.11.2 Välja resultat från historiken

Du väljer ett resultat från historiken för vidare beräkningar på följande sätt:

- 
 - ▶ Välj **Historik**
 - > Styrsystemet öppnar miniräknarens historik.
 - ▶ Välj önskat resultat
- 
 - ▶ Välj **Historik**
 - > Styrsystemet stänger miniräknarens historik.

22.11.3 Radera historik

Du raderar miniräknarens historik på följande sätt:

- 
 - ▶ Välj **Historik**
 - > Styrsystemet öppnar miniräknarens historik.
- 
 - ▶ Välj **Radera**
 - > Styrsystemet raderar miniräknarens historik.

22.12 Skärdataberäkning

Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna varvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. De beräknade värdena kan du överföra till NC-programmet i en öppen matnings- eller varvtalsdialog.

För OCM-cykler (alternativ 167) erbjuder styrsystemet **OCM-skärdatador**.

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Förutsättning

- Fräsdrift **FUNCTION MODE MILL**

Funktionsbeskrivning

Fönster **Skärdataberäkning**

På den vänstra sidan av skärdatakalkylatorn matar du in uppgifterna. På den högra sidan visar dig styrsystemet det beräknade resultatet.

Om du väljer ett verktyg som definierats i verktygsförvaltningen antar styrsystemet automatiskt verktygets diameter och antalet skär.

Du kan beräkna varvtalet på följande sätt:

- Skärhastighet **VC** i m/min
- Spindelvarvtal **S** i varv/min

Du kan beräkna matningen på följande sätt:

- Matning per tand **FZ** i mm
- Matning per varv **FU** i mm

Alternativt kan du beräkna skärdatan med hjälp av tabeller.

Ytterligare information: "Beräkning med tabeller", Sida 680

Värdeöverföring

Efter beräkningen av skärdata kan du välja vilka värden som styrsystemet överför. Du har följande valmöjligheter när det gäller verktyget:

- **Verktygsnummer**
- **Verktygsnamn**
- **Ingen värdeöverföring**

För varvtalet har du följande valmöjligheter:

- **Skärhastighet (VC)**
- **Spindelvarvtal (S)**
- **Ingen värdeöverföring**

För matningen har du följande valmöjligheter:

- **Tandmatning (FZ)**
- **Varvmatning (FU)**
- **Banmatning (F)**
- **Ingen värdeöverföring**

Beräkning med tabeller

Du måste definiera följande för att beräkna skärdatan med hjälp av tabeller:

- Arbetsstyckesmaterial i tabellen **WMAT.tab**
Ytterligare information: "Tabell för arbetsstyckesmaterial WMAT.tab", Sida 743
- Verktygs-skärmaterial i tabellen **TMAT.tab**
Ytterligare information: "Tabell för verktygsskärmaterial TMAT.tab", Sida 743
- Kombination av arbetsstyckesmaterial och skärmaterial i skärdatatabellen ***.cut** eller i den diameterberoende skärdatatabellen ***.cutd**



Med hjälp av den förenklade skärdatatabellen beräknar du varvtal och matningshastigheter med skärdata oberoende av verktygsradie, t.ex. **VC** och **FZ**.

Ytterligare information: "Skärdatatabell *.cut", Sida 744

Om du behöver olika skärdata som beror på verktygsradien för beräkningen så använder du den diameterberoende skärdatatabellen.

Ytterligare information: "Diameterberoende skärdatatabell *.cutd", Sida 745

- Parametrar för verktyget från verktygsförvaltningen:
 - **R:** Verktygsradie
 - **LCUTS:** Antal skär
 - **TMAT:** Skärmaterial från **TMAT.tab**
 - **CUTDATA:** Tabellrad från skärdatatabellen ***.cut** eller ***.cutd**
- Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering

22.12.1 Öppna skärdatakalkylator

Du öppnar skärdatakalkylatorn på följande sätt:

- ▶ Redigera önskat NC-block
- ▶ Välj syntaxelement för matning eller varvtal



- ▶ Välj **Skärdataberäkning**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Skärdataberäkning**.

22.12.2 Beräkna skärdata med tabeller

För att kunna beräkna skärdata med tabeller måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Tabell **WMAT.tab** skapad
- Tabell **TMAT.tab** skapad
- Tabell ***.cut** eller ***.cutd** skapad
- Skärmaterial och skärdatatabell tilldelade i verktygsförvaltningen

Du beräknar skärdatan med hjälp av tabeller på följande sätt:

- ▶ Redigera önskat NC-block



- ▶ Öppna **Skärdataberäkning**
- ▶ Välj **Aktivera skärdata från tabell**
- ▶ Välj arbetsstyckesmaterial med hjälp av **Välj material**
- ▶ Välj kombination arbetsstyckesmaterial-skärmaterial med hjälp av **Välj bearbetningssätt**
- ▶ Välj önskade överföringsvärden
- ▶ Välj **Överför**
- ▶ Styrsystemet överför de beräknade värdena till NC-blocket.

Överför

Anmärkning

Med skärdatakalkylatorn kan du inte genomföra några skärdataberäkningar för svarvning (Option 50) eftersom matnings- och varvtalsuppgifterna är olika i svarvdrift och i fräsdrift.

Vid svarvning definieras oftast matningen i millimeter per varv (mm/1) (**M136**), men skärdatakalkylatorn beräknar alltid matningen i millimeter per minut (mm/min). Dessutom avser radien i skärdatakalkylatorn verktyget, vid svarvning behövs information om arbetsstyckets diameter.

23

**Arbetsområde
Simulering**

23.1 Grunder

Användningsområde

I driftläget **Programmering** kan du i arbetsområdet **Simulering** grafiskt testa om NC-program är korrekt programmerade och löper kollisionsfritt.

I driftlägena **Manuell** och **Programkörning** visar styrsystemet i arbetsområdet **Simulering** maskinens aktuella förflyttningsrörelser.

Förutsättningar

- Verktägsdefinitioner enligt verktygsdata från maskinen
 - Råämnesdefinition giltig för programtest
- Ytterligare information:** "Definiera råämne med BLK FORM", Sida 166

Funktionsbeskrivning










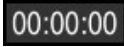
I driftläget **Programmering** kan arbetsområdet **Simulering** endast vara öppet för ett NC-program. Om du vill öppna arbetsområdet på en annan flik ber styrsystemet om bekräftelse.

Vilka funktioner som är tillgängliga för simuleringen beror på följande inställningar:

- Vald modelltyp, t.ex. **2,5D**
- Vald modellkvalitet, t.ex. **Medel**
- Valt läge, t.ex. **Maskin**





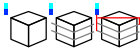
Symboler i arbetsområdet Simulering

Arbetsområdet **Simulering** innehåller följande symboler:

Symbol	Funktion
	Visualiseringsalternativ Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686
	Arbetsstyckesalternativ Ytterligare information: "Kolumn Arbetsstyckesalternativ", Sida 688
	Förinställda vyer Ytterligare information: "Förinställda vyer", Sida 694
	Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil Ytterligare information: "Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil", Sida 695
	Simuleringsinställningar Ytterligare information: "Fönster Simuleringsinställningar", Sida 690
	Status för den dynamiska kollisionsövervakningen DCM i simuleringen Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686
	Status för funktionen Utökade kontroller Ytterligare information: "Kolumnen Visualiseringsalternativ", Sida 686
	Vald modellkvalitet Ytterligare information: "Fönster Simuleringsinställningar", Sida 690
	Nummer på det aktiva verktyget
	Aktuell programkörningstid

Kolumnen Visualiseringsalternativ

I kolumnen **Visualiseringsalternativ** kan du definiera följande presentationsalternativ och funktioner:

Symbol eller omkopplare	Funktion	Förutsättningar
	Välj läget Maskin eller Arbetsstycke Om du väljer läget Maskin visar styrsystemet det definierade arbetsstycket, kollisionsobjekten och verktyget. I läget Arbetsstycke visar styrsystemet det arbetsstycke som ska simuleras. Beroende på valt läge finns olika funktioner tillgängliga.	
Arbetsstyckets läge	Med denna funktion kan du definiera positionen för arbetsstyckets utgångspunkt för simuleringen. Med hjälp av en knapp kan du välja en arbetsstyckeutgångspunkt från utgångspunktstabellen. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Maskin ■ Modelltyp 2,5D
	Du kan välja följande visningstyper för maskinen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Original: skuggad opak visning ■ Halvtransparent: genomskinlig visning ■ Trådmodell: Visning av maskinkonturerna 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Modelltyp 2,5D
	Du kan välja följande visningstyper för verktyget: <ul style="list-style-type: none"> ■ Original: skuggad opak visning ■ Halvtransparent: genomskinlig visning ■ Osynligt: Objektet döljs 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Modelltyp 2,5D
	Du kan välja följande visningstyper för arbetsstycket: <ul style="list-style-type: none"> ■ Original: skuggad opak visning ■ Halvtransparent: genomskinlig visning ■ Osynligt: Objektet döljs 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Modelltyp 2,5D
	Du kan visa verktygsrörelserna i simuleringen. Styrsystemet visar verktygens mittpunktsbana. Du kan välja följande visningstyper för verktygsbanorna: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ingen: Visa inte verktygsbanor ■ Matning: Visa verktygsbanor med programmerad matningshastighet ■ Matning + FMAX: Visa verktygsbanor med programmerad matningshastighet och med programmerad snabbgång 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Driftläge Programmering
Uppspänningsläge	Med den här funktionsknappen kan du visa maskinbordet och i förekommande fall spänndonet.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Modelltyp 2,5D
DCM	Med denna omkopplare kan du aktivera eller inaktivera Dynamisk kollisionsövervakning DCM (alternativ 40) för simuleringen. Ytterligare information: "Dynamisk Kollisionsövervakning DCM i driftarten Programmering", Sida 407	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Driftläge Programmering ■ Modelltyp 2,5D

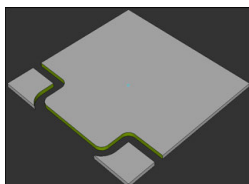
Symbol eller omkopplare	Funktion	Förutsättningar
Utökade kontroller	<p>Med denna omkopplare kan du aktivera funktionen Utökade kontroller.</p> <p>Ytterligare information: "Utökade kontroller i simuleringen", Sida 414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Driftläge Programmering
Stopp-punkt	<p>När du väljer funktionsknappen öppnar styrsystemet fönstret Stopp-punkt med följande urvalsalternativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ / hoppa över <p>Om det före ett NC-block finns tecknet / är NC-blocket dolt.</p> <p>Om du aktiverar funktionsknappen / hoppa över hoppar styrsystemet över de dolda NC-blocken vid simuleringen.</p> <p>Ytterligare information: "Dölja NC-block", Sida 663</p> <p>När funktionsknappen är aktiv visar styrsystemet de NC-block som ska hoppas över gråtonade.</p> <p>Ytterligare information: "Återgivning av NC-programmet", Sida 126</p> ■ Stopp vid M1 <p>När du aktiverar funktionsknappen stoppar styrsystemet simuleringen för varje tilläggsfunktion M1 i NC-programmet.</p> <p>Ytterligare information: "Översikt av tilläggfunktionerna", Sida 499</p> <p>När funktionsknappen är inaktiv visar styrsystemet syntaxelementet M1 gråtonat.</p> <p>Ytterligare information: "Återgivning av NC-programmet", Sida 126</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Driftläge Programmering

Kolumn Arbetsstyckesalternativ

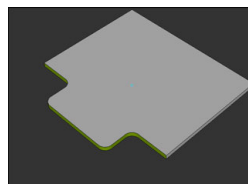
I kolumnen **Arbetsstyckesalternativ** kan du definiera följande simuleringsfunktioner för arbetsstycket:

Omkopplare eller funktionsknapp	Funktion	Förutsättningar
Mäta	Med den här funktionen kan du mäta valfria punkter på det simulerade arbetsstycket. Ytterligare information: "Mätfunktion", Sida 696	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Driftläge Programmering ■ Modelltyp 2,5D
Snittvy	Med den här funktionen kan du skära det simulerade arbetsstycket längs ett plan. Ytterligare information: "Skärvy i simuleringen", Sida 698	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Driftläge Programmering ■ Modelltyp 2,5D
Framhäv arbetsstyckets kanter	Med den här funktionen kan du framhäva kanterna på det simulerade arbetsstycket.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Modelltyp 2,5D
Råämnesram	Med den här funktionen visar styrsystemet råämnets ytterlinjer.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Driftläge Programmering ■ Modelltyp 2,5D
Färdig detalj	Med den här funktionen kan du visa en färdig detalj, som definierats med hjälp av funktionen BLK FORM FILE . Ytterligare information: "Skärvy i simuleringen", Sida 698	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelltyp 2,5D
Program- gränslägesbrytare	Med den här funktionen kan du aktivera maskinens programvarugränslägesbrytare från det aktiva förflyttningsområdet för simuleringen. Med hjälp av gränslägesbrytarsimuleringen kan du kontrollera om maskinens arbetsutrymme är tillräckligt för det simulerade arbetsstycket. Ytterligare information: "Fönster Simuleringsinställningar", Sida 690	<ul style="list-style-type: none"> ■ Driftläge Programmering

Omkopplare eller funktionsknapp	Funktion	Förutsättningar
Färga arbetsstycke	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gråskala Styrsystemet visar arbetsstycket i olika gråtoner. ■ Verktysbaserad Styrsystemet visar arbetsstycket i färg. Varje bearbetande verktyg tilldelas en egen färg. ■ Modelljämförelse Styrsystemet visar en jämförelse mellan råämne och färdig detalj. Ytterligare information: "Modelljämförelse", Sida 700 ■ Övervak Styrsystemet visar ett färgdiagram på arbetsstycket: <ul style="list-style-type: none"> ■ Komponent-färgdiagram med MONITORING HEATMAP Ytterligare information: "Komponentövervakning med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)", Sida 432 Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler ■ Process-färgdiagram med SECTION MONITORING Ytterligare information: "Processövervakning (alternativ 168)", Sida 434 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelltyp 2,5D ■ Funktion Modelljämförelse endast i läget Arbetsstycke ■ Funktion Övervak endast i driftarten Programkörning
Återställ råämne	Med den här funktionen kan du återställa arbetsstycket till råämnet.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Driftläge Programmering ■ Modelltyp 2,5D
Återställ verktygsbanorna	Med den här funktionen kan du återställa den simulerade verktygsbanan.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Läge Arbetsstycke ■ Driftläge Programmering
Städa arbetsstycke	Med den här funktionen kan du ta bort delar av arbetsstycket, som skurits bort under bearbetningen, från simuleringen.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Driftläge Programmering ■ Modelltyp 3D



Arbetsstycke före städningen



Arbetsstycke efter städningen

Fönster Simuleringsinställningar

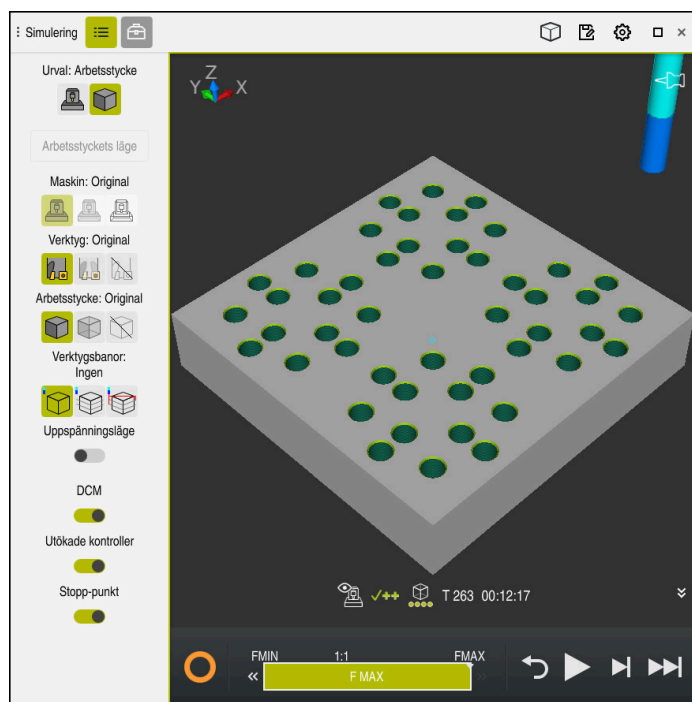
Fönstret **Simuleringsinställningar** är endast tillgängligt i driftarten **Programmering**.

Fönstret **Simuleringsinställningar** innehåller följande områden:

Område	Funktion
Allmänt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modelltyp <ul style="list-style-type: none"> ■ Ingen: snabb linjgrafik utan volymmodell ■ 2,5D: snabb volymmodell utan baksnitt ■ 3D: precis volymmodell med baksnitt ■ Kvalitet <ul style="list-style-type: none"> ■ Låg: låg modellkvalitet, låg lagringsförbrukning ■ Medel: normal modellkvalitet, mellan hög lagringsförbrukning ■ Hög: hög modellkvalitet, hög lagringsförbrukning ■ Högsta: bästa modellkvalitet, högsta lagringsförbrukning ■ Mode <ul style="list-style-type: none"> ■ Fräsning ■ Svarvning ■ Slipning ■ Aktiv kinematik Välj kinematik för simuleringen från en urvalsmeny. Maskintillverkaren aktiverar kinematiken. ■ Skapa verktygsanvändningsfil <ul style="list-style-type: none"> ■ aldrig Ingen verktygsanvändningsfil genererad ■ en gång Generera verktygsanvändningsfil för nästa simulerade NC-program ■ alltid Generera verktygsanvändningsfil för varje simulerat NC-program <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>
Rörelseområde	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rörelseområde I den här urvalsmenyn kan du välja ett av maskintillverkarens definierade rörelseområden, t.ex. Limit 1. Maskintillverkaren definierar i de enskilda rörelseområdena olika programvarugränslägesbrytare för maskinens enskilda axlar. Maskintillverkaren använder rörelseområden t.ex. för stora maskiner med två slutna områden. Ytterligare information: "Kolumn Arbetsstyckesalternativ", Sida 688 ■ Aktivt rörelseområde Denna funktion visar det aktiva rörelseområdet och de värden som definierats i rörelseområdet.

Område	Funktion
Tabeller	<p>Du kan särskilt för driftläget Programmering välja tabeller. Styrsystemet använder de valda tabellerna för simuleringen. De valda tabellerna är oberoende av de aktiva tabellerna i de andra driftlägena. Du kan välja tabellerna med hjälp av en urvals meny.</p> <p>Du kan välja följande tabeller för arbetsområdet Simulering:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Verktygstabell■ Svarv-verktygstabell■ Nollpunktstabell■ Utgångspunkttabell■ Slipverktygstabell■ Skärpningsverktygstabell <p>Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering</p>

Aktionslista



Arbetsområde **Simulering** i driftarten **Programmering**

I driftläget **Programmering** kan du testa NC-program i simuleringen. Simuleringen hjälper till att upptäcka programmeringsfel eller kollisioner och att visuellt kontrollera bearbetningsresultatet.

