



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Bruksanvisning  
Klartextprogrammering

NC-programvara  
81760x-17

Svenska (sv)  
10/2022

## Styrsystemets manöverelement

### Knappar






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

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 545



### Manöverelement på bildskärmen

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

### Maskindriftarter

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



### Programmeringsdriftarter

| Knapp   | Funktion      |
|---|---------------|
|  | Programmering |
|  | Programtest   |

### Ange och editera koordinataxlar och siffror

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

### Uppgifter om verktyg

| Knapp   | Funktion                               |
|---|--|
|  | Definiera verktygsdata i NC-programmet |
|  | Anropa verktygsdata                    |

## NC-program och filadministration, styrsystemsfunktioner

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










## Navigationsknappar

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



## Cyklar, underprogram och programdelsupprepningar

### Cyklar, underprogram och programdelsupprepningar

## Programmering av konturförflyttningar

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

## Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

| Matning   | Spindelvarvtal  |
|---|---|
|  |  |



## Innehållsförteckning

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>1</b>  | <b>Grundläggande.....</b>                            | <b>29</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Första stegen.....</b>                            | <b>45</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Grunder.....</b>                                  | <b>61</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Verktyg.....</b>                                  | <b>119</b> |
| <b>5</b>  | <b>Programmering av konturer.....</b>                | <b>137</b> |
| <b>6</b>  | <b>Programmeringshjälp.....</b>                      | <b>191</b> |
| <b>7</b>  | <b>Tilläggsfunktion.....</b>                         | <b>225</b> |
| <b>8</b>  | <b>Underprogram och programdelsupprepningar.....</b> | <b>245</b> |
| <b>9</b>  | <b>Programmera Q-parametrar.....</b>                 | <b>269</b> |
| <b>10</b> | <b>Specialfunktioner.....</b>                        | <b>365</b> |
| <b>11</b> | <b>Fleraxligbearbetning.....</b>                     | <b>439</b> |
| <b>12</b> | <b>Överför data från CAD-filer.....</b>              | <b>505</b> |
| <b>13</b> | <b>Paletter.....</b>                                 | <b>529</b> |
| <b>14</b> | <b>Touchscreen användning.....</b>                   | <b>545</b> |
| <b>15</b> | <b>Tabeller och översikt.....</b>                    | <b>559</b> |



|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Grundläggande.....</b>                    | <b>29</b> |
| 1.1      | Om denna handbok.....                        | 30        |
| 1.2      | Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner..... | 32        |
|          | Software-alternativ.....                     | 34        |
|          | Nya funktioner 81760x-17.....                | 38        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>2</b> | <b>Första stegen.....</b>                  | <b>45</b> |
| 2.1      | Översikt.....                              | 46        |
| 2.2      | Uppstart av maskinen.....                  | 47        |
|          | Kvitter strömavbrott.....                  | 47        |
| 2.3      | Programmera den första detaljen.....       | 48        |
|          | Välja driftart.....                        | 48        |
|          | Viktiga manöverelement i styrsystemet..... | 48        |
|          | Nytt NC-program öppna / filhantering.....  | 49        |
|          | Definiera råämne.....                      | 50        |
|          | Programuppbyggnad.....                     | 51        |
|          | Programmera en enkel kontur.....           | 52        |
|          | Skapa cykelprogram.....                    | 56        |



|   |            |
|---|------------|
| <b>3 Grunder.....</b>                                   | <b>61</b>  |
| <b>3.1 TNC 620.....</b>                                 | <b>62</b>  |
| HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO.....                    | 62         |
| Kompatibilitet.....                                     | 62         |
| <b>3.2 Bildskärm och knappsats.....</b>                 | <b>63</b>  |
| Bildskärm.....  | 63         |
| Bestämma bildskärmsuppdelning.....                      | 64         |
| Manöverpanel.....                                       | 65         |
| Bildskärmsknappsats.....                                | 67         |
| <b>3.3 Driftarter.....</b>                              | <b>69</b>  |
| Manuell drift och El. Handratt.....                     | 69         |
| Positionering med manuell inmatning.....                | 69         |
| Programmering.....                                      | 70         |
| PROGRAMTEST.....  | 70         |
| Program blockföljd och Program enkelblock.....          | 71         |
| <b>3.4 NC-grunder.....</b>                              | <b>72</b>  |
| Positionsmätsystem och referensmärken.....              | 72         |
| Programmerbara axlar.....                               | 72         |
| Koordinatsystem.....                                    | 73         |
| Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner.....               | 83         |
| Polära koordinater.....                                 | 83         |
| Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner..... | 84         |
| Välja utgångspunkt.....                                 | 85         |
| <b>3.5 NC-program öppna och mata in.....</b>            | <b>86</b>  |
| Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN klartext..... | 86         |
| Definiera råämnet: BLK FORM.....                        | 87         |
| Öppna nytt NC-program.....                              | 92         |
| Programmera verktygsrörelser i Klartext.....            | 94         |
| Överföra År-positioner.....                             | 96         |
| Redigera NC-program.....                                | 97         |
| Styrsystemets sökfunktion.....                          | 101        |
| <b>3.6 Organisation (filhantering).....</b>             | <b>103</b> |
| Filer.....  | 103        |
| Visa externt genererade filer i styrsystemet.....       | 105        |
| Kataloger.....  | 105        |
| Sökväg.....   | 105        |
| Översikt: Funktioner i filhanteringen.....              | 106        |
| Kalla upp filhantering.....                             | 107        |
| Välja enhet, katalog och fil.....                       | 108        |
| Skapa ny katalog.....                                   | 109        |
| Skapa ny fil.....                                       | 110        |