Styrsystemet visar via aktionslistan det aktiva verktyget och bearbetningstiden.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Aktionslistan innehåller följande symboler:

Symbol	Funktion
	<p>StiB (styrsystem i drift): med symbolen StiB visar styrsystemet den aktuella statusen på simuleringen i åtgärdslistan och i fliken till NC-programmet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vit: inget förflyttningsuppdrag ■ Grön: bearbetning aktiv, axlar rör på sig ■ Orange: NC-program avbrutet ■ Röd: NC-program stannat
	<p>Simuleringshastighet Ytterligare information: "Simuleringens hastighet", Sida 702</p>
	<p>Återställa Hoppa till början av programmet, återställ transformationer och bearbetningstid</p>
	<p>Starta</p>
	<p>Start enkelblock</p>
	<p>Utför simulering fram till ett visst NC-block Ytterligare information: "Simulera NC-program fram till visst NC-block", Sida 703</p>

Simulering av verktyg

Styrsystemet avbildar följande inmatningar i verktygstabellen i simuleringen:

- L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC
- R_TIP

- Deltavärde från verktygstabellen

För deltavärden från verktygstabellen förstoras eller förminskas det simulerade verktyget. För deltavärden från verktygsanropet flyttar sig verktyget i simuleringen.

Ytterligare information: "Verktögs-korrigerig för verktygslängd och -radie", Sida 350

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Styrsystemet avbildar följande inmatningar i svarv-verktygstabellen i simuleringen:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH

Om kolumnerna **ZL** och **XL** är definierade i svarv-verktygstabellen, visas skärplattan och verktygskroppen schematiskt.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Styrsystemet avbildar följande inmatningar i slipverktygstabellen i simuleringen:

- R-OVR
- LO
- B
- R_SHAFT

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Styrsystemet visar verktyget i följande färger:

- Turkos: verktygslängd
- Rött: skärlängd och verktyget är i ingrepp
- Blått: skärlängd och verktyget är frikört

23.2 Förinställda vyer

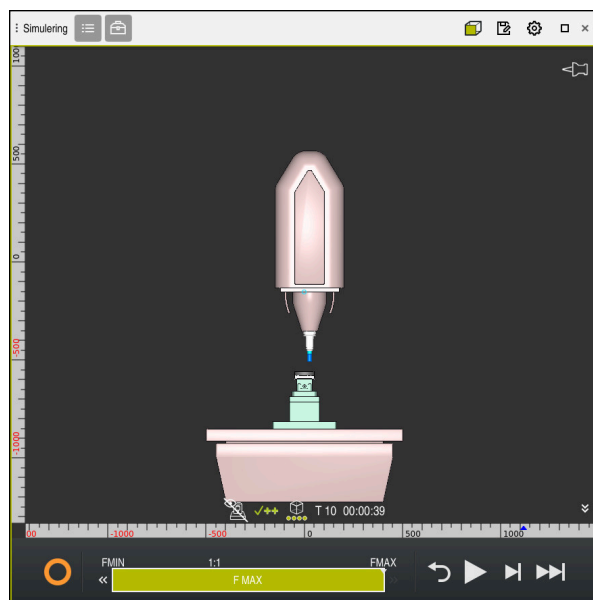
Användningsområde

Du kan i arbetsområdet **Simulering** välja olika förinställda vyer för inriktningen av arbetsstycket. På så sätt kan du snabbare positionera arbetsstycket för simuleringen.

Funktionsbeskrivning

Styrsystemet erbjuder följande förinställda vyer:

Symbol	Funktion
	Vy ovanifrån
	Vy underifrån
	Vy framifrån
	Vy bakifrån
	Sidovy från vänster
	Sidovy från höger
	Isometrisk vy



Vy framifrån för det simulerade arbetsstycket i läget **Maskin**

23.3 Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil

Användningsområde

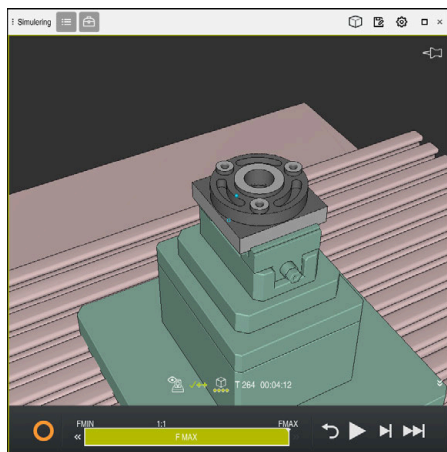
Vid simuleringen kan du använda funktionen **Spara** för att spara statusen för det simulerade arbetsstycket som 3D-modell i STL-format.

Filstorleken för 3D-modellen beror på geometrins komplexitet och den valda modellkvaliteten.

Relaterade ämnen

- Använda STL-fil som råämne
Ytterligare information: "STL-fil som råämne med BLK FORM FILE", Sida 171
- Anpassa STL-fil i **CAD-Viewer** (alternativ 152)
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning



Simulerat arbetsstycke

Du kan endast använda denna funktion i driftarten **Programmering**.

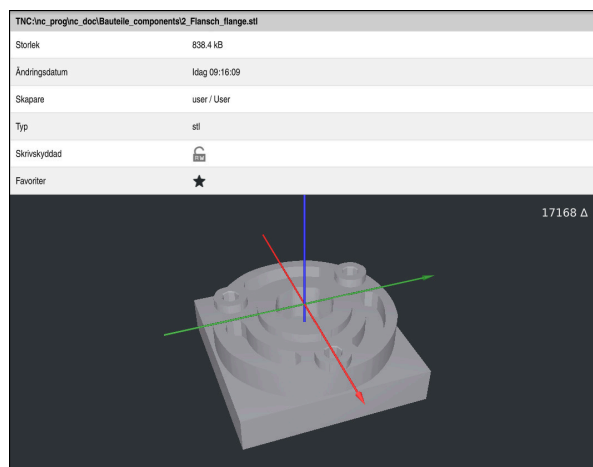
Styrsystemet kan endast visa STL-filer med högst 20 000 trianglar. Om den exporterade 3D-modellen innehåller för många trianglar på grund av för hög modellkvalitet kan du inte fortsätta att använda den exporterade 3D-modellen på styrsystemet.

Minska i så fall modellkvaliteten i simuleringen.

Ytterligare information: "Fönster Simuleringsinställningar", Sida 690

Du kan också minska antalet trianglar med hjälp av funktionen **3D mesh** (alternativ 152).

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering



Simulerat arbetsstycke som sparad STL-fil

23.3.1 Spara simulerat arbetsstycke som STL-fil

Du sparar ett simulerat arbetsstycke som STL-fil på följande sätt:



- ▶ Simulera arbetsstycke



- ▶ Välj **Spara**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Spara som**.
- ▶ Ange önskat filnamn
- ▶ Välj **Skapa**
- > Styrsystemet sparar den skapade STL-filen.

23.4 Mätfunktion

Användningsområde

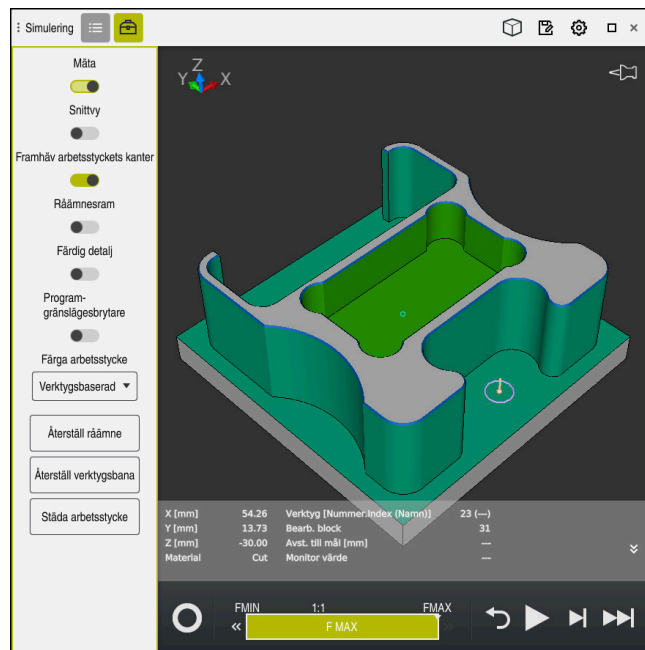
Med mätfunktionen kan du mäta valfria punkter på det simulerade arbetsstycket. Styrsystemet visar då olika information om den uppmätta ytan.

Förutsättning

- Läge **Arbetsstycke**

Funktionsbeskrivning

Om du mäter en punkt på det simulerade arbetsstycket placeras markören alltid på den för närvarande valda ytan.



Uppmätt punkt på simulerat arbetsstycke

Styrsystemet visar följande information om den uppmätta ytan:

- Uppmätta positioner i axlarna **X**, **Y** och **Z**
- Den bearbetade ytans status
 - **Material Cut** = Bearbetad yta
 - **Material NoCut** = Obearbetad yta
- Bearbetande verktyg
- Utförande NC-block i NC-programmet
- Den uppmätta ytans avstånd till den färdiga delen
- Relevanta värden för övervakade maskinkomponenter (alternativ 155)

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

23.4.1 Mät skillnad mellan råämne och färdig del

Du mäter skillnaden mellan råämne och färdig del på följande sätt:

- ▶ Välj driftart, t.ex. **Programmering**
- ▶ Öppna NC-program med råämne och färdig del programmerade i **BLK FORM FILE**
- ▶ Öppna arbetsområde **Simulering**



- ▶ Välj kolumn **Verktysalternativ**

- ▶ Aktivera omkopplare **Mäta**
- ▶ Välj urvals meny **Färga arbetsstycke**



- ▶ Välj **Modelljämförelse**

- > Styrsystemet visar råämne och färdig del definierade i funktionen **BLK FORM FILE**.



- ▶ Starta simulation
- > Styrsystemet simulerar arbetsstycket.
- ▶ Välj önskad punkt på simulerat arbetsstycke
- > Styrsystemet visar måttskillnaden mellan det simulerade arbetsstycket och den färdiga delen.



Styrsystemet identifierar måttskillnader mellan det simulerade arbetsstycket och den färdiga delen med hjälp av funktionen **Modelljämförelse** först i färg, från skillnader större än 0,2 mm.

Anmärkning

- Om du korrigerar verktyg kan du använda mätfunktionen för att avgöra vilket verktyg som ska korrigeras.
- Om du märker ett fel i det simulerade arbetsstycket kan du använda mätfunktionen för att avgöra vilket NC-block som orsakat felet.

23.5 Skärvy i simuleringen

Användningsområde

Du kan skära det simulerade arbetsstycket längs valfri axel i skärvyn. Så kan du till exempel kontrollera borringar och bakomskärningar i simuleringen.

Förutsättning

- Läge **Arbetsstycke**

Funktionsbeskrivning

Du kan endast använda skärvyn i driftarten **Programmering**.

Skärningsplanet läge är under förflyttningen synligt som procentsat i simuleringen. Skärningsplanet förblir aktivt tills styrsystemet startas om.

23.5.1 Flytta skärningsplanet

Du flyttar skärningsplanet på följande sätt:



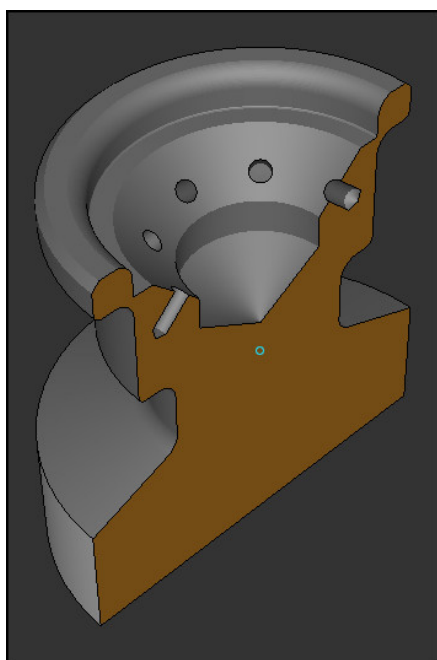
- ▶ Välj driftart **Programmering**



- ▶ Öppna arbetsområde **Simulering**
- ▶ Välj kolumn **Visualiseringsalternativ**



- ▶ Välj läge **Arbetsstycke**
- > Styrsystemet visar arbetsstyckesvyn.
- ▶ Välj kolumnen **Arbetsstyckealternativ**
- ▶ Aktivera omkopplaren **Snittvy**
- > Styrsystemet aktiverar **Snittvy**.
- ▶ Välj önskad skäraxel med hjälp av urvalsmenyn, t.ex. Z-axel
- ▶ Bestäm önskad procentinställning med hjälp av skjutreglaget
- > Styrsystemet simulerar arbetsstycket med de valda skärinställningarna.



Simulerat arbetsstycke i **Snittvy**

23.6 Modelljämförelse

Användningsområde

Med funktionen **Modelljämförelse** kan du jämföra råämne och färdig del i STL- eller M3D-format med varandra.

Relaterade ämnen

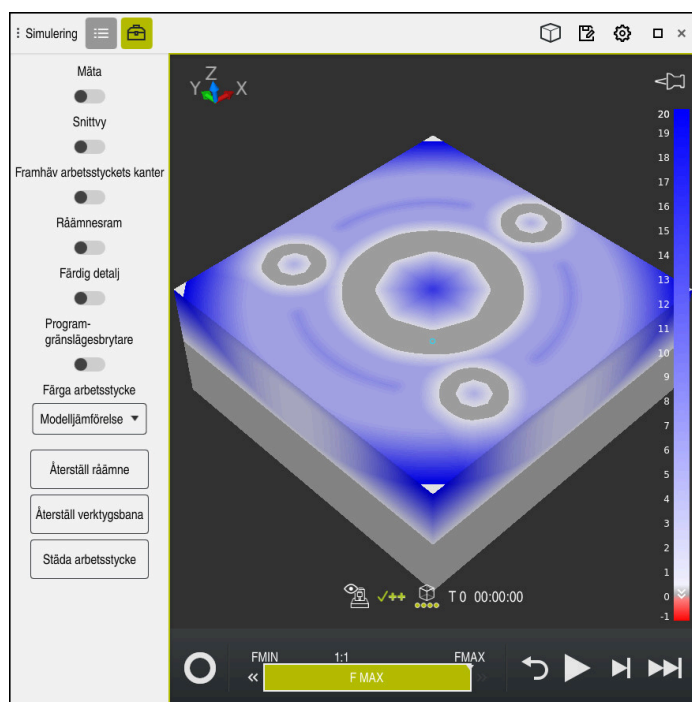
- Programmera råämne och färdig del med STL-filer

Ytterligare information: "STL-fil som råämne med BLK FORM FILE", Sida 171

Förutsättningar

- STL-fil eller M3D-fil av råämne och färdig del
- Läge **Arbetsstycke**
- Råämnesdefinition med **BLK FORM FILE**

Funktionsbeskrivning



Styrsystemet visar materialskillnaden mellan de jämförda modellerna med funktionen **Modelljämförelse**. Styrsystemet visar materialskillnaden i en färgkurva från vitt till blått. Ju mer material som finns på den färdiga delmodellen, desto mörkare är den blå nyansen. Om material tagits bort från den färdiga delmodellen visar styrsystemet det borttagna materialet i rött.

Anmärkning

- Styrsystemet identifierar måttskillnader i färg mellan det simulerade arbetsstycket och den färdiga delen med hjälp av funktionen **Modelljämförelse** först från skillnader större än 0,2 mm.
- Använd mätfunktionen för att fastställa den exakta måttskillnaden mellan råämnet och den färdiga delen.

Ytterligare information: "Mät skillnad mellan råämne och färdig del", Sida 698

23.7 Rotationscentrum för simuleringen




Användningsområde

Simuleringens rotationscentrum finns som standard i modellens mittpunkt. Om du zoomar flyttas rotationscentrumet alltid automatiskt tillbaka till modellens mittpunkt. Om du vill vrida simuleringen kring en definierad punkt kan du manuellt fastställa rotationscentrumet.

Funktionsbeskrivning


Med funktionen **Rotationscentrum** kan du manuellt ställa in rotationscentrumet för simuleringen.

Styrsystemet visar symbolen för **Rotationscentrum** på följande sätt, beroende på status:

Symbol	Funktion
	Rotationscentrum ligger i mitten av modellen.
	Symbolen blinkar. Rotationscentrum kan flyttas.
	Rotationscentrum är manuellt inställt.

23.7.1 Ställ in rotationscentrum på ett hörn av det simulerade arbetsstycket

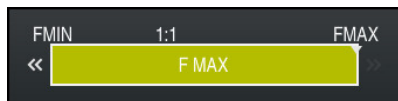
Du placerar rotationscentrum på ett hörn av arbetsstycket på följande sätt:

- ▶ Välj driftart, t.ex. **Programmering**
- ▶ Öppna arbetsområde **Simulering**
- ▶ Rotationscentrum befinner sig i mitten av modellen.
- ▶ 
 - ▶ Välj **Rotationscentrum**
 - ▶ Styrsystemet kopplar om symbolen **Rotationscentrum**. Symbolen blinkar.
 - ▶ Välj hörn på det simulerade arbetsstycket
 - ▶ Rotationscentrum är definierat. Styrsystemet kopplar om symbolen för **Rotationscentrum** till inställd.

23.8 Simuleringens hastighet

Användningsområde

Du kan fritt välja simuleringens hastighet med hjälp av ett skjutreglage.



Funktionsbeskrivning

Du kan endast använda denna funktion i driftarten **Programmering**.

Simuleringshastigheten är som standard **FMAX**. Om du ändrar simuleringshastigheten förblir ändringen aktiv tills styrsystemet startas om.

Du kan ändra simuleringshastigheten såväl före som under simuleringen.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Kommandofält	Funktioner
FMIN	Aktivera minsta matning (0,01*T)
<<	Minska matning
1:1	Matning 1:1 (realtid)
>>	Öka matning
FMAX	Aktivera högsta matning (FMAX)

23.9 Simulera NC-program fram till visst NC-block

Användningsområde

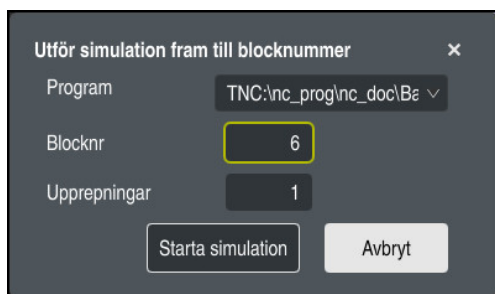
Om du vill kontrollera en kritisk plats i NC-programmet kan du simulera NC-programmet fram till ett NC-block som du valt. När NC-blocket nås i simuleringen stoppar styrsystemet automatiskt simuleringen. Utgående från NC-blocket kan du fortsätta simuleringen, t.ex. i **Enkelblock** eller med en lägre matningshastighet.

Relaterade ämnen

- Möjligheter i aktionslistan
Ytterligare information: "Aktionslista", Sida 692
- Hastighet för simuleringen
Ytterligare information: "Simuleringens hastighet ", Sida 702

Funktionsbeskrivning

Du kan endast använda denna funktion i driftarten **Programmering**.