|  |     |
|--|-----|
| Kopiera enstaka fil.....                 | 110 |
| Kopiera filer till en annan katalog..... | 111 |
| Kopiera tabell.....                      | 112 |
| Kopiera katalog.....                     | 113 |
| Välj en av de senast valda filerna.....  | 113 |
| Radera fil.....                          | 114 |
| Radera katalog.....                      | 114 |
| Markera filer.....                       | 115 |
| Döp om fil.....                          | 116 |
| Sortera filer.....                       | 116 |
| Specialfunktioner.....                   | 117 |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>4</b>   | <b>Verktyg</b>                           | <b>119</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Verktysrelaterade uppgifter</b>       | <b>120</b> |
|            | Matning F                                | 120        |
|            | Spindelvarvtal S                         | 121        |
| <b>4.2</b> | <b>Verktysdata</b>                       | <b>122</b> |
|            | Förutsättning för verktyskompenseringen  | 122        |
|            | Verktysnummer, verktysnamn               | 122        |
|            | Verktyslängd L                           | 123        |
|            | Verktysradie R                           | 124        |
|            | Deltavärde för längd och radie           | 124        |
|            | Inmatning av verktysdata i NC-programmet | 125        |
|            | Anropa verktysdata                       | 126        |
|            | Verktysväxling                           | 129        |
| <b>4.3</b> | <b>Verktyskompensering</b>               | <b>132</b> |
|            | Inledning                                | 132        |
|            | Verktyslängdskompensering                | 132        |
|            | verktysradiekorrigerering                | 133        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>5</b>   | <b>Programmering av konturer.....</b>   | <b>137</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Verktögsförflyttningar.....</b>  | <b>138</b> |
|            | Konturfunktioner.....   | 138        |
|            | Flexibel konturprogrammering FK (Option #19).....   | 138        |
|            | Tilläggfunktioner M.....  | 138        |
|            | Underprogram och programdelsupprepningar.....   | 139        |
|            | Programmering med Q-parametrar.....   | 139        |
| <b>5.2</b> | <b>Allmänt om konturfunktioner.....</b>   | <b>140</b> |
|            | Programmera verktygsrörelser för en bearbetning.....  | 140        |
| <b>5.3</b> | <b>Framkörning till och frånkörning från konturen.....</b>                                      | <b>144</b> |
|            | Startpunkt och slutpunkt.....   | 144        |
|            | Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen.....                  | 146        |
|            | Viktiga positioner vid fram- och frånkörning.....   | 147        |
|            | Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT.....                                | 149        |
|            | Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN.....                     | 149        |
|            | Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT.....                           | 150        |
|            | Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT..... | 151        |
|            | Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT.....                              | 152        |
|            | Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN.....                  | 152        |
|            | Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT.....                            | 153        |
|            | Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT.....  | 153        |
| <b>5.4</b> | <b>Konturrörelser – rätvinkliga koordinater.....</b>  | <b>154</b> |
|            | Översikt över konturfunktioner.....   | 154        |
|            | Rätlinje L.....   | 155        |
|            | Infoga fas mellan två räta linjer.....  | 156        |
|            | Hörnrundning RND.....   | 157        |
|            | Cirkelcentrum CC.....   | 158        |
|            | Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC.....   | 159        |
|            | Cirkelbåge CR med fast radie.....   | 161        |
|            | Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning.....   | 163        |
|            | Linjär överlagring för cirkelbana.....  | 164        |
|            | Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater.....                               | 165        |
|            | Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater.....   | 166        |
|            | Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater.....  | 167        |
| <b>5.5</b> | <b>Konturrörelser – Polära koordinater.....</b>   | <b>168</b> |
|            | Översikt.....   | 168        |
|            | Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC.....  | 169        |
|            | Rätlinje LP.....  | 169        |
|            | Cirkelbåge CP runt Pol CC.....  | 170        |
|            | Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning.....  | 170        |
|            | Skruvlinje (Helix).....   | 171        |