Fönster **Utför simulation fram till blocknummer** med definierat NC-block

Du har i fönstret **Utför simulation fram till blocknummer** följande inställningsmöjligheter:

- **Program**
Du kan i detta fält med hjälp av en urvalsmeny välja om du vill simulera fram till ett NC-block i det aktiva huvudprogrammet eller i ett anropat program.
- **Blocknr**
I fältet **Blocknr** anger du numret på det NC-block som du vill simulera fram till. Numret på NC-blocket avser det i fältet **Program** valda NC-programmet.
- **Uppreningar**
Om det önskade NC-blocket ligger inuti en programdelsupprepning använder du detta fält. I det här fältet anger du fram till vilken genomkörning av programdelsupprepningen du vill simulera.
Om du i fältet **Uppreningar** anger **1** eller **0** simulerar styrsystemet fram till den första genomkörningen av programdelen (upprepning 0).
Ytterligare information: "Programdelsupprepningar", Sida 257

23.9.1 Simulera NC-program fram till visst NC-block

Du simulerar på följande sätt fram till ett visst NC-block:

- ▶ Öppna arbetsområde **Simulering**



- ▶ Välj **Utför simulation fram till blocknummer**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Utför simulation fram till blocknummer**.
- ▶ Fastställ huvudprogram eller anropat program med hjälp av urvalsmenyn i fältet **Program**
- ▶ Ange i fältet **Blocknr** numret på önskat NC-block
- ▶ Ange för en programdelsupprepning antalet genomkörningar i fältet **Upprepningar**
- ▶ Välj **Starta simulation**
- > Styrsystemet simulerar arbetsstycket fram till det valda NC-blocket.

Starta simulation

24

**Palettbearbetning
och uppdragslista**

24.1 Grunder



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Palettabeller (.p) används huvudsakligen i fleroperationsmaskiner med palettväxlare. Palettabellen anropar olika paletter (PAL), eventuella fixturer (FIX) och de tillhörande NC-programmen (PGM). Palettabellen aktiverar alla definierad utgångspunkter och nollpunktstabeller.

Du kan använda palettabeller utan palettväxlare, för att köra NC-program med olika utgångspunkter efter varandra med endast en **NC-start**. Denna applikation kallas också Uppdragslista.

Det går att bearbeta både palettabeller och uppdragslistor på ett verktygsorienterat sätt. Därvid reducerar styrsystemet verktygsbyten och därmed också behandlingstiden.

Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715

24.1.1 Pallräknare

Du kan definiera en pallräknare vid styrsystemet. På så sätt kan du exempelvis definiera ett variabelt tillverkat antal vid pallbearbetning med automatiskt arbetsstyckesbyte.

Definiera i detta syfte ett börvärde i kolumnen **TARGET** i palltabellen. Styrsystemet upprepar NC-programmet för denna pall tills börvärdet uppnås.

Som standard höjer varje genomfört NC-program är-värdet med 1. Om exempelvis ett NC-program producerar flera arbetsstycken, definierar du värdet i kolumnen **COUNT** i palltabellen.

Ytterligare information: "palettabell", Sida 746

Styrsystemet visar det definierade börvärdet och det aktuella är-värdet i arbetsområdet **Uppdragslista**.

Ytterligare information: "Information om palettabellen", Sida 707

24.2 Arbetsområde Uppdragslista

24.2.1 Grunder

Användningsområde

I arbetsområdet **Uppdragslista** går det att redigera och bearbeta palettabeller.

Relaterade ämnen

- Innehållet i en palettabell

Ytterligare information: "palettabell", Sida 746

- Arbetsområde **Formulär** för paletter

Ytterligare information: "Arbetsområde Formulär för paletter", Sida 714

- Verktygsorienterad bearbetning

Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715

Funktionsbeskrivning

I arbetsområdet visar styrsystemet **Uppdragslista** för de enskilda raderna i palettabellen och dess status.

Ytterligare information: "Information om palettabellen", Sida 707

När du aktiverar funktionsknappen **Editering** kan du med funktionsknappen **Infoga rad** i åtgärdslistan infoga en ny tabellrad.

Ytterligare information: "Fönster Infoga rad", Sida 709

Om du vill öppna en palettabell i driftarten **Programmering** och **Programkörning** visar styrsystemet automatiskt arbetsområdet **Uppdragslista**. Det går inte att stänga detta arbetsområde.





Information om palettabellen

När en palettabell öppnas, visar styrsystemet följande information i arbetsområde **Uppdragslista**:

Kolumn	Betydelse
Inget kolumn-namn	Status för palett, fastspänning eller NC-program I driftart Programkörning Utförandemarkör Ytterligare information: "Status för palett, fastspänning eller NC-program", Sida 707
Program	Information om paletträknaren: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Ytterligare information: "Pallräknare", Sida 706 Bearbetningsmetod: <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbetsstyckesorienterad bearbetning ■ Verktysorienterad bearbetning Ytterligare information: "Bearbetningsmetod", Sida 708
Sts	Bearbetningsstatus Ytterligare information: "Bearbetningsstatus", Sida 708


Status för palett, fastspänning eller NC-program

Styrsystemet visar status med följande symboler:

Ikon	Betydelse
	Palett, Uppspänning eller Program är spärrad
	Palett eller Uppspänning är inte frigiven för bearbetning
	Denna rad körs just nu i PROGRAM ENKELBLOCK eller PROGRAM BLOCKFÖLJD och kan inte redigeras
	I denna rad utfördes ett manuellt programavbrott

Bearbetningsmetod





Styrsystemet visar bearbetningsmetoden med följande symboler:

Ikon	Betydelse
Ingen ikon	Arbetsstyckesorienterad bearbetning
	Verktygsorienterad bearbetning <ul style="list-style-type: none"> ■ Början ■ slut

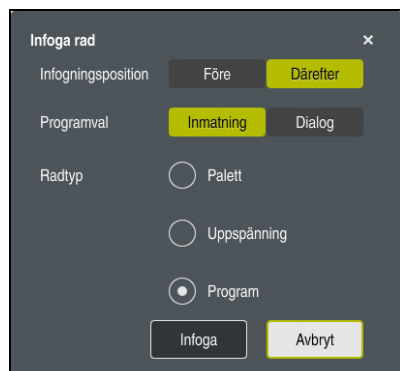
Bearbetningsstatus

Styrsystemet aktualiserar bearbetningsstatusen under programkörningen.

Styrsystemet visar bearbetningsstatus med följande symboler:

Ikon	Betydelse
	Råämne, bearbetning behövs
	Ofullständigt bearbetad, ytterligare bearbetning behövs
	Fullständigt bearbetad, ingen mer bearbetning behövs
	Hoppa över bearbetningen

Fönster Infoga rad



Fönster **Infoga rad** Med valet **Program**

Fönstret **Infoga rad** innehåller följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Infogningsposition	<ul style="list-style-type: none"> ■ Före: Infoga ny rad före det aktuella markörläget ■ Därefter: Infoga ny rad efter det aktuella markörläget
Programval	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inmatning: Mata in sökväg till NC-programmet ■ Dialog: välj NC-program med hjälp av ett urvals-fönster
Radtyp	Motsvarar spalten TYPE i palettabellen Infoga Palett , Uppspänning eller Program

Innehåll och inställningar på en rad går att redigera i arbetsområdet **Formulär**.

Ytterligare information: "Arbetsområde Formulär för paletter", Sida 714

Driftart Programkörning

Utöver Arbetsområde **Uppdragslista** kan även Arbetsområdet **Program** öppnas. När en tabellrad väljs med ett NC-program visar styrsystemet innehållet i arbetsområdet **Program**.

Styrsystemet visar med hjälp av utförningsmarkören, vilken tabellrad som markerats för bearbetning eller som just har behandlats.

Med hjälp av funktionsknappen **GOTO markör** förflyttas sig markören till den nu valda raden i palettabellen.

Ytterligare information: "Gör en blocksökning till ett valfritt NC-block", Sida 710

Gör en blocksökning till ett valfritt NC-block

Blocksökningen till ett NC-block genomförs enligt följande:

- ▶ Öppna palettabell in driftläget **Programkörning**
- ▶ Öppna arbetsområdet **Program**
- ▶ Välj önskad tabellrad med NC-program
 - ▶ Välj **GOTO markör**
 - > Styrsystemet markerar tabellraden med utförningsmarkören.
 - > Styrsystemet visar innehållet i NC-programmet i arbetsområdet **Program**.
 - ▶ Välj önskat NC-block
 - ▶ Välj **Blocksökn.**
 - > Styrsystemet öppnar fönstret **Blocksökn.** med värdena på NC-blocket.
- ▶ Tryck på knappen **NC-start**
 - > Styrsystemet startar blocksökningen.

Anmärkning

- Så fort du öppnar en palettabell driftläget **Programkörning** går det inte längre at redigera denna palettabell i driftarten **Programmering**.
- Med maskinparameter **editTableWhileRun** (nr 202102) definierar maskintillverkaren om du ska kunna redigera palettabellen under programkörningen.
- Med maskinparametern **stopAt** (nr 202101) definierar maskintillverkaren när styrsystemet ska stoppa programkörningen under behandling av en palettabell.
- Med den valfria maskinparametern **resumepalettet** (nr 200603) definierar maskintillverkaren om styrsystemet ska fortsätta med programkörningen efter ett felmeddelande.
- Med den valfria maskinparametern **failedCheckReact** (nr 202106) definierar du om styrsystemet ska kontrollera felaktiga verktygs- eller programanrop.
- Med den valfria maskinparametern **failedCheckImpact** (nr 202107) definierar du om styrsystemet ska hoppa över NC-programmet, fastspänningen eller paletten vid ett felaktigt verktygs- eller programanrop.

24.2.2 Batch Process Manager (alternativ 154)

Användningsområde

Med **Batch Process Manager** möjliggörs planering av tillverkningsorder i en verktygsmaskin.

Med Batch Process Manager visar styrsystemet i arbetsområdet **Uppdragslista** dessutom följande information:

- Tidpunkter för nödvändiga manuella ingrepp i maskinen
- NC-programmets körtid
- Verktygens tillgänglighet
- Felfritt NC-program

Relaterade ämnen

- Arbetsområde **Uppdragslista**

Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706

- Bearbeta palettabell med arbetsområde **Formulär**

Ytterligare information: "Arbetsområde Formulär för paletter", Sida 714

- Innehåll i palettabellen

Ytterligare information: "palettabell", Sida 746

Förutsättningar

- Programvarualternativ 22 paletthantering
- Programvarualternativ 154 Batch Process Manager
Batch Process Manager är en utökning av paletthanteringen. Med Batch Process Manager får du det kompletta funktionsområdet för arbetsområdet **Uppdragslista**.

- Verktygsanvändningskontroll aktiv

Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven och aktiverad för att all information skall erhållas!

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Program	Tid	Slut	Utgökt	Vit	Pgm	Sta
3m 10s						
Verktyg ej i magasinet						
NC_SPOT_DRILL_D16 (205)						
Verktyg ej i magasinet						
DRILL_D16 (235)						
Verktyg ej i magasinet						
NC_SPOT_DRILL_D16 (205)						
Palett:	16m 20s		✓	✗	✓	
└ Haus_house.h	4m 5s	08:48	✓	✗	✓	
Haus_house.h	4m 5s	08:52	✓	✗	✓	
Haus_house.h	4m 5s	08:56	✓	✗	✓	
└ Haus_house.h	4m 5s	09:00	✓	✗	✓	
TNC:\nc_prog\RESET.H	0s	09:00	✓	✓	✓	

Arbetsområde **Uppdragslista** med **Batch Process Manager** (alternativ 154)

Med Batch Process Manager visar der Arbetsområde **Uppdragslista** följande områden:

- 1 Filinformationslista
I filinformationslistan visar styrsystemet sökvägen till palettabellen.
- 2 Information om nödvändiga manuella ingrepp
 - Tid till nästa manuella ingrepp
 - Typ av ingrepp
 - Objektet i fråga
 - Tidpunkten för det manuella ingreppet
- 3 Information och statusen på palettabellen
Ytterligare information: "Information om palettabellen", Sida 713
- 4 Aktionslista
När funktionsknappen **Editering** är aktiv går det att lägga till en ny rad.
När funktionsknappen **Editering** är inaktiv kan du i driftarten **Programkörning** kontrollera alla NC-program för palettabellen med den dynamiska kollisionsövervakningen DCM (alternativ 40).








Information om palettabellen

När du öppnar en palettabell visar styrsystemet följande information i arbetsområdet **Uppdragslista**:



Kolumn	Betydelse
Inget kolumnnamn	Status för palett, fastspänning eller NC-program I driftart Programkörning Utförandemarkör Ytterligare information: "Status för palett, fastspänning eller NC-program", Sida 707
Program	Namn för palett, fastspänning eller NC-program Information om paletträknaren: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Ytterligare information: "Pallräknare", Sida 706 Bearbetningsmetod: <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbetsstyckesorienterad bearbetning ■ Verktygsorienterad bearbetning Ytterligare information: "Bearbetningsmetod", Sida 708
Tid	Varaktighet för bearbetningen av paletten, fastspänningen eller NC-programmet
Slut	Förväntad tidpunkt då NC-programmet bearbetats klart I driftsättet Programmering visar kolumnen Slut ingen tidpunkt, utan varaktigheten.
Utgpkt	Status för arbetsstyckets utgångspunkt: <ul style="list-style-type: none"> ■ Arbetsstyckets utgångspunkt är definierad ■ Kontrollrea uppgift Ytterligare information: "Status för arbetsstyckets utgångspunkt, verktyg och NC-program", Sida 713
Vkt	Status för de använda verktygen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kontroll har slutförts ■ Kontroll har ännu inte slutförts. ■ Kontroll misslyckades Kolumnen visar bara statusen i driftsättet Programkörning . Ytterligare information: "Status för arbetsstyckets utgångspunkt, verktyg och NC-program", Sida 713
Pgm	Status för NC-programmet: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kontroll har slutförts ■ Kontroll har ännu inte slutförts. ■ Kontroll misslyckades Ytterligare information: "Status för arbetsstyckets utgångspunkt, verktyg och NC-program", Sida 713
Sts	Bearbetningsstatus Ytterligare information: "Bearbetningsstatus", Sida 708

Status för arbetsstyckets utgångspunkt, verktyg och NC-program

Styrsystemet visar status med följande symboler:

Ikon	Betydelse
	Kontroll har slutförts
	Kontroll har slutförts Programsimulering med aktiv Dynamisk kollisionsövervakning DCM (option 40)
	Kontrollen misslyckades, t.ex. på grund av att verktygets livslängd har löpt ut, kollisionsrisk
	Kontroll har ännu inte slutförts.
	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.

Hänvisning

En ändring i arbetslistan återställer statusen Kollisionsövervakning har slutförts  till statusen Kontroll har slutförts .

24.3 Arbetsområde Formulär för paletter

Användningsområde

I arbetsområdet **Formulär** visar styrsystemet innehållet i palettabellen för den valda raden.

Relaterade ämnen

- Arbetsområde **Uppdragslista**
Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706
- Innehåll i palettabellen
Ytterligare information: "palettabell", Sida 746
- Verktygsorienterad bearbetning
Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715

Funktionsbeskrivning

Arbetsområde **Formulär** med innehållet i en palettabell

En palettabell kan också bestå av följande radtyper:

- **Palett**
- **Uppspänning**
- **Program**

I arbetsområdet **Formulär** visar styrsystemet innehållet i palettabellen. Styrsystemet visar det relevanta innehållet för varje radtyp av de valda raderna.

Det går att redigera inställningarna i arbetsområdet **Formulär** eller i driftarten **Tabeller**. Styrsystemet synkroniserar innehållet.

Inmatningmöjligheterna i Formulär innehåller normalt namnen i tabellspalten.

Funktionsknappen i formulär motsvarar följande tabellspalter:

- Brytare **Spärrad** motsvarar spalten **LOCK**
- Brytare **Frigiven bearb.** motsvarar spalten **LOCATION**

När styrsystemet visar en symbol bakom inmatningsområdet kan innehållet väljas med hjälp av ett urvalsfönster.

Arbetsområde **Formulär** går att välja vid palettabellen i driftlägena **Programmering** och **Programkörning**.

24.4 Verktygsorienterad bearbetning

Användningsområde

Med verktygsorienterad bearbetning kan du bearbeta flera arbetsstycken tillsammans och därmed spara verktygsväxlingstid, även i maskiner utan palettväxlare. På så sätt går det att använda palettanteringen även på maskiner utan palettbytare.

Relaterade ämnen

- Innehåll i palettabellen
Ytterligare information: "palettabell", Sida 746
- Återingång i en palettabell med blockprocess
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Programvarualternativ 22 paletthantering
- Verktygsbyte-makro för verktygsorienterad bearbetning
- Spalten **METHOD** med värdena **TO** eller **TCO**
- NC-programmet med samma verktyg
Die använda verktygen måste åtminstone till en del vara identiska.
- Spalter **W-STATUS** med värdena **BLANK** eller **INCOMPLETE**
- NC-programmet utan följande funktioner:
 - **FUNCTION TCPM** eller **M128** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 342
 - **M144** (alternativ 9)
Ytterligare information: "Ta matematiskt hänsyn till verktygsförskjutning M144 (alternativ 9)", Sida 529
 - **M101**
Ytterligare information: "Växla automatiskt in systerverktyg med M101", Sida 534
 - **M118**
Ytterligare information: "Aktivera handrattsöverlagring med M118", Sida 513
- Byte av palettreferenspunkten
Ytterligare information: "Palettreferenspunkttabell", Sida 719

Funktionsbeskrivning

Följande spalter till palettabellen gäller för den verktygsorienterade bearbetningen:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** till **SP-W**

Du kan ange säkra positioner för axlarna. Styrsystemet kör bar till dessa positioner om maskintillverkaren hanterar dem i NC-makrot.

Ytterligare information: "palettabell", Sida 746

I arbetsområdet **Uppdragslista** går det att aktivera och avaktivera den verktygsorienterade bearbetningen för varje NC-program med Kontextmenyn. Därvid aktualiserar styrsystemet spalten **METHOD**.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

Förlopp vid verktygsorienterad bearbetning

- 1 Styrssystemet detekterar vid läsning av uppgifterna TO och CTO att en verktygsorienterad bearbetning skall genomföras vid dessa rader
- 2 Styrssystemet bearbetar NC-programmet med uppgiften TO fram till TOOL CALL
- 3 W-STATUS ändrar sig från BLANK till INCOMPLETE och styrssystemet skriver in ett värde i fältet CTID
- 4 Styrssystemet bearbetar alla ytterligare NC-program med uppgiften CTO fram till TOOL CALL
- 5 Styrssystemet utför fler bearbetningsoperationer med nästa verktyg, när någon av följande punkter är uppfyllda:
 - Nästa tabellrad har uppgiften PAL
 - Nästa tabellrad har uppgiften TO eller WPO
 - Det finns fortfarande tabellrader kvar som inte innehåller uppgiften ENDED eller EMPTY
- 6 Vid varje bearbetning uppdaterar styrssystemet uppgiften i fältet CTID
- 7 När alla tabellrader i gruppen har fått uppgiften ENDED, bearbetar styrssystemet nästa rad i palettabellen

Återstart med blockframläsning

Efter ett avbrott kan du återstarta även i en palettabell. Styrssystemet kan föreslå raden och NC-blocket där avbrottet hände.

Styrssystemet lagrar information om återinträde i kolumnen **CTID** i palettabellen.

Blockframläsning i palettabeller sker arbetsstyckesorienterat.

Efter återstart kan styrssystemet återigen bearbeta verktygsorienterat, när verktygsorienterad bearbetningsmetod TO och CTO har definierats i de efterföljande raderna.

Ytterligare information: "palettabell", Sida 746

Följande funktioner kräver framför allt vid återstart en extra stor försiktighet:

- Ändra maskinstatus med tilläggsfunktionen (t.ex. M13)
- Skriva i konfigurationen (t.ex. WRITE KINEMATICS)
- Växling av rörelseområde
- Cykel **32**
- Cykel **800**
- 3D-vridning av bearbetningsplanet

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Inte alla palettabeller och NC-program är lämpade för verktysorienterad bearbetning. I den verktysorienterade 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 verktysorienterad 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

- Om du vill starta bearbetningen ännu en gång, ändrar du W-STATUS till BLANK eller till Ingen inmatning.

Anmärkning i samband med en nystart

- Uppgiften i fältet CTID bibehålls i två veckor. Efter detta är återstart inte längre möjlig.
- Du får inte ändra eller radera uppgiften i fältet CTID.
- Data i fältet CTID blir ogiltiga vid en software-update.
- Styrsystemet lagrar utgångspunktens nummer för återstart. Om du ändrar denna utgångspunkt kommer även bearbetningen att förskjutas.
- Efter editering av ett NC-program inom den verktysorienterade bearbetningen är återstart inte längre möjlig.

24.5 Palettreferenspunkttabell

Användningsområde

Via palettutgångspunkter kan exempelvis mekaniskt betingade differenser mellan individuella paletter kompenseras på ett enkelt sätt.

Maskintillverkaren definierar palettreferenspunkttabellen.

Relaterade ämnen

- Innehåll i palettabellen
Ytterligare information: "palettabell", Sida 746
- Hantering av arbetsstycke-referenspunkt
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Om en palettreferenspunkt är aktiv, hänvisar arbetsstyckets referenspunkt till den.

I spalten **PALPRES** i palettabellen kan du mata in palettreferenspunkten för paletten i fråga.

Du kan även anpassa koordinatsystemet till paletten som helhet, genom att du exempelvis placerar palettens utgångspunkt i mitten av uppspänningstornet.

Om en palettreferenspunkt är aktiv, visar styrsystemet ingen symbol. Det går att kontrollera den aktiva palettreferenspunkten och de definierade värdena i tillämpningen **inriktning**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Hänvisning

HÄNVISNING
<p>Varning kollisionsrisk!</p> <p>Trots en grundvridning av den aktiva palettutgångspunkten visar styrsystemet inte någon symbol i statuspresentationen. Vid alla efterföljande axelrörelser finns det kollisionsrisk!</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen▶ Använd bara palettutgångspunkter i samband med paletter

Om palettreferenspunkten ändrar sig måste du ställa in arbetsstycke-referenspunkten igen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

25

Tabeller

25.1 Driftläget Tabeller

Användningsområde

I driftläget **Tabeller** kan du öppna olika tabeller i styrsystemet och eventuellt redigera.

Funktionsbeskrivning

När du väljer **Addera** visar styrsystemet arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.

I arbetsområdet **Snabbval** går det att öppna vissa tabeller direkt.

Ytterligare information: "Arbetsområde Snabbval", Sida 393

I arbetsområdet **Öppna fil** kan du öppna en befintlig tabell eller sätta upp en ny tabell.

Ytterligare information: "Arbetsområde Öppna fil", Sida 393

Det går att öppna flera tabeller på samma gång. Styrsystemet visar varje tabell i en egen tillämpning.

När en tabell valts för programkörningen eller för stimulering visar styrsystemet status **M** eller **S** i tillämpningens flik. Statusen har färgad bakgrund hos den aktiva tillämpningen. Vid resten av tillämpningarna är bakgrunden grå.

För varje tillämpning går det att öppna arbetsområdena **Tabell** och **Formulär**.

Ytterligare information: "Arbetsområde Tabell", Sida 725

Ytterligare information: "Arbetsområde Formulär för tabeller", Sida 732

Det går att välja olika funktioner via kontextmenyn, t.ex. **Kopiera**.

Ytterligare information: "Kontextmeny", Sida 671

Funktionsknappar

Driftläget **Tabeller** innehåller in följande funktionsknappar i verktygsfältet:

Kommandofält	Betydelse
Aktivera utgångspunkt	Styrsystemet aktiverar den för närvarande valda raden i utgångspunktstabellen som utgångspunkt. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Ångra	Styrsystemet ångrar den senaste ändringen.
Gör om	Styrsystemet återställer den ångrade ändringen.
GOTO radnummer	Styrsystemet öppnar fönstret Spåranvisning GOTO . Styrsystemet hoppar till det radnummer som definierats.
Editering	När funktionsknappen är aktiv kan tabellen redigeras.
Infoga verktyg	Styrsystemet öppnar fönstret Infoga verktyg , vilket gör att det går att lägga till ett nytt verktyg till verktygshantering. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Om du kryssar i kryssrutan Bifoga inför styrsystemet verktyget efter den sista raden i tabellen.
Infoga rad	Styrsystemet lägger till en rad i slutet av tabellen.
Återställ rad	Styrsystemet återställer all data i raden.
Radera verktyg	Styrsystemet raderar verktyget som valts i verktygshanteringen. Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
Radera rad	Styrsystemet raderar den rad som valts just nu.
Spärra en rad	Styrsystemet spärrar den för närvarande valda tabellraden i utgångspunktstabellen och skyddar på så sätt innehållet från ändringar.
Markera rad	Styrsystemet markerar raden som är vald för närvarande.
Import	Styrsystemet importerar verktygsdata.
Inspect	Styrsystemet kontrollerar ett verktyg.
Unload	Styrsystemet lägger ut ett verktyg.
Load	Styrsystemet lägger in ett verktyg.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskintillverkaren anpassar vid behov knapparna.

25.1.1 Redigera innehållet i tabellen

Tabellinnehållet redigeras enligt följande:

- ▶ Välj önskade celler



- ▶ Aktivera **Redigera**
- > Styrsystemet låser upp värdena för bearbetning.



När knappen **Redigera** är aktiv går det att redigera innehållet både i arbetsområdet **Tabell** och i arbetsområdet **Formulär**.

Anmärkning

- Styrsystemet ger dig möjlighet att överföra tabeller från äldre styrsystem till TNC7 och anpassa dem automatiskt vid behov.
- Om du öppnar en tabell där kolumner saknas öppnar styrsystemet fönstret **Ofullständig tabellutformning**.
I fönstret **Ofullständig tabellutformning** kan du välja en tabellmall med hjälp av en urvalsmeny. Styrsystemet visar vilka tabellkolumner som läggs till eller tas bort.
- När du t.ex. har bearbetat tabeller i en textredigerare tillhandahåller styrsystemet funktionen **Anpassa TAB/PGM**. Med den här funktionen kan du komplettera ett felaktigt tabellformat.

Ytterligare information: "Filhantering", Sida 384



Redigera bara tabeller med hjälp av tabellredigeraren i driftsättet **Tabeller**, för att undvika fel, t.ex. i formatet.

25.2 Arbetsområde Tabell

Användningsområde

I arbetsområdet **Tabell** visar styrsystemet innehållet i en tabell. För vissa tabellen visar styrsystemet en spalt med filter och sökfunktion till vänster.

Funktionsbeskrivning







T	P	NAME
6	1.6	MILL_D12_ROUGH
26	1.26	MILL_D12_FINISH
55	1.55	FACE_MILL_D125
105		TORUS_MILL_D12_1
106		TORUS_MILL_D12_15
107		TORUS_MILL_D12_2
108		TORUS_MILL_D12_3
109		TORUS_MILL_D12_4
158		BALL_MILL_D12
173		NC_DEBURRING_D12
188		SIDE_MILLING_CUTTER_D125
204		NC_SPOT_DRILL_D12
233		DRILL_D12

Arbetsområde **Tabell**

Arbetsområdet **Tabell** är i driftarten **Tabeller** normalt öppen i varje tillämpning. Styrsystemet visar namnet och sökvägen till filen ovanför huvudraden i tabellen. När du väljer rubriken till en spalt sorterar styrsystemet innehållet i tabellen enligt denna spalt. Om tabellen medger det går det även att redigera innehållet i tabellen i detta arbetsområde.

Symboler och tangentbordsgenvägar

Arbetsområdet **Tabell** innehåller följande symboler eller tangentbordsgenvägar:

Symbol eller tangentbordsgenväg	Funktion
	Öppna filter Ytterligare information: "Kolumnen Filter i arbetsområdet Tabell", Sida 726
	Öppna sökfunktionen Ytterligare information: "Kolumnen Sök i arbetsområdet Tabell", Sida 729
	Ändra kolumnbredden Ytterligare information: "Ändra kolumnbredden i arbetsområdet Tabell", Sida 731
100%	Fontstorlek på tabellen
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  När du väljer procentläge visar styrsystemet symboler för förstoring och minskning av skriften. </div>
	Ställ in fontstorleken på tabellen till 100 %
	Öppna inställningar i fönstret Tabeller Ytterligare information: "Inställningar i arbetsområdet Tabell", Sida 729
STRG+A	Markera alla raderna
STRG+LEER	Markera aktiva rader eller avbryt markering
SHIFT+↑	Markera dessutom ovanstående rad
SHIFT+↓	Markera dessutom understående rad

Kolumnen Filter i arbetsområdet Tabell

Du kan filtrera på följande tabeller:

- **Verktögsförvaltning**
- **Platstabell**
- **Nollpunkter**
- **Verktögstabell**

Filter i Verktygsförvaltning

Styrsystemet tillhandahåller följande standardfilter i **Verktygsförvaltning**:

- **Alla verktyg**
- **Magasinverktyg**

Beroende på om du väljer **Alla verktyg** eller **Magasinverktyg** tillhandahåller styrsystemet även följande standardfilter i kolumnen Filter:

- **Alla verktygstyper**
- **Fräsverktyg**
- **Borr**
- **Gängtapp**
- **Gängfräs**
- **Svarvverktyg**
- **Avkännarsystem**
- **Skärpningsverktyg**
- **Slipverktyg**
- **Odefinierade verktyg**

Om du vill visa vissa verktygstyper måste du aktivera önskat/önskade filter och avaktivera filtret **Alla verktygstyper**.

Filter i Platstabell

Styrsystemet tillhandahåller följande standardfilter i **Platstabell**:

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Filtrera i tabellen Nollpunkter



Styrsystemet tillhandahåller följande standardfilter i tabellen **Nollpunkter**:

- **Bastransform.**
- **Offsets**
- **VISA ALLA**


Användardefinierade filter

Du kan även skapa användardefinierade filter.

Till varje användardefinierat filter tillhandahåller styrsystemet följande symboler:

Symbol	Betydelse
	När du klickar på Editering öppnar styrsystemet kolumnen Sök . Du kan redigera och spara det valda filtret eller spara ett filter med ett annat namn. Ytterligare information: "Kolumnen Sök i arbetsområdet Tabell", Sida 729
	Du kan radera det valda filtret.

Om du vill avaktivera de användardefinierade filtren måste du aktivera filtret **Alla** och avaktivera de användardefinierade filtren.

 Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Den här bruksanvisningen beskriver styrsystemets grundfunktioner. Maskintillverkaren kan anpassa styrsystemets funktioner till maskinen samt utöka eller begränsa dem.

Sammanlänkning av villkor och filter

Styrsystemet länkar samman filtren på följande sätt:

- OCH-sammanlänkning för flera villkor inom ett filter
Du skapar t.ex. ett användardefinierat filter som innehåller villkoren **R = 8** och **L > 150**. När du aktiverar det här filtret filtrerar styrsystemet tabellraderna. Styrsystemet visar enbart tabellrader som uppfyller båda villkoren samtidigt.
- ELLER-sammanlänkning mellan filter av samma typ
Om du t.ex. aktiverar standardfiltren **Fräsverktyg** och **Svarvverktyg** filtrerar styrsystemet tabellraderna. Styrsystemet visar enbart tabellrader som uppfyller minst ett av villkoren. Tabellraden måste antingen innehålla ett fräsverktyg eller ett svarvverktyg.
- OCH-sammanlänkning mellan filter av olika typ
Du skapar t.ex. ett användardefinierat filter med villkoret **R > 8**. När du aktiverar det här filtret och standardfiltret **Fräsverktyg** filtrerar styrsystemet tabellraderna. Styrsystemet visar enbart tabellrader som uppfyller båda villkoren samtidigt.

Kolumnen Sök i arbetsområdet Tabell

Du kan söka i följande tabeller:

- **Verktysförvaltning**
- **Platstabell**
- **Nollpunkter**
- **Verktystabell**

I sökfunktionen kan du definiera flera villkor för sökningen.

Varje villkor innehåller följande information:

- Tabellkolumn, t.ex. **T** eller **NAME**
Man väljer spalten med rullgardinsmenyn **Sök i**.
- Ev. en operator, t.ex. **Innehåller** eller **Lika med (=)**
Man väljer operatören med rullgardinsmenyn **Operator**.
- Sökterm i inmatningsfältet **Sök efter**



När du söker i kolumner med fördefinierade urvalsvärden tillhandahåller styrsystemet en urvalsmeny i stället för ett inmatningsfält.

Styrsystemet har följande funktionsknappar:

Kommandofält	Betydelse
+	Med hjälp av Addera kan du lägga till flera villkor. När du genomför sökningen är villkoren verksamma i kombination. Du kan spara flera villkor i ett användardefinierat filter.
Sök	Styrsystemet söker i tabellen.
Återställning	Styrsystemet återställer de inmatade villkoren och tar bort ytterligare villkor.
Spara	Du kan spara de inmatade villkoren som filter. Du kan ge filtret ett valfritt namn.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Den här bruksanvisningen beskriver styrsystemets grundfunktioner. Maskintillverkaren kan anpassa styrsystemets funktioner till maskinen samt utöka eller begränsa dem.

Inställningar i arbetsområdet Tabell

I fönstret **Tabeller** kan du påverka innehållet som visas i arbetsområdet **Tabell**.

Fönstret **Tabeller** innehåller följande områden:

- **Allmänt**
- **Ordningsföljd kolumner**

Område Allmänt

Den valda inställningen i området **Allmänt** är modalt verksam.

När funktionsknappen **Synkronisera tabell och formulär** är aktiv rör sig markören med. Om du t.ex. väljer en annan tabellspalt i arbetsområdet **Tabell** för styrsystemet med markören i arbetsområdet **Formulär**.

Område Ordningsföljd kolumner

Fönster **Tabeller**

Området **Ordningsföljd kolumner** innehåller följande inställningar:

Inställning	Betydelse
Använd standardformat	När du aktiverar funktionsknappen visar styrsystemet tabellkolumnerna och presenterar dem i standardordningsföljden. Om du avaktiverar funktionsknappen igen återställer styrsystemet den tidigare inställningen.
Användarformat	Om du väljer knappen Återställa återställer styrsystemet dina anpassningar till standardformatets inställningar.
Toggle all	När du aktiverar den här funktionsknappen visar styrsystemet alla tabellkolumner. När du avaktiverar funktionsknappen döljer styrsystemet alla tabellkolumner. Du kan inte dölja den första kolumnen i tabellen.
Antal fasta spalter	Du definierar hur många tabellkolumner styrsystemet ska fästa i vänsterkanten av tabellen. Du kan fästa upp till fyra tabellkolumner. De här tabellkolumnerna förblir synliga även när du navigerar längre åt höger i tabellen.
Kolumner i den för närvarande öppna tabellen	Styrsystemet visar alla tabellkolumner under varandra. Du kan visa och dölja varje tabellkolumn separat med funktionsknapparna. Efter det valda antalet fasta spalter visar styrsystemet en linje. När du väljer en tabellkolumn visar styrsystemet pilar uppåt och nedåt. Med dessa pilar kan du ändra ordningsföljden i spalterna. Du kan inte flytta den första kolumnen i tabellen.

Inställningarna i området **Ordningsföljd kolumner** gäller bara för tabellen som är öppen för närvarande.

25.2.1 Ändra kolumnbredden i arbetsområdet Tabell

Så här ändrar du kolumnbredden:

- ▶ Välj tabellkolumn



- ▶ Välj **Ändra kolumnbredden**
- ▶ Styrsystemet visar en pil till vänster och höger på den övre raden i den valda tabellkolumnen.



- ▶ Dra pilen åt vänster eller höger
- ▶ Styrsystemet förminskar eller förstorar tabellkolumnen.
- ▶ Välj ev. en till tabellkolumn



Om du väljer en till tabellkolumn måste du välja **Ändra kolumnbredden** igen.



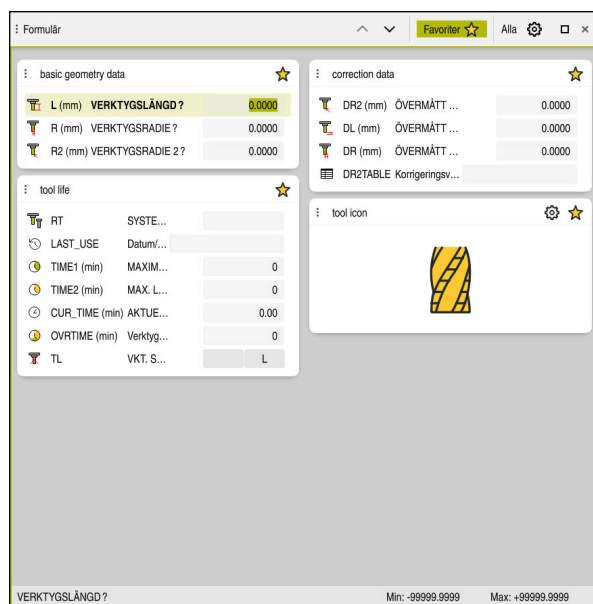
Du kan även ändra kolumnbredden hos de icke-redigerbara tabellkolumnerna.

25.3 Arbetsområde Formulär för tabeller

Användningsområde

I arbetsområdet **Formulär** visar styrsystemet allt innehåll i en vald tabellrad. Beroende på tabellen kan du bearbeta värdena i Formuläret.

Funktionsbeskrivning



Arbetsområde **Formulär**i vyn **Favoriter**

Styrsystemet visar följande information för varje spalt:

- Eventuellt symbol för kolumnen
- Namn på spalten
- Eventuellt enhet
- Spaltbeskrivning
- Aktuellt värde

Styrsystemet visar en symbol av den valda verktygstypen i området **Tool Icon**. För svarverktygen tar symbolerna även hänsyn till den valda verktygsorienteringen och visar var relevanta verktygsdata är verksamma.





Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Om en inmatning är ogiltig visar styrsystemet en symbol före inmatningsfältet. När du trycker på symbolen visar styrsystemet felorsaken, t.ex. **För många tecken**.

Innehåll i vissa tabeller visar styrsystemet grupperat i arbetsområdets **Formulär**. I vyn **Alla** visar styrsystemet alla grupper. Med funktionen **Favoriter** kan du markera enskilda grupper för att sammanställa en individuell presentation. Det går att ordna grupperna med hjälp av griparen.