|   |            |
|---|------------|
| Exempel: Rätlinjerörelse polärt.....  | 173        |
| Exempel: Helix.....   | 174        |
| <b>5.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK (Option #19).....</b> | <b>175</b> |
| Grunder.....  | 175        |
| Bestämma bearbetningsplan.....  | 176        |
| Grafik i FK-programmeringen.....  | 177        |
| Öppna FK-dialog.....  | 178        |
| Pol för FK-programmering.....   | 178        |
| Flexibel programmering av räta linjer.....                                    | 179        |
| Flexibel programmering av cirkelbågar.....                                    | 179        |
| Inmatningsmöjligheter.....  | 181        |
| Hjälppunkter.....   | 184        |
| Relativ referens.....   | 185        |
| Exempel: FK-programmering 1.....  | 187        |
| Exempel: FK-programmering 2.....  | 188        |
| Exempel: FK-programmering 3.....  | 189        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>6</b>    | <b>Programmeringshjälp.....</b>                               | <b>191</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>GOTO-funktion.....</b>                                     | <b>192</b> |
|             | Använda knappen GOTO.....                                     | 192        |
| <b>6.2</b>  | <b>Bildskärmsknappsats.....</b>                               | <b>193</b> |
|             | Mata in text med bildskärmsknappsatsen.....                   | 193        |
| <b>6.3</b>  | <b>Presentation av NC-programmet.....</b>                     | <b>194</b> |
|             | Syntaxframhävande.....  | 194        |
|             | Rullningslist.....  | 194        |
| <b>6.4</b>  | <b>Infoga kommentarer.....</b>                                | <b>195</b> |
|             | Användningsområde.....  | 195        |
|             | Kommentar under programinmatningen.....                       | 195        |
|             | Infoga kommentar i efterhand.....                             | 195        |
|             | Kommentar i ett eget NC-block.....                            | 195        |
|             | Kommentera bort ett NC-block i efterhand.....                 | 195        |
|             | Funktioner vid editering av en kommentar.....                 | 196        |
| <b>6.5</b>  | <b>Fri editering av NC-program.....</b>                       | <b>197</b> |
| <b>6.6</b>  | <b>Hoppa över NC-block.....</b>                               | <b>198</b> |
|             | Infoga /-tecknet.....   | 198        |
|             | Radera /-tecknet.....   | 198        |
| <b>6.7</b>  | <b>Strukturera NC-program.....</b>                            | <b>199</b> |
|             | Definition, användningsområden.....                           | 199        |
|             | Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster.....             | 199        |
|             | Infoga struktureringsblock i programfönstret.....             | 199        |
|             | Välj block i länkningsfönstret.....                           | 200        |
| <b>6.8</b>  | <b>Kalkylatorn.....</b>                                       | <b>201</b> |
|             | Handhavande.....  | 201        |
| <b>6.9</b>  | <b>Skärdataberäkning.....</b>                                 | <b>203</b> |
|             | Användningsområde.....  | 203        |
|             | Arbeta med skärdatatabeller.....                              | 204        |
| <b>6.10</b> | <b>Programmeringsgrafik.....</b>                              | <b>207</b> |
|             | Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik.....   | 207        |
|             | Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program..... | 208        |
|             | Visa eller dölj blocknummer.....                              | 208        |
|             | Radera grafik.....  | 208        |
|             | Visa stömlinjer.....  | 209        |
|             | Delförstoring eller delförminskning.....                      | 209        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>6.11 Felmeddelanden.....</b>                           | <b>210</b> |
| Visa fel.....   | 210        |
| Öppna felfönstret.....                                    | 210        |
| Utförliga felmeddelanden.....                             | 211        |
| Softkey INTERN INFO.....                                  | 211        |
| Softkey GRUPPERING.....                                   | 212        |
| Softkey AKTIVERA SPARA.....                               | 212        |
| Radera fel.....   | 213        |
| Felprotokoll.....   | 214        |
| Knappprotokoll.....                                       | 215        |
| Upplysningstext.....                                      | 216        |
| Spara servicefiler.....                                   | 216        |
| Stäng felfönstret.....                                    | 216        |
| <b>6.12 Sammanhangsberoende hjälpsystem TNCguide.....</b> | <b>217</b> |
| Användningsområde.....                                    | 217        |
| Arbeta med TNCguide.....                                  | 218        |
| Ladda ner aktuella hjälpfiler.....                        | 222        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>7</b>   | <b>Tilläggsfunktion.....</b>   | <b>225</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Ange Tilläggsfunktioner M och STOP.....</b>   | <b>226</b> |
|            | Grunder.....   | 226        |
| <b>7.2</b> | <b>Tilläggsfunktioner för Programkörningskontroll, spindel och kylmedel.....</b>                         | <b>227</b> |
|            | Översikt.....  | 227        |
| <b>7.3</b> | <b>Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter.....</b>  | <b>228</b> |
|            | Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92.....   | 228        |
|            | Förflytta till positioner i icke-tiltat inmatningskoordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130..... | 230        |
| <b>7.4</b> | <b>Tilläggsfunktioner för konturbeteendet.....</b>   | <b>231</b> |
|            | Bearbeta små kontursteg: M97.....  | 231        |
|            | Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98.....  | 232        |
|            | Matningsfaktor för nedmatningsrörelser: M103.....  | 233        |
|            | Matning i millimeter/spindelvarv: M136.....  | 234        |
|            | Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111.....   | 235        |
|            | Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (option 21).....                              | 236        |
|            | Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Option #21).....                            | 238        |
|            | Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140.....   | 239        |
|            | Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141.....  | 241        |
|            | Upphäv grundvridning: M143.....  | 241        |
|            | Lyfta verktyg automatiskt från konturen vid NC-stopp: M148.....  | 242        |
|            | Hönrundning: M197.....   | 243        |