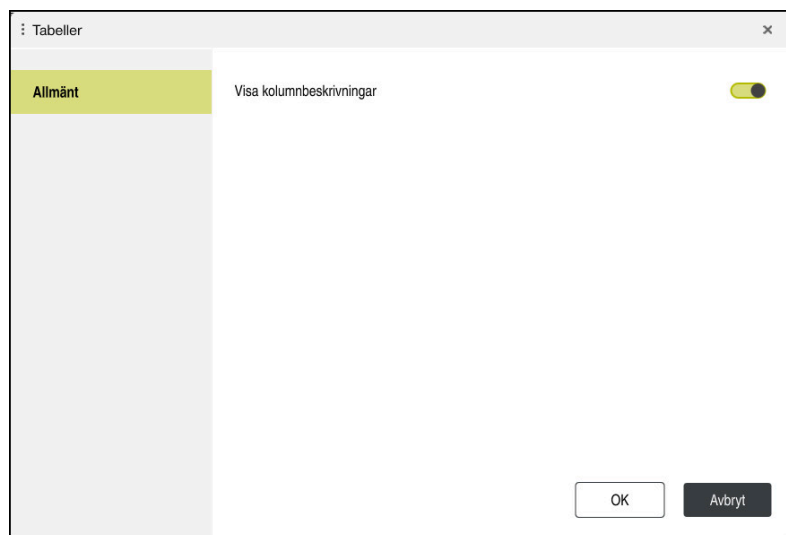
Symboler

Arbetsområde **Tabell** innehåller följande symboler:

Symbol eller tangentbordsgenväg	Funktion
 	Navigera mellan tabellrader
SHIFT+↑ SHIFT+↓	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Öppna inställningar i fönstret Tabeller <p>Ytterligare information: "Inställningar i arbetsområdet Formulär", Sida 733</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ändra storleken på grafiken i området Tool Icon <p>Styrsystemet visar ett urvalsfönster med följande inställningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Liten ■ Medel ■ Stor
	Favoriter

Inställningar i arbetsområdet Formulär

I fönstret **Tabeller** kan du välja om styrsystemet ska visa spaltbeskrivningar. Den valda inställningen är modalt verksam.



25.4 Åtkomst till tabellvärden

25.4.1 Grunder

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
- Utgångspunktstabellen ***.pr**, 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.

Styrsystemet erbjuder följande funktioner för åtkomst till tabellvärden:

Syntax	Funktion	Ytterligare information
TABDATA READ	Läs värden från en tabellrad	Sida 735
TABDATA WRITE	Skriv värde i en tabellrad	Sida 736
TABDATA ADD	Lägg till värde till ett tabellvärde	Sida 737

Om NC-programmet och tabellen visar olika måttenheter omvandlar styrsystemet värdena från **MM** till **INCH** och omvänt.

Relaterade ämnen

- Grunder variabler
Ytterligare information: "Grunder", Sida 542
- Verktygstabell
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Kompenseringstabeller
Ytterligare information: "Korrigeringsstabeller", Sida 750
- Läs värden i fritt definierbara tabeller
Ytterligare information: "Läsa fritt definierbar tabell med FN 28: TABREAD", Sida 576
- Skriv värden i fritt definierbara tabeller
Ytterligare information: "Beskriva fritt definierbar tabell med FN 27: TABWRITE", Sida 575

25.4.2 Läs tabellvärden med TABDATA READ

Användningsområde

Med funktionen **TABDATA READ** läser du av ett värde från en tabell och sparar värdet i en Q-parameter.

Funktionen **TABDATA READ** kan du t.ex. använda till att kontrollera verktygsdata för det använda verktyget i förväg och förhindra ett felmeddelande under programkörningen.

Funktionsbeskrivning

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.

Inmatning

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```

; spara värdet på rad 5, spalt **DR** från kompenseringstabellen i **Q1**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TABDATA	Syntaxöppnare för åtkomst till tabellvärden
READ	Läsa tabellvärde
Q/QL/QR eller QS	Variabeltyp och nummer, där styrsystemet lagrar värdet
TOOL, CORR-TCS, CORR-WPL eller PRESET	Läs värdet från verktygstabellen, en kompenseringstabell *.tco eller *.wco eller från utgångspunktstabellen
COLUMN	Kolumnnamn Fast eller variabelt namn
KEY	Radnummer Fast eller variabelt namn

25.4.3 Skriv tabellvärde med TABDATA WRITE

Användningsområde

Med funktionen **TABDATA WRITE** skriver du ett värde från en Q-parameter i en tabell. Efter en avkännarcykel kan du t.ex. använda funktionen **TABDATA WRITE** för att ange nödvändig verktygskompensering i kompenseringstabellen.

Funktionsbeskrivning

Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som överföringsparameter.

Inmatning

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```

; skriv värdet från **Q1** på rad 5, spalt **DR** i kompenseringstabellen

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TABDATA	Syntaxöppnare för åtkomst till tabellvärden
WRITE	Skriva tabellvärde
CORR-TCS , CORR-WPL eller PRESET	Skriv värdet i en kompenseringstabell *.tco eller *.wco eller i utgångspunktstabellen
COLUMN	Kolumnnamn Fast eller variabelt namn
KEY	Radnummer Fast eller variabelt namn
Q/QL/QR eller QS	Variabeltyp och nummer som innehåller värdet som ska skrivas

25.4.4 Lägg till tabellvärde med TABDATA ADD

Användningsområde

Med funktionen **TABDATA ADD** adderar du ett värde från en Q-parameter till ett befintligt tabellvärde.

Du kan t.ex. använda funktionen **TABDATA ADD** för att uppdatera en verktygskompensering vid upprepad mätning.

Funktionsbeskrivning

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.

Ytterligare information: "Välj korrigeringsstabell med SEL CORR-TABLE", Sida 362

Inmatning

```
11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```

```
; addera värdet från Q1 till rad 5, spalt DR i
kompenseringstabellen
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

Syntaxelement	Betydelse
TABDATA	Syntaxöppnare för åtkomst till tabellvärden
ADD	Lägg till tabellvärde
CORR-TCS, CORR-WPL eller PRESET	Skriv värdet i en kompenseringstabell *.tco eller *.wco eller i utgångspunktstabellen
COLUMN	Kolumnnamn Fast eller variabelt namn
KEY	Radnummer Fast eller variabelt namn
Q/QL/QR	Variabeltyp och nummer som innehåller värdet som ska läggas till

25.5 Fritt definierbara tabeller

Användningsområde

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **FN 26** till **FN 28** till förfogande.

Relaterade ämnen

- Variabla funktioner **FN 26** till **FN 28**

Ytterligare information: "NC-funktioner för fritt definierbara tabeller", Sida 574





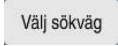
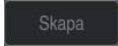
Funktionsbeskrivning

Om du skapar en fritt definierbar tabell erbjuder styrsystemet olika tabellmallar som kan väljas.

Maskintillverkaren kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i styrsystemet.

25.5.1 Skapa fritt definierbar tabell

Du skapar en fritt definierbar tabell på följande sätt:

-  ▶ Välj driftart **Tabeller**
 -  ▶ Välj **Addera**
 - > Styrsystemet öppnar arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.
 -  ▶ Välj **Skapa ny tabell**
 - > Styrsystemet öppnar fönstret **Skapa ny tabell**.
 -  ▶ Välj mappen **tab**
 - > Välj önskad prototyp
 -  ▶ Välj **Välj sökväg**
 - > Styrsystemet öppnar fönstret **Spara som**.
 - > Välj mappen **table**
 - > Ange önskat namn
 -  ▶ Välj **Skapa**
 - > Styrsystemet öppnar tabellen.
 - > Anpassa tabellen vid behov
- Ytterligare information:** "Arbetsområde Tabell", Sida 725

Hänvisning

Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591

25.6 Punkttabell

Användningsområde

I en punkttabell lagras du positioner på arbetsstycket i ett oregelbundet mönster. Styrsystemet genomför ett cykelanrop vid varje punkt. Du kan dölja enskilda punkter och definiera en säker höjd.

Relaterade ämnen

- Anropa punkttabell, verkan med olika cykler

Ytterligare information: Bruksanvisning bearbetningscykler

Funktionsbeskrivning

Parametrar i punkttabeller

En punkttabell innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NR	Nummer på raden i punkttabellen Inmatning: 0-99999
X	X-koordinat för en punkt Inmatning: -99999,9999-+99999,9999
Y	Y-koordinat för en punkt Inmatning: -99999,9999-+99999,9999
Z	Z-koordinat för en punkt Inmatning: -99999,9999-+99999,9999
FADE	Dölj? (Ja=ENT/Nej=NO ENT) Y=Ja: punkten döljs för bearbetningen. Dolda punkter förblir dolda tills de manuellt visas igen. N=Nej: Punkten visas för bearbetningen. Som standard visas alla punkter i en punkttabell för bearbetning. Inmatning: Y, N
CLEARANCE	SAEKERHETSHOEJD ? Säker position i verktygsaxeln till vilken styrsystemet drar tillbaka verktyget efter bearbetningen av en punkt. Om du inte definierar något värde i kolumnen SÄKERHETSHÖJD återgår styrsystemet till värdet på cykelparametern Q204 2. SAEKERHETSAVST. tillbaka. Om du har ställt in värden i både kolumnen SÄKERHETSHÖJD och i parametern Q204 använder styrsystemet det högre värdet. Inmatning: -99999,9999-+99999,9999

25.6.1 Skapa punkttabell

Så här skapar du en punkttabell:



- ▶ Välj driftart **Tabeller**



- ▶ Välj **Addera**
- > Styrsystemet öppnar arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.



- ▶ Välj **Skapa ny tabell**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Skapa ny tabell**.



- ▶ Välj mappen **pnt**
- ▶ Välj önskad prototyp

Välj sökväg

- ▶ Välj **Välj sökväg**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Spara som**.
- ▶ Välj mappen **table**
- ▶ Ange önskat namn

Skapa

- ▶ Välj **Skapa**
- > Styrsystemet öppnar punkttabellen.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591

25.6.2 Hoppa över enskilda punkter för 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**

Editering



- ▶ Aktivera **Editering**
- ▶ Ange **Y**
- > Styrsystemet döljer punkten vid cykelanropet.

Om du anger ett **Y** i kolumnen **FADE** kan du hoppa över den här punkten med hjälp av funktionsknappen / **hoppa över** i driftsättet **Programkörning**.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

25.7 Nollpunktstabell

Användningsområde

I en nollpunktstabell lagrar du positioner till arbetsstycket. För att kunna använda en nollpunktstabell måste du aktivera den. Inom ett NC-program går det att anropa nollpunkter för att t.ex. bearbeta flera arbetsstycken vid samma Position. Den aktiva raden i nollpunktstabellen fungerar som arbetsstycke-nollpunkt i NC-programmet.

Relaterade ämnen

- Innehåll och uppsättning av en nollpunktstabell
Ytterligare information: "Nollpunktstabell", Sida 741
- Redigera nollpunkttabell under programkörningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Utgångspunkttabell
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Parametrar i nollpunktstabellen

Nollpunktstabellen innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
D	Nummer på raden i nollpunktstabellen Inmatning: 0-99999999
X	X-koordinat för nollpunkt Inmatning: -99999,99999-+99999,99999
Y	Y-koordinat för nollpunkt Inmatning: -99999,99999-+99999,99999
Z	Z-koordinat för nollpunkt Inmatning: -99999,99999-+99999,99999
A	A-koordinat för nollpunkt Inmatning: -360,0000000-+360,0000000
B	B-koordinat för nollpunkt Inmatning: -360,0000000-+360,0000000
C	C-koordinat för nollpunkt Inmatning: -360,0000000-+360,0000000
U	U-koordinat för nollpunkt Inmatning: -99999,99999-+99999,99999
V	V-koordinat för nollpunkt Inmatning: -99999,99999-+99999,99999
W	W-koordinat för nollpunkt Inmatning: -99999,99999-+99999,99999
DOC	Förskjutningskommentar? Inmatning: Textbredd 15

25.7.1 Skapa nollpunktstabell

Så här skapar du en nollpunktstabell:



- ▶ Välj driftart **Tabeller**



- ▶ Välj **Addera**
- > Styrsystemet öppnar arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.



- ▶ Välj **Skapa ny tabell**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Skapa ny tabell**.
- ▶ Välj mappen **d**
- ▶ Välj önskad prototyp



Välj sökväg

- ▶ Välj **Välj sökväg**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Spara som**.
- ▶ Välj mappen **table**
- ▶ Ange önskat namn

Skapa

- ▶ Välj **Skapa**
- > Styrsystemet öppnar nollpunktstabellen.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

Ytterligare information: "Tabellåtkomst med SQL-satser", Sida 591

25.7.2 Redigera nollpunktstabell

Du kan redigera den aktiva nollpunktstabellen under programkörningen.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Du redigerar en nollpunktstabell på följande sätt:

Editering



- ▶ Aktivera **Editering**
- ▶ Välj värde
- ▶ Redigera värde
- ▶ Spara ändring, välj t.ex. en annan rad

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet tar hänsyn till ändringar i en nollpunktstabell eller korrigeringsstabell först när värdet har sparats. Nollpunkten eller korrigeringsvärdet i NC-programmet måste aktiveras på nytt, annars använder styrsystemet det aktuella värdet även i fortsättningen.

- ▶ Bekräfta omedelbart ändringarna i tabellen t.ex. med knappen **ENT**
- ▶ Aktivera på nytt nollpunkten eller korrigeringsvärdet i NC-programmet på nytt
- ▶ Provkör försiktigt NC-programmet med försiktighet efter en ändring i tabellvärdet

25.8 Tabeller för skärdataberäkningen

Användningsområde

Med hjälp av följande tabeller kan du beräkna skärdata för ett verktyg i skärdatakalkylatorn:

- Tabell med arbetsstyckesmaterial **WMAT.tab**
Ytterligare information: "Tabell för arbetsstyckesmaterial WMAT.tab", Sida 743
- Tabell med verktygs-skärmaterial **TMAT.tab**
Ytterligare information: "Tabell för verktygsskärmaterial TMAT.tab", Sida 743
- Skärdatatabell ***.cut**
Ytterligare information: "Skärdatatabell *.cut", Sida 744
- Diameterberoende skärdatatabell ***.cutd**
Ytterligare information: "Diameterberoende skärdatatabell *.cutd", Sida 745

Relaterade ämnen

- Skärdataberäkning
Ytterligare information: "Skärdataberäkning", Sida 679
- Verktygsförvaltning
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Funktionsbeskrivning

Tabell för arbetsstyckesmaterial **WMAT.tab**

I tabellen för arbetsstyckesmaterial **WMAT.tab** definierar du arbetsstyckets material. Du måste spara tabellen i mappen **TNC:\table**.

Tabellen med arbetsstyckesmaterial **WMAT.tab** innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
WMAT	Arbetsstyckesmaterial, t.ex. aluminium Inmatning: Textbredd 32
MAT_CLASS	Materialklass Dela upp materialen i materialklasser med samma skärvillkor, t.ex. efter DIN EN 10027-2. Inmatning: Textbredd 32

Tabell för verktygsskärmaterial **TMAT.tab**

I tabellen för verktygsskärmaterial **TMAT.tab** definierar du verktygsskärmaterialen för verktyget. Du måste spara tabellen i mappen **TNC:\table**.

Tabellen med verktygsskärmaterial **TMAT.tab** innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
TMAT	Verktygsskärmaterial, t.ex. solid hårdmetall Inmatning: Textbredd 32
ALIAS1	Tilläggsbeteckning Inmatning: Textbredd 32
ALIAS2	Tilläggsbeteckning Inmatning: Textbredd 32

Skärdatatabell *.cut

I skärdatatabellen *.cut tilldelar du de skärdata som tillhör arbetsstyckesmaterialen och verktygsskärmaterialen. Du måste spara tabellen i mappen **TNC:\system \Cutting-Data**.

Skärdatatabellen *.cut innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NR	Löpande nummer för tabellraderna Inmatning: 0-999999999
MAT_CLASS	Arbetsstyckesmaterial från tabellen WMAT.tab Ytterligare information: "Tabell för arbetsstyckesmaterial WMAT.tab", Sida 743 Val via ett urvalsfenster Inmatning: 0-9999999
MODE	Typ av bearbetning, t.ex. grov- eller finbearbetning Inmatning: Textbredd 32
TMAT	Verktygs-skärmaterial från tabellen TMAT.tab Ytterligare information: "Tabell för verktygsskärmaterial TMAT.tab", Sida 743 Val via ett urvalsfenster Inmatning: Textbredd 32
VC	Skärhastighet i m/min Ytterligare information: "Snittdata", Sida 185 Inmatning: 0-1000
FTYPE	Matningstyp: <ul style="list-style-type: none"> ■ FU: matning per varv FU i mm/varv ■ FZ: matning per tand FZ i mm/tand Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Inmatning: FU, FZ
F	Matningsvärde Inmatning: 0,0000-9,9999

Diameterberoende skärdatatabell *.cutd

I den diameterberoende skärdatatabellen *.cutd tilldelar du de skärdata som tillhör arbetsstyckesmaterialen och skärmaterialen. Du måste spara tabellen i mappen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Den diameterberoende skärdatatabellen *.cutd innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NR	Löpande nummer för tabellraderna Inmatning: 0-999999999
MAT_CLASS	Arbetsstyckesmaterial från tabellen WMAT.tab Ytterligare information: "Tabell för arbetsstyckesmaterial WMAT.tab", Sida 743 Val via ett urvalsfönster Inmatning: 0-9999999
MODE	Typ av bearbetning, t.ex. grov- eller finbearbetning Inmatning: Textbredd 32
TMAT	Verktygs-skärmaterial från tabellen TMAT.tab Ytterligare information: "Tabell för verktygsskärmaterial TMAT.tab", Sida 743 Val via ett urvalsfönster Inmatning: Textbredd 32
VC	Skärhastighet i m/min Ytterligare information: "Snittdata", Sida 185 Inmatning: 0-1000
FTYPE	Matningstyp: <ul style="list-style-type: none"> ■ FU: matning per varv FU i mm/varv ■ FZ: matning per tand FZ i mm/tand Ytterligare information: "Matning F", Sida 186 Inmatning: FU, FZ
F_D_0...F_D_9999	Matningsvärde för respektive diameter Du behöver inte definiera alla kolumner. När en verktygsdiameter ligger mellan två definierade kolumner, kommer styrsystemet att interpolera matningen linjärt. Inmatning: 0,0000-9,9999

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.

25.9 palettabell

Användningsområde

Med hjälp av palettabeller kan du definiera i vilken ordning styrsystemet bearbetar paletter och vilka NC-program som då används.

Du kan använda palettabeller utan palettväxlare, för att köra NC-program med olika utgångspunkter efter varandra med endast en **NC-start**. Denna applikation kallas också Uppdragslista.

Det går att bearbeta både palettabeller och uppdragslistor på ett verktygsorienterat sätt. Därvid reducerar styrsystemet verktygsbyten och därmed också behandlingstiden.

Relaterade ämnen

- Bearbeta palettabell i arbetsområdet **Uppdragslista**
Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706
- Verktygsorienterad bearbetning
Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715

Förutsättning

- Programvarualternativ 22 paletthantering

Funktionsbeskrivning

Du kan öppna palettabeller i driftlägena **Tabeller**, **Programmering** och **Programkörning**. I driftlägena **Programmering** och **Programkörning** öppnar styrsystemet då inte palettabellen som tabell, utan i arbetsområdet **Uppdragslista**.

Maskintillverkaren definierar en prototyp för palettabellen. Om du skapar en ny palettabell så kopierar styrsystemet prototypen. Därigenom innehåller en palettabell i ditt styrsystem ev. inte alla möjliga parametrar.

Prototypen kan innehålla följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NR	Palettabellens radnummer Inmatningen krävs för Inmatningsfältet Radnummer i funktionen BLOCKFRAM LÄSNING . Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering Inmatning: 0-99999999
TYPE	Palett typ? Tabellradens innehåll: <ul style="list-style-type: none"> ■ PAL: Palett ■ FIX: Fastspänning ■ PGM: NC-program Val via en urvalsmeny Inmatning: PAL, FIX, PGM
NAME	Palett / NC-Program / Fixtur? Filnamn för palett, fastspänning eller NC-program Namn för paletter och fastspänningar bestämmer ev. maskintillverkaren. Namnet på NC-programmet definierar du. Val via ett urvalsfönster Inmatning: Textbredd 32





Parametrar	Betydelse
DATUM	<p>NOLLPUNKTTABELL ?</p> <p>Nollpunktstabell som används i NC-programmet.</p> <p>Val via ett urvalsfönster</p> <p>Inmatning: Textbredd 32</p>
PRESET	<p>REFERENSPUNKT ?</p> <p>Radnummer för utgångspunktstabellen för arbetsstyckesutgångspunkten som ska aktiveras.</p> <p>Val via ett urvalsfönster</p> <p>Inmatning: 0-999</p>
LOCATION	<p>Förloppsort?</p> <p>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. Om kolumnen existerar är uppgiften obligatorisk. Motsvarar omkopplaren Frigiven bearb. i arbetsområdet Formulär.</p> <p>Val via en urvalsmeny</p> <p>Inmatning: Inget värde, MA</p>
LOCK	<p>Spärrat?</p> <p>Med hjälp av inmatningen * kan du exkludera raden i palettabellen från bearbetningen. Genom att trycka på knappen ENT markeras raden med inmatningen *. Med knappen NO ENT kan du åter upphäva spärran. 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.</p> <p>Val via en urvalsmeny</p> <p>Inmatning: Inget värde, *</p>
W-STATUS	<p>Bearbetnings-status?</p> <p>Relevant för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Bearbetningsstatusen bestämmer bearbetningens framsteg. Ange BLANK för ett obearbetat arbetsstycke. Styrsystemet ändrar denna uppgift automatiskt vid bearbetningen.</p> <p>Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: Inget värde, BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP</p>
PALPRES	<p>Palettutgångspunkt</p> <p>Palettutgångspunktstabellens radnummer för palettutgångspunkten som ska aktiveras</p> <p>Erfordras bara om en palettutgångspunktstabell skapats i styrsystemet.</p> <p>Val via ett urvalsfönster</p> <p>Inmatning: -1-+999</p>
DOC	<p>Kommentar</p> <p>Inmatning: Textbredd 15</p>

Parametrar	Betydelse
METHOD	<p>Bearbetnings-metod?</p> <p>Bearbetningsmetod</p> <p>Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ WPO: Arbetsstyckesorienterad (standard) ■ TO: Verktygsorienterad (första arbetsstycket) ■ CTO: Verktygsorienterad (efterföljande arbetsstycken) <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Val via en urvalsmeny</p> <p>Inmatning: WPO, TO, CTO</p>
CTID	<p>ID-Nr. geometri kontext?</p> <p>Relevant för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Styrsystemet skapar automatiskt identitetsnumret för återstart med block-framläsning. Om du raderar eller ändrar uppgiften, är återstart inte längre möjlig.</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: Textbredd 8</p>
SP-X	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i X-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-Y	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i Y-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-Z	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i Z-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-A	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i A-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-B	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i B-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-C	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i C-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-U	<p>Säkerhetshöjd?</p> <p>Säker position i U-axeln för verktygsorienterad bearbetning</p> <p>Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715</p> <p>Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>

Parametrar	Betydelse
SP-V	<p>Säkerhetshöjd? Säker position i V-axeln för verktygsorienterad bearbetning Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715 Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
SP-W	<p>Säkerhetshöjd? Säker position i W-axeln för verktygsorienterad bearbetning Ytterligare information: "Verktygsorienterad bearbetning", Sida 715 Inmatning: -999999,99999-+999999,99999</p>
COUNT	<p>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 Ytterligare information: "Pallräknare", Sida 706 Inmatning: 0-99999</p>
TARGET	<p>Totalt antal bearbetningar Börvärde för paletträknaren för rader med typen PAL Styrssystemet upprepar NC-programmet för denna palett tills börvärdet uppnåtts. Ytterligare information: "Pallräknare", Sida 706 Inmatning: 0-99999</p>

25.9.1 Skapa och öppna palettabell

Så här skapar du en palettabell:

-  ▶ Välj driftart **Tabeller**
-  ▶ Välj **Addera**
 - > Styrssystemet öppnar arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.
-  ▶ Välj **Skapa ny tabell**
 - > Styrssystemet öppnar fönstret **Skapa ny tabell**.
 - ▶ Välj mappen **p**
 - ▶ Välj önskad prototyp
- 
 - ▶ Välj **Välj sökväg**
 - > Styrssystemet öppnar fönstret **Spara som**.
 - ▶ Välj mappen **table**
 - ▶ Ange önskat namn
 - ▶ Välj **Skapa**
 - > Styrssystemet öppnar tabellen i driftarten **Tabeller**.



- En palettabells filnamn måste alltid börja med en bokstav.
- Med funktionsknappen **Val programkörning** i driftarten **Filer** kan du öppna palettabellen i driftarten **Programkörning**. I detta driftläge kan du redigera och bearbeta palettabellen.

Ytterligare information: "Arbetsområde Uppdragslista", Sida 706

25.10 Korrigeringstabeller

25.10.1 Översikt

Styrsystemet erbjuder följande kompenseringstabeller:

Tabeller	Ytterligare information
Korrigeringstabell *.tco Kompensering i verktygskoordinatsystemet T-CS	Sida 750
Korrigeringstabell *.wco Korrigering i bearbetningsplan-kordinatsystemet WPL-CS	Sida 752

25.10.2 Korrigeringstabell ***.tco**

Användningsområde

Med korrigeringstabellen ***.tco** definierar du korrigeringsvärden för verktyget i verktygskoordinatsystemet **T-CS**.

Du kan använda korrigeringstabellen ***.tco** för verktyg av alla typer av teknik.

Relaterade ämnen

- Använd korrigeringstabeller
Ytterligare information: "Verktygskorrigering med korrigeringstabeller", Sida 360
- Innehåll i korrigeringstabellen ***.wco**
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.wco", Sida 752
- Redigera korrigeringstabeller under programkörningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Verktygskoordinatsystem **T-CS**
Ytterligare information: "verktyg-kordinatsystem T-CS", Sida 280

Funktionsbeskrivning

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 meningsfulla för ditt verktyg. Styrsystemet visar ett felmeddelande när värden kompenseras som inte finns i det aktiva verktyget.

Korrigeringstabellen ***.tco** innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NO	Tabellens radnummer Inmatning: 0-999999999
DOC	Kommentar Inmatning: Textbredd 16
DL	ÖVERMÅTT VERKTYGSLÄNGD ? Deltavärde till parametern L i verktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DR	ÖVERMÅTT VERKTYGSRADIE ? Deltavärde till parametern R i verktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DR2	ÖVERMÅTT VERKTYGSRADIE 2 ? Deltavärde till parametern R2 i verktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DXL	Övermått verktygslängd 2? Deltavärde till parametern DXL i svarv-verktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DYL	Övermått verktygslängd 3? Deltavärde till parametern DYL i svarv-verktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DZL	Övermått verktygslängd 1? Deltavärde till parametern DZL i svarv-verktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DL-OVR	Korrigering av utligning Deltavärde till parametern L-OVR i slipverktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DR-OVR	Korrigering av radie Deltavärde till parametern R-OVR i slipverktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DLO	Korrigering av total längd Deltavärde till parametern LO i slipverktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999
DLI	Korrigering av längden till innerkanten Deltavärde till parametern LI i slipverktygstabellen Inmatning: -999,9999-+999,9999

25.10.3 Korrigeringstabell *.wco

Användningsområde

Värden från kompenseringstabellen med ändelsen *.wco verkar som förskjutningar i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**.

Korrigeringstabellerna *.wco används huvudsakligen för svarvning (alternativ 50).

Relaterade ämnen

- Använd korrigeringstabeller
Ytterligare information: "Verktygskorrigering med korrigeringstabeller", Sida 360
- Innehåll i korrigeringstabellen *.tco
Ytterligare information: "Korrigeringstabell *.tco", Sida 750
- Redigera korrigeringstabeller under programkörningen
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Bearbetningsplan-koordinatsystem **WPL-CS**
Ytterligare information: "bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 276

Funktionsbeskrivning

Korrigeringstabellen *.wco innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NO	Tabellens radnummer Inmatning: 0-999999999
DOC	Kommentar Inmatning: Textbredd 16
X	Förskjutning av bearbetningsplan-koordinatsystemet WPL-CS i X Inmatning: -999,9999-+999,9999
Y	Förskjutning av WPL-CS i Y Inmatning: -999,9999-+999,9999
Z	Förskjutning av WPL-CS i Z Inmatning: -999,9999-+999,9999

25.10.4 Skapa korrigeringstabell

Så här skapar du en korrigeringstabell:



- ▶ Välj driftart **Tabeller**



- ▶ Välj **Addera**
- > Styrsystemet öppnar arbetsområdena **Snabbval** och **Öppna fil**.



- ▶ Välj **Skapa ny tabell**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Skapa ny tabell**.
- ▶ Välj mapp **tco** eller **wco**
- ▶ Välj önskad prototyp



Välj sökväg

- ▶ Välj **Välj sökväg**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Spara som**.
- ▶ Välj mappen **table**
- ▶ Ange önskat namn

Skapa

- ▶ Välj **Skapa**
- > Styrsystemet öppnar tabellen.

25.11 Korrigeringsvärdestabell *.3DTC

Användningsområde

I en korrigeringsvärdestabell *.3DTC sparar styrsystemet för kulfräsar radieavvikelsen från börvärdet vid en bestämd ingångsvinkel. För arbetsstyckes-avkänningssystem sparar styrsystemet avlänknings sättet hos avkänningssystemet vid en bestämd avkänningsvinkel.

Styrsystemet tar hänsyn till de fastställda datan vid exekveringen av NC-program och vid avkänningen.

Relaterade ämnen

- Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekompensering
Ytterligare information: "Ingreppsvinkelberoende 3D-radiekorrigerig (alternativ #92)", Sida 380
- Kalibrera avkänningssystemet i 3D
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Förutsättningar

- Programvarualternativ 9 utökade funktioner grupp 2
- Programvarualternativ 92 3D-ToolComp

Funktionsbeskrivning

Korrigeringsvärdestabeller *.3DTC måste vara sparade i mappen **TNC:\system\3D-ToolComp**. Därefter kan du tilldela tabellerna till ett verktyg i kolumnen **DR2TABLE** i verktygsförvaltningen.

Du lägger till en separat tabell för varje verktyg.

En korrigeringsvärdestabell innehåller följande parametrar:

Parametrar	Betydelse
NR	Löpande radnummer för korrigeringsvärdestabellen Styrsystemet utvärderar max. 100 rader från kompenseringsvärdestabellen. Inmatning: 0-9999999
ANGLE	Ingångsvinkel hos verktyg eller avkänningsvinkel hos arbetsstyckes-avkänningssystem Inmatning: -99999,999999-+99999,999999
DR2	Radieavvikelse från börvärdet eller avlänkning för avkänningssystemet Inmatning: -99999,999999-+99999,999999

26

Översikter

26.1 Förinställda felnummer för FN 14: ERROR

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan du avge felmeddelanden i NC-programmet.

Ytterligare information: "Mata ut felmeddelanden med FN 14: ERROR", Sida 562

Följande felmeddelanden är förinställda av HEIDENHAIN:

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	Nollpunktstabell?
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 mät punkt
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 råämnesmått
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	Gångutlopp 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
1170	Verktygsradie ej korrekt definierad
1171	Mode för retur till säker höjd ej möjlig

Felnummer	Text
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 systemverktyg är inte tillgängligt
1179	OEM-makro är inte definierat
1180	Mätning med hjälpaxel 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

26.2 Systemdata

26.2.1 Lista med FN- funktioner

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-Parameternummer	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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		10	-	Det förberedda verktygets index
		11	-	Det aktiva verktygets index
		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	-	Fräsbanans omloppsriktning
		12	-	Väntetid
		13	-	Gångans stigning cykel 17 och 18
		14	-	Tilläggsmått finskär
		15	-	Urfräsningsvinkel
		21	-	Avkänningsvinkel
		22	-	Avkänningssträcka
		23	-	Avkänningshastighet
		48	-	Tolerans
		49	-	HSC-mode (cykel 32 tolerans)
		50	-	Tolerans rotationsaxlar (cykel 32 tolerans)
		52	Q-Parameternummer	Typ av överföringsparameter vid användarcyklar: -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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		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	Verkygs-nr.	Verkygslängd L
		2	Verkygs-nr.	Verkygsradie R
		3	Verkygs-nr.	Verkygsradie R2
		4	Verkygs-nr.	Tilläggsmått verkygslängd DL
		5	Verkygs-nr.	Tilläggsmått verkygsradie DR
		6	Verkygs-nr.	Tilläggsmått verkygsradie DR2
		7	Verkygs-nr.	Verkyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	Verkygs-nr.	Nummer på systerverkyget RT
		9	Verkygs-nr.	Maximal livslängd TIME1
		10	Verkygs-nr.	Maximal livslängd TIME2
		11	Verkygs-nr.	Aktuell ingreppstid CUR_TIME
		12	Verkygs-nr.	PLC-status
		13	Verkygs-nr.	Maximal skärlängd LCUTS
		14	Verkygs-nr.	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
		15	Verkygs-nr.	TT: Antal skär CUT
		16	Verkygs-nr.	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
		17	Verkygs-nr.	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
		18	Verkygs-nr.	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, -1 = Negativ
		19	Verkygs-nr.	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999
		20	Verkygs-nr.	TT: Förskjutning längd L-OFFS
		21	Verkygs-nr.	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
		22	Verkygs-nr.	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
		28	Verkygs-nr.	Maximalt varvtal NMAX
		32	Verkygs-nr.	Spetsvinkel TANGLE

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		34	Verktygs-nr.	Lyftning tillåten LIFTOFF (0 = Nej, 1 = Ja)
		35	Verktygs-nr.	Förslitningstolerans radie R2TOL
		36	Verktygs-nr.	Verktygstyp TYPE (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	Verktygs-nr.	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	Verktygs-nr.	Tidstämpel för senaste användning
		39	Verktygs-nr.	ACC
		40	Verktygs-nr.	Stigning för gängcykel
		41	Verktygs-nr.	AFC: Referenslast
		42	Verktygs-nr.	AFC: Överbelastning förvarning
		43	Verktygs-nr.	AFC: Överbelastning NC-stopp
		44	Verktygs-nr.	Verktygslivslängd har löpt ut
		45	Verktygs-nr.	Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)
		46	Verktygs-nr.	Fräsens brukslängd (LU)
		47	Verktygs-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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		8	-	Verktögsindex
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Skärhastighet i [mm/min]
Programmerade värden i TOOL DEF				
	61	0	Verktögs-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 specialverktyg, 10 = Växla från specialverktyg till internt verktyg, 11 = Växla från specialverktyg till specialverktyg, 12 = Växla in specialverktyg, 13 = Växla ut externt verktyg, 14 = Växla ut internt verktyg, 15 = Växla ut specialverktyg
		1	-	Verktögsnummer 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
Värden programmerade med FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Tilläggsmått verktygslängd DXL
		2	-	Tilläggsmått verktygslängd DYL
		3	-	Tilläggsmått verktygslängd DZL
		4	-	Tilläggsmått nosradie DRS
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 [kgm ²] (vid rotationsaxlar A/B/C) resp. total massa [kg] (vid linjäraxlar X/Y/Z)
		1	0	Cykel 957 frikörning ur gänga
Information om HEIDENHAIN-cykler				
	71	20	0	Konfigurationsinformation för skärpning: (CfgDressSettings) Maximal sökväg/maximalt säkerhetsavstånd
			1	Konfigurationsinformation för skärpning: (CfgDressSettings) Sökhastighet (med mikrofon för mekaniska vibrationer)
			2	Konfigurationsinformation för skärpning: (CfgDressSettings) Faktor för matning (körning utan beröring)
			3	Konfigurationsinformation för skärpning: (CfgDressSettings) Faktor för matning på skivsidan
			4	Konfigurationsinformation för skärpning: (CfgDressSettings) Faktor för matning vid skivradien
			5	Verktysinformation för skärpning: (toolgrind.grd) Säkerhetsavstånd i Z (invändigt)
			6	Verktysinformation för skärpning: (toolgrind.grd) Säkerhetsavstånd i Z (utvändigt)
			7	Bearbetningsinformation för skärpning: säkerhetsavstånd i X (diameter)
			8	Bearbetningsinformation för skärpning: skärhastighetens förhållande
			9	Bearbetningsinformation för skärpning: programmerat nummer för skärpningsverktyget

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			10	Bearbetningsinformation för skärpning: programmerat nummer för skärpningskinematiken
			11	Bearbetningsinformation för skärpning: TCPM aktivt/inaktivt
			12	Bearbetningsinformation för skärpning: programmerat läge för rotationsaxeln
			13	Bearbetningsinformation för skärpning: slipskivans skärhastighet
			14	Bearbetningsinformation för skärpning: skärpspindelns varvtal
			15	Bearbetningsinformation för skärpning: skärpningsverktygets magasinnummer
			16	Bearbetningsinformation för skärpning: skärpningsverktygets platsnummer
	21		0	Konfigurationsinformation för slipning: (CfgGrindSettings) Ansättningshastighet (synkron pendling)
			1	Konfigurationsinformation för slipning: (CfgGrindSettings) Sökhastighet (med mikrofon för mekaniska vibrationer)
			2	Konfigurationsinformation för slipning: (CfgGrindSettings) Avlastningsvärde
			3	Konfigurationsinformation för slipning: (CfgGrindSettings) Mätstyrningsoffset
	22		0	Konfigurationsinformation för beteendet när sensorn inte svarar. (CfgGrindEvents/sensorNotReached) IDX: sensor
	23		0	Konfigurationsinformation för beteendet när sensorn redan är aktiv vid start. (CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart) IDX: sensor
	24		1	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = ansättning med avkännsystem
			2	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			3	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = ansättning med mätstyrning
			9	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1
			10	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2
			11	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = mellanskärpning
			12	Konfigurationsinformation för ytterligare händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunktion = inlärningsknapp
	25		1	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = ansättning med avkänarsystem
			2	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer
			3	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = ansättning med mätstyrning
			9	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			10	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2
			11	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = mellanskärpning
			12	Konfigurationsinformation för avlastningsvärdet för en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunktion = inlärningsknapp
	26		1	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = ansättning med avkännarsystem
			2	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer
			3	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = ansättning med mätstyrning
			9	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1
			10	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2
			11	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = mellanskärpning

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			12	Konfigurationsinformation för typen av reaktion på en händelse hos en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunktion = inlärningsknapp
	27		1	Konfigurationsinformation för händelse som används av en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = ansättning med avkännarsystem
			2	Konfigurationsinformation för händelse som används av en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer
			3	Konfigurationsinformation för händelse som används av en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = ansättning med mätstyrning
			9	Konfigurationsinformation för händelse som används av en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1
			10	Konfigurationsinformation för händelse som används av en sensorfunktion: (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2
			11	Konfigurationsinformation för händelse som används av en (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = mellanskärpning
			12	Konfigurationsinformation för händelse som används av en sensorfunktion (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunktion = inlärningsknapp
	28		0	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Rundslipning – overridekälla för pendelrörelse
			1	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Rundslipning – overridekälla för ansättningsrörelse

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			2	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Planslipning – overridekälla för pendelrörelse
			3	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Planslipning – overridekälla för ansättningsrörelse
			4	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Specialslipning – overridekälla för pendelrörelse
			5	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Specialslipning – overridekälla för ansättningsrörelse
			6	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Koordinatslipning (pendelslag)
			7	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Allmänna rörelser i matningsgeneratoren (t.ex. allmän körning med/utan sensor)
			8	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Allmänna rörelser i matningsgeneratoren (t.ex. körning med mikrofon för mekaniska vibrationer)
			9	Konfigurationsinformation för tilldelning av overridekällor till slipfunktioner: (CfgGrindOverrides) Allmänna rörelser i matningsgeneratoren (t.ex. körning med avkännarsystem)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
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 växelsteget. 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 och tilläggs- mått från TOOL CALL	Aktiv radie
		2	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggs- mått från TOOL CALL	Aktiv längd

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		3	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggs-mått från TOOL CALL	Rundningsradie R2
		6	Verktygs-nr.	Verktygslängd 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 programkörningsdriftarterna 0 = Ej aktiv -1 = Aktiv
		7	-	Tiltning av bearbetningsplanet i manuell drift 0 = Ej aktiv -1 = Aktiv
		8	QL-parameter-nr.	Vridningsvinkel mellan spindel och tiltat koordinatsystem. Projicerar den vinkel som lagras i QL-parametern från inmatningskoordinatsystemet till verktygskoordinatsystemet. Om IDX utelämnas, 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
		11	-	Koordinatsystem för manuella rörelser: 0 = maskinkoordinatsystem M-CS 1 = bearbetningsplanskoordinatsystem WPL-CS 2 = verktygskoordinatsystem T-CS 4 = verktygskoordinatsystem W-CS

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		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.)				