|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>8</b>   | <b>Underprogram och programdelsupprepningar.....</b>       | <b>245</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Markera underprogram och programdelsupprepning.....</b> | <b>246</b> |
|            | Label.....   | 246        |
| <b>8.2</b> | <b>Underprogram.....</b>                                   | <b>247</b> |
|            | Arbetsätt.....   | 247        |
|            | Programmeringsanvisning.....                               | 247        |
|            | Programmering underprogram.....                            | 248        |
|            | Anropa underprogram.....                                   | 248        |
| <b>8.3</b> | <b>Programdelsupprepningar.....</b>                        | <b>249</b> |
|            | Label.....   | 249        |
|            | Arbetsätt.....   | 249        |
|            | Programmeringsanvisning.....                               | 249        |
|            | Programmering programdelsupprepning.....                   | 250        |
|            | Anropa programdelsupprepning.....                          | 250        |
| <b>8.4</b> | <b>Anropa ett externt NC-program.....</b>                  | <b>251</b> |
|            | Översikt softkeys.....                                     | 251        |
|            | Arbetsätt.....   | 252        |
|            | Programmeringsanvisning.....                               | 252        |
|            | Anropa ett externt NC-program.....                         | 254        |
| <b>8.5</b> | <b>Punkttabeller.....</b>                                  | <b>256</b> |
|            | Skapa punkttabell.....                                     | 256        |
|            | Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen.....         | 257        |
|            | Välj punkttabell i NC-programmet.....                      | 258        |
|            | Använda punkttabeller.....                                 | 259        |
|            | Definition.....  | 259        |
| <b>8.6</b> | <b>Länkning av underprogram.....</b>                       | <b>260</b> |
|            | Länkningstyper.....  | 260        |
|            | Länkingsdjup.....  | 260        |
|            | Underprogram i underprogram.....                           | 261        |
|            | Upprepning av programdelsupprepning.....                   | 262        |
|            | Upprepning av underprogram.....                            | 263        |
| <b>8.7</b> | <b>Programmeringsexempel.....</b>                          | <b>264</b> |
|            | Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar.....        | 264        |
|            | Exempel: Hålbilder.....                                    | 265        |
|            | Exempel: Hålbild med flera verktyg.....                    | 266        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>9</b>   | <b>Programmera Q-parametrar.....</b>                                      | <b>269</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Princip och funktionsöversikt.....</b>                                 | <b>270</b> |
|            | Q-parametertyper.....   | 271        |
|            | Programmeringsanvisning.....  | 273        |
|            | Kalla upp Q-parameterfunktioner.....                                      | 274        |
| <b>9.2</b> | <b>Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för sifvervärden.....</b>       | <b>275</b> |
|            | Användningsområde.....  | 275        |
| <b>9.3</b> | <b>Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner.....</b>   | <b>276</b> |
|            | Användningsområde.....  | 276        |
|            | Översikt.....   | 277        |
|            | Programmering av matematiska grundfunktioner.....                         | 278        |
| <b>9.4</b> | <b>Vinkelfunktioner.....</b>  | <b>280</b> |
|            | Definitioner.....   | 280        |
|            | Programmera vinkelfunktioner.....   | 280        |
| <b>9.5</b> | <b>Cirkelberäkningar.....</b>   | <b>282</b> |
|            | Användningsområde.....  | 282        |
| <b>9.6</b> | <b>IF/THEN-sats med Q-parametrar.....</b>                                 | <b>283</b> |
|            | Användningsområde.....  | 283        |
|            | Använda begrepp och förkortningar.....                                    | 283        |
|            | Hoppvillkor.....  | 284        |
|            | Programmera IF/THEN-satser.....   | 285        |
| <b>9.7</b> | <b>Formel direkt programmerbar.....</b>                                   | <b>286</b> |
|            | Inmatning av formel.....  | 286        |
|            | Räkneregler.....  | 286        |
|            | Översikt.....   | 288        |
|            | Exempel: vinkelfunktion.....  | 290        |
| <b>9.8</b> | <b>Kontrollera och ändra Q-parametrar.....</b>                            | <b>291</b> |
|            | Tillvägagångssätt.....  | 291        |
| <b>9.9</b> | <b>Diverse funktioner.....</b>  | <b>293</b> |
|            | Översikt.....   | 293        |
|            | FN 14: ERROR – Mata ut felmeddelanden.....                                | 294        |
|            | FN 16: F-PRINT – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde..... | 301        |
|            | FN 18: SYSREAD – Läs systemdata.....                                      | 310        |
|            | FN 19: PLC – Överför värden till PLC:n.....                               | 311        |
|            | FN 20: WAIT FOR – Synkronisera NC och PLC.....                            | 312        |
|            | FN 29: PLC – Överför värde till PLC.....                                  | 313        |
|            | FN 37: EXPORT.....  | 313        |
|            | FN 38: SEND – Skicka information från NC-programmet.....                  | 314        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>9.10 Strängparameter.....</b>  | <b>316</b> |
| Funktioner för strängbearbetning.....   | 316        |
| Tilldela string-parameter.....  | 317        |
| Sammankoppla string-parameter.....  | 318        |
| Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter.....                         | 319        |
| Kopiera en delsträng från en strängparameter.....                                 | 320        |
| Läsa systemdata.....  | 321        |
| Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde.....                           | 322        |
| Kontrollera en string-parameter.....  | 323        |
| Beräkna en strängparameters längd.....  | 324        |
| Jämföra den lexikaliska ordningsföljden hos två alfanumeriska teckensträngar..... | 325        |
| Läsa maskinparametrar.....  | 326        |
| <b>9.11 Fasta Q-parametrar.....</b>   | <b>328</b> |
| Värden från PLC:n Q100 till Q107.....   | 328        |
| Aktiv verktygsradie Q108.....   | 328        |
| Verktygsaxel Q109.....  | 329        |
| Spindelstatus Q110.....   | 329        |
| Kylvätskeförsörjning Q111.....  | 329        |
| Överlappningsfaktor Q112.....   | 329        |
| Måttenhet i NC-programmet Q113.....   | 330        |
| Verktygslängd Q114.....   | 330        |
| Mätresultat från programmerbara avkännarcykler Q115 till Q119.....                | 330        |
| Q-parametern Q115 och Q116 vid automatisk verktygsmätning.....                    | 331        |
| Beräknade koordinater för rotationsaxlarna Q120 till Q122.....                    | 331        |
| Mätresultat från avkännarcykler.....  | 332        |
| <b>9.12 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner.....</b>                              | <b>337</b> |
| Inledning.....  | 337        |
| Programmera SQL-kommando.....   | 339        |
| Funktionsöversikt.....  | 340        |
| SQL BIND.....   | 341        |
| SQL EXECUTE.....  | 342        |
| SQL FETCH.....  | 346        |
| SQL UPDATE.....   | 348        |
| SQL INSERT.....   | 349        |
| SQL COMMIT.....   | 350        |
| SQL ROLLBACK.....   | 352        |
| SQL SELECT.....   | 354        |
| Exempel.....  | 356        |
| <b>9.13 Programmeringsexempel.....</b>  | <b>358</b> |
| Exempel: Avrunda värden.....  | 358        |
| Exempel: Ellips.....  | 359        |
| Exempel: Konkav cylinder med Fullradiefräs .....                                  | 361        |
| Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs.....                                     | 363        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>10 Specialfunktioner.....</b>                           | <b>365</b> |
| <b>10.1 Översikt specialfunktioner.....</b>                | <b>366</b> |
| Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT.....                  | 366        |
| Meny programmallar.....                                    | 367        |
| Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning.....      | 367        |
| Meny definition Klartextfunktioner.....                    | 368        |
| <b>10.2 Function Mode.....</b>                             | <b>369</b> |
| Programmera Function Mode.....                             | 369        |
| Function Mode Set.....                                     | 369        |
| <b>10.3 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W.....</b> | <b>370</b> |
| Översikt.....  | 370        |
| FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....                            | 372        |
| FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....                               | 374        |
| Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP.....                         | 376        |
| FUNCTION PARAXMODE.....                                    | 377        |
| Deaktivera FUNCTION PARAXMODE.....                         | 379        |
| Exempel: Borring med W-axel.....                           | 380        |
| <b>10.4 Bearbetning med polär kinematik.....</b>           | <b>381</b> |
| Översikt.....  | 381        |
| Aktivera FUNCTION POLARKIN.....                            | 382        |
| Avaktivera FUNCTION POLARKIN.....                          | 385        |
| Exempel: SL-cykler i polär kinematik.....                  | 386        |
| <b>10.5 Filfunktioner.....</b>                             | <b>388</b> |
| Användningsområde.....                                     | 388        |
| Definiera filoperation.....                                | 388        |
| OPEN FILE.....   | 389        |
| <b>10.6 NC-funktioner för koordinattransformation.....</b> | <b>391</b> |
| Översikt.....  | 391        |
| Nollpunktsförskjutning med <b>TRANS DATUM</b> .....        | 391        |
| Spegling med TRANS MIRROR.....                             | 393        |
| Vridning med TRANS ROTATION.....                           | 396        |
| Skalning med TRANS SCALE.....                              | 397        |
| Välja TRANS-funktion.....                                  | 398        |
| <b>10.7 Påverka utgångspunkter.....</b>                    | <b>399</b> |
| Aktivera utgångspunkt.....                                 | 399        |
| Kopiera utgångspunkt.....                                  | 400        |
| Korrigerar utgångspunkt.....                               | 400        |
| <b>10.8 Nollpunktstabell.....</b>                          | <b>402</b> |
| Användningsområde.....                                     | 402        |