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
	271	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem
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 baskoordinatsystemet B-CS för vinkelhuvud Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Axel	Vinkelhuvud: Riktningvektor för verktyget i baskoordinatsystemet 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)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		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

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: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
			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

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: 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
			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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			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)
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 arbetsstyckesystem 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-koordinatsystem 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 arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: Vinkel för vridningen i inmatningskoordinatsystemet 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 arbetsstyckeskoordinatsystem 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 (centrumförskjutning)
		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
			3	TT: beteckning på den aktiva raden i avkännartabellen
			4	TT: avkännarsystemsingång
		71	1/2/3	TT: Avkännarsystem centrumpunkt (REF-system)
		72	-	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
			-	TT: Stopp vid utböjt avkännarsystem
		100	-	Banlängd, efter vilken avkännaren avviker vid avkännarsimuleringen

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
Inställningar för avkännarcykler				
	370	2	-	Mätningssnabbtransport
		3	-	Maskinsnabbtransport i mätningssnabbtransport
		5	-	Vinkelspårning på/av
		6	-	Automatiska mätcykler: avbrott med info på/av
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 palett-tabellen 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 palett-tabellen som utförs utan NC-fel 12 = Fortsättning med den rad i palett-tabellen 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	10	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			11	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			1-3 X/Y/Z	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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		6	-	Tolerans vid låg matningshastighet (MP_pathTolerance) i mm
		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_pathMeasJerk)
		12	-	Vinkeltolerans vid bearbetningsmatning (MP_angleTolerance)
		13	-	Vinkeltolerans vid snabbtransport (MP_angleToleranceHi)
		14	-	Max. hörnvinkel för polygon (MP_maxPolyAngle)
		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_reduceCornerFeed) 0 = avstängd , 1 = aktiverad

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		28	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal tolerans för linjärxlar i mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal vinkeltolerans i [°] (MP_maxAngleTolerance)
		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)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		42	-	Maximal matningshastighet i axeln vid bearbetningsmatning (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximal banacceleration vid bearbetningsmatning (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maximal banacceleration vid snabbtransport (MP_maxPathAcHi)
		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
		49	-	Läge för filterreducering (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		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
Läsa från resp. skriva värde till Look-Ahead-parameter för en individuell axel (cykelnivå)				
	613	see ID610	Se ID610	Som ID610, men endast verksamt på cykelnivå. Används till att läsa av värden från maskinkonfigurationen och värdena på maskinnivån.
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 utvärdera 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, ...)
Allmänna data för slipskivan				
	780	2	-	Bredd
		3	-	Utstick
		4	-	Vinkel alfa (optional)
		5	-	Vinkel gamma (optional)
		6	-	Djup (optional)
		7	-	Rundningsradie vid kanten "Further" (optional)
		8	-	Rundningsradie vid kanten "Nearer" (optional)
		9	-	Rundningsradie vid kanten "Nearest" (optional)
		10	-	Aktiv kant:
		11	-	
		12	-	Utvändig eller invändig skiva?
		13	-	Korrekturvinkel för B-axeln (mitt emot platsens grundvinkel)
		14	-	Typ av sned skiva
		15	-	Slipskivans totala längd

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		16	-	Längden på slipskivans innerkant
		17	-	Minimal skivdiameter (förlitningsgränsen)
		18	-	Minimal skivbredd (förlitningsgränsen)
		19	-	Verktygsnummer
		20	-	Skärhastighet
		21	-	Maximalt tillåten skärhastighet
		27	-	Skiva av grundtyp med reliefskärning
		28	-	Reliefskärningsvinkel på utsidan
		29	-	Reliefskärningsvinkel på insidan
		30	-	Kontrollstatus
		31	-	Radiekompensering
		32	-	Kompensering av total längd
		33	-	Utligningskompensering
		34	-	Korrigerig av längden till den innersta kanten
		35	-	Radie på slipskivans skaft
		36	-	Initialskärpning genomförd?
		37	-	Skärpningsverktygets plats för initialskärpning
		38	-	Skärpningsverktyg för initialskärpning
		39	-	Mäta slipskivan?
		51	-	Skärpningsverktyg för skärpning vid diametern
		52	-	Skärpningsverktyg för skärpning vid ytterkanten
		53	-	Skärpningsverktyg för skärpning vid innerkanten
		54	-	Anropa skärpning av diametern efter antal
		55	-	Anropa skärpning av ytterkanten efter antal
		56	-	Anropa skärpning av innerkanten efter antal
		57	-	Skärpningsräknare diameter
		58	-	Skärpningsräknare ytterkant
		59	-	Skärpningsräknare innerkant
		60	-	Val av korrigeringsmetoder
		61	-	Skärpningsverktygets infallsvinkel
		101	-	Slipskivans radie

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Nollpunktsförskjutning för slipskiva				
	781	1	Axel	Nollpunktsförskjutning från kalibrering av främre kanten
		2	Axel	Nollpunktsförskjutning från kalibrering av bakre kanten
		3	Axel	Nollpunktsförskjutning från skärpning
		4	Axel	Programmerad skivberoende nollpunktsförskjutning
		5-9	Axel	Ytterligare skivberoende nollpunktsförskjutning
Slipskivans geometri				
	782	1	-	Skivform
		2	-	Överskott på utsidan
		3	-	Överskott på insidan
		4	-	Överskott diameter
Detaljerad geometri (kontur) för slipskivan				
	783	1	1	Fasbredd skivsida utvändig
			2	Fasbredd skivsida invändig
		2	1	Fasvinkel skivsida utvändig
			2	Fasvinkel skivsida invändig
		3	1	Hörnradie skivsida utvändig
			2	Hörnradie skivsida invändig
		4	1	Sidlängd skivsida utvändig
			2	Sidlängd skivsida invändig
		5	1	Släppningens längd skivsida utvändig
			2	Släppningens längd skivsida invändig
		6	1	Släppningens vinkel skivsida utvändig
			2	Släppningens vinkel skivsida invändig
		7	1	Släppningspår längd skivsida utvändig
			2	Släppningspår längd skivsida invändig
		8	1	Förlängningsradie skivsida utvändig
			2	Förlängningsradie skivsida invändig
		9	1	Totaldjup utvändigt
			2	Totaldjup invändigt

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Daten zum Abrichten der Schleifscheibe				
	784	1	-	Antal säkerhetspositioner
		5	-	Skärpningsförfarande
		6	-	Skärpningsprogrammets nummer
		7	-	Ansättningsvärde vid skärpning
		8	-	Ansättningsvinkel/ansättningsriktning vid skärpning
		9	-	Antal upprepningar vid skärpning
		10	-	Antal tomslag vid skärpning
		11	-	Matning vid skärpning av diameter
		12	-	Matningsfaktor vid skärpning av sidan (i förhållande till NR11)
		13	-	Matningsfaktor vid skärpning av radier (i förhållande till NR11)
		14	-	Matningsfaktor vid skärpning av lutningar (i förhållande till NR11)
		15	-	Matningshastighet utanför skivan vid förprofilering
		16	-	Matningsfaktor innanför skivan vid förprofilering (i förhållande till NR15)
		25	-	Skärpningsförfarande för mellanskärpning
		26	-	Nummer på programmet för mellanskärpning
		27	-	Ansättningsvärde vid mellanskärpning
		28	-	Ansättningsvinkel/ansättningsriktning vid mellanskärpning
		29	-	Antal upprepningar vid mellanskärpning
		30	-	Antal tomslag vid mellanskärpning
		31	-	Matning mellanskärpning

Gruppnamn	Gruppennummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Säkerhetspositionen för Schleifscheibe				
	785	1	Achse	Säkerhetsposition Nr. 1
		2	Achse	Säkerhetsposition Nr. 2
		3	Achse	Säkerhetsposition Nr. 3
		4	Achse	Säkerhetsposition Nr. 4
Daten des Abrichtwerkzeugs für Schleifscheibe				
	789	1	-	typ
		2	-	Längd L1
		3	-	Längd L2
		4	-	Radie
		5	-	Orientering:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Skärpspindelns varvtal

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa information om funktionell säkerhet FS				
	820	1	-	Begränsning av FS: 0 = Ingen funktionell säkerhet FS, 1 = Skyddsöppning SOM1, 2 = Skyddsöppning SOM2, 3 = Skyddsöppning SOM3, 4 = Skyddsöppning SOM4, 5 = Alla skyddsöppningar stängda
Skriva data för obalansövervakning				
	850	10	-	Aktivera och deaktivera obalansövervakning 0 = Obalansövervakning ej aktiv 1 = Obalansövervakning aktiv
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	-	Verktöglängd L
		2	-	Verktögsradie R
		3	-	Verktögsradie R2
		4	-	Tilläggsmått verktöglängd DL
		5	-	Tilläggsmått verktögsradie DR
		6	-	Tilläggsmått verktögsradie DR2
		7	-	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	-	Nummer på systemverktöget 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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		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
		41	-	AFC: Referenslast
		42	-	AFC: Överbelastning förvarning
		43	-	AFC: Överbelastning NC-stopp
		44	-	Verktygslivslängd har löpt ut
		45	-	Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)
		46	-	Fräsens brukslängd (LU)
		47	-	Fräsens halsradie (RN)
		48	-	Radie vid spetsen på verktyget (R_TIP)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Läsa data från och skriva data till det aktuella svarverket				
	951	1	-	Verktygsnummer
		2	-	Verktygslängd XL
		3	-	Verktygslängd YL
		4	-	Verktygslängd ZL
		5	-	Tilläggsmått verktygslängd DXL
		6	-	Tilläggsmått verktygslängd DYL
		7	-	Tilläggsmått verktygslängd DZL
		8	-	Nosradie RS
		9	-	Verktygsorientering TO
		10	-	Spindelns orienteringsvinkel ORI
		11	-	Ställvinkel P_ANGLE
		12	-	Spetsvinkel T_ANGLE:
		13	-	Stickbredd CUT_WIDTH
		14	-	Typ (t.ex. grov-, fin-, gäng-, stickverktyg eller verktyg med rund skärplatta)
		15	-	Skärlängd CUT_LENGTH
		16	-	Korrektur för arbetsstyckets diameter WPL-DX-DIAM i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS
		17	-	Korrektur för arbetsstyckets längd WPL-DZL i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS
		18	-	Tilläggsmått stickbredd
		19	-	Tilläggsmått nosradie
		20	-	Vridning med B-rymdvinkeln för böjda stickstål

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Data för aktivt skärpningsverktyg				
	952	1	-	Verktygsnummer
		2	-	Verktygslängd XL
		3	-	Verktygslängd YL
		4	-	Verktygslängd ZL
		5	-	Tilläggsmått verktygslängd DXL
		6	-	Tilläggsmått verktygslängd DYL
		7	-	Tilläggsmått verktygslängd DZL
		8	-	Skärradie
		9	-	Skärläge
		13	-	Skärbredd för blad eller rulle
		14	-	Typ (t.ex. diamant, blad, spindel, rulle)
		19	-	Tilläggsmått nosradie
		20	-	Varvtal för en skärpspindel eller -rulle
Transformationsdata för allmänna verktyg				
	960	1	-	Läge explicit definierat inom verktygsområde:
		2	-	Definition av läge via riktningar:
		3	-	Förskjutning i X
		4	-	Förskjutning i Y
		5	-	Förskjutning i Z
		6	-	X-komponent i Z-riktningen
		7	-	Y-komponent i Z-riktningen
		8	-	Z-komponent i Z-riktningen
		9	-	X-komponent i X-riktningen
		10	-	Y-komponent i X-riktningen
		11	-	Z-komponent i X-riktningen
		12	-	Typ av vinkeldefinition:
		13	-	Vinkel 1
		14	-	Vinkel 2
		15	-	Vinkel 3

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
Verktögsbehov och -bestyckning				
	975	1	-	Verktögsbehovskontroll för det aktuella NC-programmet: Resultat -2: Ingen kontroll möjlig, funktionen är avstängd i konfigurationen Resultat -1: Ingen kontroll möjlig, verktögsanvändningsfil 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
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 Returvärde anpassas till de konfigurerade reglerna för sökning av systemverktyg. Om det finns flera verktyg med samma namn, levereras det första verktyget från verktygstabellen. Om det utvalda verktyget är spärrat enligt reglerna, levereras ett systemverktyg. -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

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		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 block-sökning: 0 = NC-program startat utan blockframläsning 1 = Iniprogram-systemcykel utförs före block-sökning 2 = Blocksökning pågår 3 = Funktioner återskapas -1 = Iniprogram-cykel avbruten före blocksökning -2 = Avbrott under blocksökning -3 = Avbrott i blockframläsningen efter sökfasen, före eller under återskapande av funktioner -99 = Implicit Cancel
		12	-	Typ av avbrott för förfrågan inom OEM_CANCEL-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
		21	-	Avbrott under skärpningsdrift för kontroll inom OEM_CANCEL-makrot: 0 = inget avbrott skedde under skärp-

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
				ningsdriften 1 = avbrott skedde under skärpningsdriften
		30	-	Interpolering av flera axlar tillåten? 0 = nej (t.ex. vid rätlinjestyrning) 1 = ja
		31	-	R+/R- möjlig / tillåtet i MDI-drift? 0 = nej 1 = ja
		32	Cykelnummer	Individuell cykel frigiven: 0 = nej 1 = ja
		33	-	Skrivåtkomst till utförda poster i palettellen för DNC (pythonskript) har aktiverats: 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
		2	-	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-

Gruppnamn	Gruppennummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
				parameter. 0 = Bit ej satt 1 = Bit satt
Läsa programinformation (Systemstring)				
	10010	1	-	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palettprogrammet.
		2	-	Sökväg till det NC-program som visas i blockpresentationen.
		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-parameter-nr.	Läser QS(IDX)
		30	QS-parameter-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 palettutgångspunktstabellen.
		10	-	Symboliskt namn på verktygstabellen.
		11	-	Symboliskt namn på platstabellen.
		12	-	Symboliskt namn för svarverktygstabellen
		13	-	Symboliskt namn på slipverktygstabellen
		14	-	Symboliskt namn på skärpningsverktygstabellen
		21	-	Symboliskt namn på kompenseringstabellen i verktygskordinatsystemet T-CS
		22	-	Symboliskt namn på kompenseringstabellen i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS

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 FUNCTIONMODE MILL resp. FUNCTIONMODE TURN programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKinList/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).
		51	-	Mätstiftets form från kolumnen AVKÄNNARE i avkännartabellen (tchprobe.tp).
		70	-	Typ av verktygsavkännarsystem TT från CfgTT/type.
		73	-	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från CfgProbes/activeTT .
		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)				

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
	10630	10	-	Denna sträng motsvarar formatet för den presenterade versionsbeteckningen, alltså t.ex. 340590 09 eller 817601 05 SP1 .
Allmänna data för slipskivan				
	10780	1	-	Namn på slipskivan
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 information från OEM-makron och HEIDENHAIN-cykler (systemsträng)				
	11031	10	-	Skickar valet för makrot FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> som sträng.
		100	-	Cykel 238: lista över nyckelnamnen för komponentövervakningen
		101	-	Cykel 238: filnamn för protokollfil

Index

3

3D-ToolComp.....	380
Korrigeringsvärdestabell.....	754
3D-verktygskompensering.....	366
Grunder.....	366
hela verktygradien.....	379
Perifer fräsning.....	377
planfräsning.....	370
Rätlinje LN.....	367
verktyg.....	369

A

Absolut inmatning.....	192
Adaptiv matningsreglering AFC.....	420
Advanced Dynamic Prediction	
ADP.....	493
AFC.....	420
programmering.....	423
Anropa valda program.....	260
Anvisningstyper.....	50
Användarhjälp.....	655
Användningsplats.....	59
Arbetsområde.....	79
Översikt.....	80
Arbetsstycke-kordinatsystem..	274
arbetsstycke-nollpunkt.....	118
arbetsstycke-referenspunkt.....	118
arbetsstyckesmaterial.....	743
Arbetsstyckesräknare.....	589
arbetsstyckets referenspunkt	
Aktivera i NC-program.....	282
hantera.....	282
i NC-programmet, kopiera.....	284
in NC-program korrigera.....	284
avkänningssystem	
korrigerig.....	380
Avsedd användning.....	59
Axelbeteckning.....	116

B

Banfunktion	
Framkörning och fränkörning	224
Baskordinatsystem.....	272
Batch Process Manager.....	711
B-CS.....	272
Bearbetningsläge.....	142
Bearbetningsmatning.....	186
bearbetningsplan.....	116
svarvning.....	144
Bearbetningsplan-kordinatsystem..	276
Bearbetningstyp Fräsning.....	484
Bildskärm.....	71
Bildskärmstangentbord.....	658
Block.....	121
dölja.....	663

hoppa över.....	663
Blockform.....	166
Blocksökning	
i palettprogrammet.....	710
Bortkörningsfunktion	
DEP CT.....	238
DEP LN.....	237
DEP LT.....	236
Bruksanvisningens indelning.....	49

C

CAD-modell.....	486
CAM.....	481
programvarualternativ.....	493
Utmatning.....	487
Utmatningsformat.....	482
CAM-program.....	481
exekvera.....	489
korrigerig.....	366
Cirkelbana	
Linjär överlagring.....	210, 221
Cirkelberäkning.....	559
CR2.....	180

D

DCM.....	404
NC-funktion.....	409
Simulation.....	408
spänndon.....	410
Deltalängd.....	352
Deltaradie.....	353
Deltavärde.....	350
Detaljfamilj.....	556
Diameterberoende skärdatatabell....	745
Driftläge	
filer.....	384
Programmera.....	123
Tabeller.....	722
Driftlägen	
Översikt.....	77
Dynamic Efficiency.....	494
Dynamic Precision.....	495
Dynamisk Kollisionsövervakning	
DCM.....	404
Dölja NC-block.....	663

E

Efterbehandlare.....	487
Extradokumentation.....	49

F

Felmeddelande.....	756
utmatning.....	562
fil.....	383
Anpassa iTNC 530.....	395
hantera med FUNCTION	
FILE.....	400

Tecken.....	388
TNC 530 import.....	395
öppna med OPEN FILE.....	399
filformat.....	388
Filfunktion.....	392
Filfunktioner som går att	
programmera i NC-programmet...	398
Filhantering.....	384
söka.....	386
Filnamn.....	388
fil sökväg.....	388
absolut.....	388
relativ.....	388
Filtyper.....	388
filändelse.....	388
FN 16.....	563
Innehåll och formatering.....	563
Utmatningsformat.....	563
FN 18.....	569
FN 26.....	574
FN 27.....	575
FN 28.....	576
FN 38.....	572
Formulär.....	134
Framkörningsfunktion.....	224
APPR CT.....	232
APPR LCT.....	234
APPR LN.....	230
APPR LT.....	227
APPR PCT.....	245
APPR PLCT.....	248
APPR PLN.....	243
APPR PLT.....	241
FreeTurn.....	152
Fritt definierbar tabell.....	738
beskriva.....	575
läsa.....	576
Åtkomst.....	574
öppna.....	574
Frånkörningsfunktion.....	224
DEP LCT.....	239
DEP PLCT.....	250
Fräsdrift.....	142
FUNCTION DCM.....	409
FUNCTION DRESS.....	161
FUNCTION TCPM.....	342
REFPNT.....	346
verktygsstyrningspunkt.....	346
Funktion STOP.....	498
programmerig.....	498
Förflyttningsområde.....	142
Första steg.....	93
Första steget	
programmera.....	96

G

Gester.....	83
-------------	----

GOTO.....	661
Grafik.....	683
Grafisk programmering	
Exportera kontur.....	623
Första stegen.....	626
Importerera kontur.....	620
Grunder	
programmering.....	120
Gränssnitt.....	76
H	
Handratts-överlagring	
M118.....	513
Helix.....	221
exempel.....	223
Hjälpbild.....	127
Hopp med GOTO.....	661
Hårdvara.....	71
Högerhandsregeln.....	302
Högerklickning.....	671
I	
I-CS.....	279
Infoga kommentar.....	662
infoga NC-funktion.....	135
Ingreppsvinkelberoende	
verktygskompensering.....	380
Korrigeringsvärdestabell.....	754
Inkrementell inmatning.....	193
Inmatnings-koordinatsystem.....	279
Integrerad produkthjälp	
TNCguide.....	52
ISO.....	629
iTNC 530	
Anpassa fil.....	395
Importerera verktygstabell.....	395
J	
Jämförelse.....	670
K	
Kapsling.....	264
Kartesiska koordinater.....	190
Linjär överlagring av en	
cirkelbana.....	210
Kartesiskt koordinatsystem.....	269
Klartext-Editor.....	135
Klartextprogrammering.....	120
Knappar.....	83
Kollisionsövervakning.....	404
NC-funktion.....	409
Simulation.....	408
spännidon.....	410
Kompensera verktygspositionering..	
342	
kompenseringstabell	
tco.....	361
Komponentövervakning	
Färgdiagram.....	432
Kontakt.....	55
Kontextmeny.....	671
Kontur.....	611
exportera.....	623
Första stegen.....	626
importera.....	620
Konturfunktion	
Avrundning.....	200
Cirkelbana C.....	203
Cirkelbana CR.....	205
Cirkelbana CT.....	207
Fas.....	198
Grunder.....	194
Kretsmittpunkt.....	201
polärkoordinater.....	214
Rät linje L.....	197
Rätlinje LN.....	367
Översikt.....	197
Koordinatdefinition	
Absolut.....	192
Inkrementell.....	193
Kartesisk.....	190
polär.....	190
koordinatslipning.....	158
koordinatsystem.....	268
Grunder.....	269
Koordinatursprung.....	269
koordinattransformation.....	287
Nollpunktsförskjutning.....	288
Skalning.....	293
Spegling.....	289
Vridning.....	292
korrigerig	
CAM-program.....	366
Ingreppsvinkel.....	380
Kulfräs.....	380
Svarverktyg.....	364
korrigerigstabell.....	360
Aktivera värde.....	363
Kolumner.....	750
skapa.....	753
wco.....	361
välj.....	362
Korrigeringsvärdestabell 3DTC..	754
Kretsmittpunkt.....	201
Kör bort från kontur.....	224
Kör fram till kontur.....	224
L	
Label.....	254
anropa.....	255
Definiera.....	254
Licensvillkor.....	70
Liftoff.....	415
Linjärblock.....	197
Lutad svarvning.....	148
Lägg till tabellvärde.....	737
Längdkorrigerig.....	352
längdmätare.....	117
Läsa systemdatum.....	569
Läs tabellvärden.....	735
M	
M92-nollpunkt M92-ZP.....	118
Mall.....	262
Manöverelement.....	83
Maskin-koordinatsystem.....	270
Maskin-nollpunkt.....	118
Mata ut text.....	563
Matning.....	186
Matningbegränsning	
TCPM.....	347
Matningsreglerig.....	420
M-CS.....	270
M-funktion.....	497
för konturbeteendet.....	504
för koordinatuppgifter.....	501
för verktyg.....	534
Översikt.....	499
Miniräknare.....	677
Mitten på verktygsradie 2 CR2..	180
Modelljämförelse.....	700
Modul.....	262
Målgrupp.....	48
Mäta i simuleringen.....	696
mätare.....	117
N	
NC-block.....	121
dölja.....	663
hoppa över.....	663
NC-funktion.....	137
NC-grunder.....	116
NC-modul.....	262
NC-program.....	121
Anropa.....	258
Formulär.....	134
hantera.....	131
Hjälpbild.....	127
inställningar.....	127
redigera.....	135
Skapa översikt.....	664
Sök.....	667
välj.....	260
Återgivning.....	126
Översikt.....	664
NC-Syntax.....	121
Nollpunktsförskjutning.....	288
Nollpunktstabell.....	285, 741
Kolumner.....	741
skapa.....	742
välj.....	286
O	
Obalans.....	154

Om bruksanvisningen.....	47
Om-då-beslut.....	560
Om produkten.....	57

P

palett.....	705
Batch Process Manager.....	711
Parametrar.....	746
redigera.....	706
Palettabell	
Kolumner.....	746
skapa.....	749
paletter	
tabell.....	746
verktygsorienterad.....	715
Pallräknare.....	706
Parallellaxel.....	464
Cykel.....	470
Paraxcomp.....	464
Paraxmode.....	464
Pendellyft.....	157
Perifer fräsning.....	377
PLANE-funktion.....	296
Axelvinkeldefinition.....	327
AXIAL.....	327
EULER.....	311
Eulervinkeldefinition.....	311
Inkrementell Definition.....	322
MOVE.....	331
POINTS.....	317
PROJECTED.....	307
Projektionsvinkeldefinition.....	307
Punktdefinition.....	317
RELATIV.....	322
RESET.....	326
Rymdvinkeldefinition.....	301
SPATIAL.....	301
STAY.....	332
svänglösning.....	333
Transformationsarter.....	337
TURN.....	331
VECTOR.....	314
Vektordefinition.....	314
Vridaxelpositioniering.....	330
återställa.....	326
Översikt.....	297
planfräsning.....	370
Planskiva.....	471
POLARKIN.....	475
Polära koordinater	
Helix.....	221
Linjär överlagring av en cirkelbana.....	221
Polär kinematik.....	475
Polärkoordinater	
Cirkelbana CP.....	216
Cirkelbana CTP.....	219
Grunder.....	190

Pol.....	214
Rätlinje.....	215
Översikt.....	214
Positionsmätsystem.....	117
Processövervakning.....	434
Arbetsområde	
Processövervakning.....	436
FeedOverride.....	450
MinMaxTolerance.....	445
MONITORING SECTION.....	459
SignalDisplay.....	449
SpindleOverride.....	449
StandardDeviation.....	448
Övervakningsavsnitt.....	459
Program.....	121
Formulär.....	134
hantera.....	131
Hjälpbild.....	127
inställningar.....	127
Q-parametrar.....	542
redigera.....	135
Skapa översikt.....	664
Sök.....	667
Återgivning.....	126
Översikt.....	664
Programanrop.....	258
Programdelsupprepning.....	257
Programeditor.....	124
Programjämförelse.....	670
programkörning	
lyft.....	415
Programmall.....	262
Programmerad väntetid.....	428
Programmera grafiskt.....	611
Programmeringsgrunder.....	120
Programmeringsmöjligheter.....	119
Programmeringsteknik.....	253
Programvarunummer.....	63
Programvaruoption.....	64
Pulserande varvtal.....	427
Punkttabell	
Dölja punkt.....	740
Kolumner.....	739
skapa.....	740

Q

Q-Info.....	546
Q-parameterlista.....	546
Söka.....	547
Q-parametrar.....	542
Cirkelberäkning.....	559
Formel.....	578
förinställda.....	549
Grunder.....	542
Grundräknesätt.....	555
Hopp.....	560
Läsa systemdatum.....	569
Mata ut text.....	563

R

Radiekorrigerig.....	353
Referenspunkt.....	118
aktivera i NC-program.....	282
i NC-program korrigera.....	284
i NC-programmet, kopiera.....	284
Referenssystem.....	268
arbetsstycke-koordinatsystem.....	274
Baskoordinatsystem.....	272
bearbetningsplan- koordinatsystem.....	276
Inmatnings-koordinatsystem	279
maskin-koordinatsystem.....	270
verktyg-koordinatsystem.....	280
Repetitiv väntetid.....	428
Rikta upp verktygsaxel.....	300
RL/RR/R0.....	354
Roterande drift.....	142
Rumscirkel.....	212
Råämne.....	166
cylinder.....	169
Kub.....	167
Rotation.....	170
rör.....	169
spårning.....	172
STL-fil.....	171
Råämnedefinition.....	166
Råämnesspårning.....	172
Räknare.....	589
Rät linje L.....	197
Rätlinje LN.....	367
Rät linje LN.....	484
Rätlinje polär.....	215
Rörelsestyrning ADP.....	493

S

Simulation	
DCM.....	408
Kollisionskontroll.....	414
Simulering.....	683
Hastighet.....	702
Inställning.....	684
Modelljämförelse.....	700
Mäta.....	696
Rotationscentrum.....	701
Skapa STL-fil.....	695
Skärvy.....	698
Verktygsvision.....	693
Simuleringens hastighet.....	702
Simultan svarvning.....	150
Skalning.....	293
Skriv tabellvärde.....	736
Skärdatakalkylator.....	679

Skärdatatabeller.....	680
Tabell.....	743
Skärdatatabell.....	744
använda.....	680
Skärhastighet.....	146
Skärpning.....	158
aktivera.....	161
slipbearbetning	
koordinatslipning.....	158
Programkonstruktion.....	157
skärpning.....	158
Skärpningsdrift.....	161
Slipbehandling	
Grunder.....	156
Slipdrift.....	142
Slipningsbearbetning.....	156
Snittdata.....	185
Spegling	
NC-funktion.....	289
Spindelvarvtal.....	185
Spännondsövervakning.....	410
CFG-fil.....	412
M3D-fil.....	411
STL-fil.....	411
spänndonövervakning	
aktivera.....	413
SQL.....	591
BIND.....	594
COMMIT.....	604
EXECUTE.....	597
FETCH.....	601
INSERT.....	607
ROLLBACK.....	602
SELECT.....	595
UPDATE.....	605
Översikt.....	593
STL-fil som råämne.....	171
STOP.....	498
programmering.....	498
Strängformel.....	581
Strängparametrar.....	581
Styrsystemsytta.....	76
Svarvbearbetning	
FreeTurn.....	152
Planskiva.....	471
Råämnesspårning.....	172
Svarvdrift	
Obalans.....	154
Svarvning.....	143
bearbetningsplan.....	144
Grunder.....	143
lutad.....	148
Matningshastighet.....	148
simultan.....	150
varvtal.....	146
Svarvverktyg	
korrigera.....	364
Svepmeny.....	392
Sväng	
manuellt.....	295
återställa.....	326
Sväng bearbetningsplan	
bordets rotationsaxel.....	296
Grunder.....	295
huvudets rotationsaxel.....	296
manuellt.....	295
programmerad.....	296
svängning	
bearbetningsplanet.....	296
utan rotationsaxlar.....	300
Symboler allmänt.....	89
Syntax.....	121
Syntaxelement.....	121
Syntaxmarkering.....	126
Syntaxsökning.....	133
Säkerhetsanvisning.....	60
Innehåll.....	50
Sök och ersätt.....	669
Sökväg.....	388
absolut.....	388
relativ.....	388
T	
TABDATA.....	734
Tabell	
Korrigeringstabell.....	750
Korrigeringsvärdestabell 3DTC.....	754
Nollpunktstabell.....	741
palettabell.....	746
Punkttabell.....	739
Skärdataberäkning.....	743
SQL-åtkomst.....	591
Åtkomst till NC-programmet.....	734
Tangentbord.....	73
Formel.....	660
Fönster.....	658
NC-funktioner.....	659
Text.....	660
Ta ur USB-enhet.....	397
TCP.....	179
TCPM.....	342 , 520
REFPNT.....	346
verktygsstyrningspunkt.....	346
T-CS.....	280
Texteditor.....	138
Tilläggsfunktion.....	497
för konturbeteendet.....	504
för koordinatuppgifter.....	501
för verktyg.....	534
Grunder.....	498
Översikt.....	499
Tiltad bearbetning.....	340
TIP.....	178
TLP.....	179
TMAT.....	743
TOOL CALL.....	181
TOOL DEF.....	187
Touchscreen.....	71
Transformation.....	287
Nollpunktsförskjutning.....	288
Skalning.....	293
Spegling.....	289
Vridning.....	292
Trigonometri.....	557
TRP.....	180
U	
Unterprogramm.....	256
Uppdragslista.....	705
Batch Process Manager.....	711
redigera.....	706
verktygsorienterad.....	715
Urvalsfunktion	
Anropa NC-program.....	258
korrigeringstabell.....	362
NC-program.....	260
Nollpunktstabell.....	286
Urvalsfunktioner.....	258
Översikt.....	258
USB-enhet.....	397
Utökad kontroll.....	414
V	
Valfunktion	
fil.....	399
Variabel.....	541
Cirkelberäkning.....	559
Formel.....	578
förinställd.....	549
Grunder.....	542
Grundräknesätt.....	555
Hopp.....	560
kontrollera.....	546
lokala parametrar QL.....	544
Läsa systemdatum.....	569
Mata ut text.....	563
reduenta parametrar QR.....	544
Räknare.....	589
Skicka information.....	572
SQL-sats.....	591
Strängformel.....	581
Strängparametrar QS.....	581
Vinkelfunktion.....	557
Översikt.....	542
Variabelprogrammering.....	541
Varvtal.....	185
pulserande.....	427
W	
W-CS.....	274
Vektorblock.....	484
Verktyg.....	175

Deltavärde.....	350
lyft.....	415
Längdkorrigerig.....	352
Radiekorrigerig.....	353, 354
referenspunkt.....	177
översikt.....	176
Verktygets vridpunkt TRP.....	180
Verktyg-koordinatsystem.....	280
verktygsanrop	
Verktygsväxling.....	181
Verktygsförval.....	187
Verktygshållarens referenspunkt.....	177
verktygskompensering	
Ingreppsvinkel.....	380
Svarrverktyg.....	364
tredimensionell.....	366
Verktygskorrigerig.....	350
Tabell.....	360
Verktygsmittpunkten TCP.....	179
Verktygsorienterad bearbetning	715
Verktygsradiekorrigerig.....	354
Verktygsskärmaterial.....	743
Verktygsspets TIP.....	178
Verktygsstyrningspunkt TLP.....	179
Urval.....	346
Verktygstabell	
iTNC 530.....	395
verktyg-vridningspunktTRP	
Urval.....	346
verktyg-växelpunkt.....	118
vinkelmätare.....	117
Vinkelräta koordinater.....	190
Vinklad fräsning.....	340
Virtuell verktygsaxel.....	514
Visa fil.....	394
WMAT.....	743
WPL-CS.....	276
Vridning	
NC-funktion.....	292
Väntetid	
cyklisk.....	428
enstaka.....	428
Växla in systemverktyg.....	534

Y

Yta styrsystem.....	76
ytnormal vektor.....	366

Ö

Överhoppning av NC-block.....	663
Översikt.....	664
skapa.....	664
Översiktspunkt.....	664

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälp dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

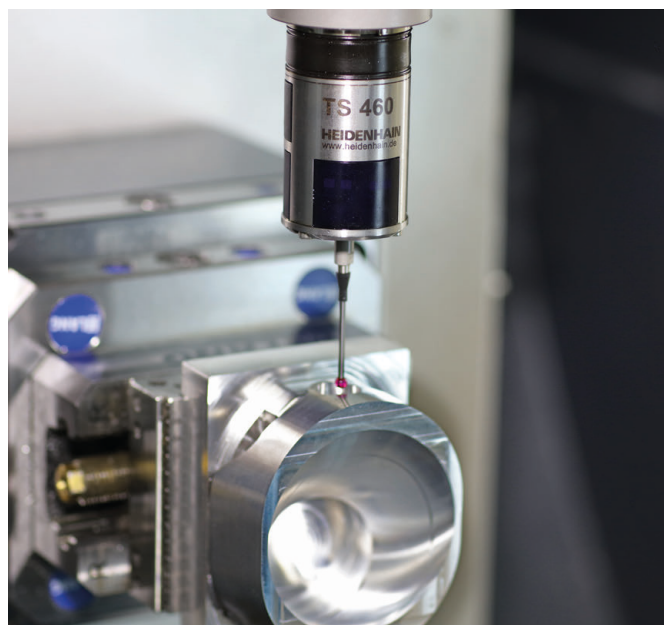
Arbetsstyckesavkännare

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



Verktysavkännare

TT 160 Signalöverföring via kabel

TT 460 Infraröd överföring

- Verktysmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