|  |            |
|--|------------|
| Funktionsbeskrivning.....  | 402        |
| Skapa nollpunktstabell.....  | 403        |
| Öppna och redigera nollpunktstabell.....                                       | 403        |
| Aktivera nollpunktstabell i NC-programmet.....                                 | 405        |
| Aktivera nollpunktstabell manuellt.....  | 405        |
| <b>10.9 Kompenseringstabell.....</b>   | <b>406</b> |
| Användning.....  | 406        |
| Typer av kompenseringstabeller.....  | 406        |
| Skapa kompenseringstabell.....   | 407        |
| Aktivera kompenseringstabell.....  | 408        |
| Redigera kompenseringstabeller under pågående programexekvering.....           | 409        |
| <b>10.10 Åtkomst till tabellvärden.....</b>                                    | <b>410</b> |
| Applikation.....   | 410        |
| Läsa tabellvärde.....  | 410        |
| Skriva tabellvärde.....  | 411        |
| Addera tabellvärde.....  | 412        |
| <b>10.11 Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option #155).....</b> | <b>414</b> |
| Användningsområde.....   | 414        |
| Starta övervakningen.....  | 414        |
| <b>10.12 Definiera räknare.....</b>  | <b>415</b> |
| Användningsområde.....   | 415        |
| Definiera FUNCTION COUNT.....  | 416        |
| <b>10.13 Skapa textfiler.....</b>  | <b>417</b> |
| Användningsområde.....   | 417        |
| Öppna och lämna textfil.....   | 417        |
| Editera text.....  | 418        |
| Radera tecken, ord och rader samt återinfoga.....                              | 418        |
| Bearbeta textblock.....  | 419        |
| Söka text.....   | 420        |
| <b>10.14 Fritt definierbara tabeller.....</b>                                  | <b>421</b> |
| Grunder.....   | 421        |
| Lägga upp fritt definierbara tabeller.....                                     | 421        |
| Ändra tabellformat.....  | 422        |
| Växla mellan tabell- och formulärpresentation.....                             | 424        |
| FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbar tabell.....                           | 425        |
| FN 27: TABWRITE – Skriv i fritt definierbara tabeller.....                     | 425        |
| FN 28: TABREAD – Läs fritt definierbar tabell.....                             | 427        |
| Anpassa tabellformat.....  | 428        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>10.15 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE.....</b>          | <b>429</b> |
| Programmera pulserande varvtal.....                            | 429        |
| Återställ pulserande varvtal.....                              | 431        |
| <b>10.16 Väntetid FUNCTION FEED DWELL.....</b>                 | <b>432</b> |
| Programmera väntetid.....                                      | 432        |
| Återställa väntetid.....                                       | 433        |
| <b>10.17 Väntetid FUNCTION DWELL.....</b>                      | <b>434</b> |
| Programmera väntetid.....                                      | 434        |
| <b>10.18 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF.....</b> | <b>435</b> |
| Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF.....                 | 435        |
| Återställ funktion Liftoff.....                                | 437        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>11 Fleraxligbearbetning</b>  | <b>439</b> |
| <b>11.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning</b>  | <b>440</b> |
| <b>11.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)</b>                    | <b>441</b> |
| Introduktion  | 441        |
| Översikt  | 443        |
| Definiera PLANE-funktion  | 444        |
| Positionsvisning  | 444        |
| PLANE-funktion återställa   | 445        |
| Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL                                    | 446        |
| Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED                           | 449        |
| Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL                                   | 451        |
| Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR                                   | 453        |
| Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS                                    | 455        |
| Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV             | 457        |
| Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL  | 458        |
| Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen  | 460        |
| Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY  | 461        |
| Val av tiltningmöjligheter SYM (SEQ) +/-  | 464        |
| Val av transformationstyp   | 467        |
| Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar  | 469        |
| <b>11.3 Tiltad bearbetning (option #9)</b>  | <b>470</b> |
| Funktion  | 470        |
| Tiltad bearbetning med hjälp av inkrementell förflyttning av en rotationsaxel               | 470        |
| Tiltad bearbetning med normalvektorer   | 471        |
| <b>11.4 Tilläggfunktioner för rotationsaxlar</b>  | <b>472</b> |
| Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)                               | 472        |
| Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126   | 473        |
| Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94                     | 474        |
| Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9) | 475        |
| Val av rotationsaxlar: M138   | 479        |
| Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9)    | 480        |
| <b>11.5 Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)</b>                  | <b>481</b> |
| Funktion  | 481        |
| Definiera FUNCTION TCPM   | 482        |
| Verknings sätt för den programmerade matningen  | 483        |
| Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna                                     | 484        |
| Orienteringsinterpolering mellan start- och slutposition                                    | 485        |
| Selektion av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum                                   | 486        |
| Begränsning av linjäxelmatning  | 487        |
| Återställa FUNCTION TCPM  | 487        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>11.6 Tredimensionell verktygskorrigerig (option #9).....</b>                      | <b>488</b> |
| Inledning.....   | 488        |
| Undertrycka felmeddelande vid positivt verktygsövermått: M107.....                   | 489        |
| Definition av en normaliserad vektor.....  | 490        |
| Tillåtna verktygsformer.....   | 491        |
| Använda andra verktyg: Deltavärde.....   | 491        |
| 3D-kompensering utan TCPM.....   | 492        |
| Face Milling: 3D-kompensering med TCPM.....  | 493        |
| Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR)..... | 495        |
| Tolkning av den programmerade banan.....   | 496        |
| <b>11.7 Exekvera CAM-program.....</b>  | <b>498</b> |
| Från 3D-modell till NC-program.....  | 498        |
| Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn.....                              | 499        |
| Att tänka på vid CAM-programmering.....  | 501        |
| Ingreppsmöjligheter i styrsystemet.....  | 503        |
| Rörelsestyrning ADP.....   | 503        |



|   |            |
|---|------------|
| <b>12 Överför data från CAD-filer.....</b>                    | <b>505</b> |
| <b>12.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer.....</b>              | <b>506</b> |
| Grunder CAD-viewer.....                                       | 506        |
| <b>12.2 CAD-import (Option #42).....</b>                      | <b>507</b> |
| Användningsområde.....  | 507        |
| Arbeta med CAD-viewer.....                                    | 508        |
| Öppna CAD-fil.....  | 508        |
| Grundinställningar.....                                       | 509        |
| Ställa in layer.....  | 511        |
| Ställa in utgångspunkt.....                                   | 512        |
| Ställa in nollpunkt.....                                      | 515        |
| Välja och lagra kontur.....                                   | 519        |
| Välja och spara bearbetningspositioner.....                   | 523        |
| <b>12.3 Generera STL-filer med 3D mesh (option #152).....</b> | <b>526</b> |
| Positionera 3D-modell för baksidbearbetning.....              | 528        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>13 Paletter.....</b>                              | <b>529</b> |
| <b>13.1 Paletthantering.....</b>                     | <b>530</b> |
| tillämpning.....                                     | 530        |
| Välja palettabell.....                               | 533        |
| Infoga och ta bort kolumner.....                     | 533        |
| Grunder verktygsorienterad bearbetning.....          | 534        |
| <b>13.2 Batch Process Manager (Option #154).....</b> | <b>536</b> |
| Applikation.....                                     | 536        |
| Grunder.....   | 536        |
| Batch Process Manager öppna.....                     | 539        |
| Skapa arbetslista.....                               | 542        |
| Ändra arbetslista.....                               | 543        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>14 Touchscreen användning.....</b>     | <b>545</b> |
| <b>14.1 Bildskärm och användning.....</b> | <b>546</b> |
| Pekskärm.....                             | 546        |
| Knappsats.....                            | 548        |
| <b>14.2 Gester.....</b>                   | <b>549</b> |
| Översikt över möjliga gester.....         | 549        |
| Navigering i tabeller och NC-program..... | 550        |
| Manövrera simulering.....                 | 551        |
| Använda CAD-viewer.....                   | 552        |

|             |                                   |            |
|-------------|-----------------------------------|------------|
| <b>15</b>   | <b>Tabeller och översikt.....</b> | <b>559</b> |
| <b>15.1</b> | <b>Systemdata.....</b>            | <b>560</b> |
|             | Lista med FN 18-funktioner.....   | 560        |
|             | Jämförelse: FN 18-funktioner..... | 595        |
| <b>15.2</b> | <b>Översiktstabeller.....</b>     | <b>599</b> |
|             | Tilläggsfunktion.....             | 599        |
|             | Användarfunktioner.....           | 601        |

# 1

**Grundläggande**

## 1.1 Om denna handbok

### Säkerhetsanvisningar

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

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

#### **FARA**

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

#### **VARNING**

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

#### **VARNING**

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

#### **HÄNVISNING**

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

### Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

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

### Informationsanvisning

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

I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:



Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.

Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information.



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



Boksymbolen indikerar en **hänvisning**.

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

### 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](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**

## 1.2 Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner

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



HEIDENHAIN har förenklat versionsschemat från NC-programvaruversion 16:

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

| Styrsystemstyp                | NC-mjukvarunummer |
|-------------------------------|-------------------|
| TNC 620                       | 817600-17         |
| TNC 620 E                     | 817601-17         |
| TNC 620 Programmeringsstation | 817605-17         |

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

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

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

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

- Verktygsmätning med TT

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

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



### Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler:

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



### Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg:

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



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

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

## Software-optioner

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

---

### Additional Axis (Option #0 och Option #1)

**Ytterligare axel** Ytterligare reglerkrets 1 och 2

---

### Advanced Function Set 1 (Option #8)

#### Utökade funktioner grupp 1

#### Rundbordsbearbetning:

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

#### Koordinatomräkningar:

3D-vridning av bearbetningsplanet

#### Interpolation:

Cirkel i 3 axlar vid tippat bearbetningsplan

---

### Advanced Function Set 2 (Option #9)

#### Utökade funktioner grupp 2

Exporttillstånd

#### 3D-bearbetning:

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

#### Interpolation:

Rätlinje i > 4 axlar (kräver exporttillstånd)

---

### Touch Probe Functions (Option #17)

#### Probfunktioner

#### Avkännarcykler:

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

---

### HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

---

### Advanced Programming Features (Option #19)

#### Utökade programmeringsfunktioner

#### Flexibel konturprogrammering FK:

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

---

**Advanced Programming Features (Option #19)**


---

**Bearbetningscykler:**

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

---

**Advanced Graphic Features (Option #20)**


---

**Utökade grafikfunktioner****Test- och bearbetningsgrafik:**

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

---

**Advanced Function Set 3 (Option #21)**


---

**Utökade funktioner grupp 3****Verktyskompensering:**

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

**3D-bearbetning:**

M118: Överlagra handrattsrörelser under programkörning

---

**CAD Import (Option #42)**


---

**CAD Import**

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

---

**KinematicsOpt (Option #48)**


---

**Optimering av maskinkinematiken**

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

---

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


---

**Standardiserat gränssnitt**

OPC UA NC-servern har ett standardiserat gränssnitt (**OPC UA**) för extern åtkomst till styrsystemets data och funktioner

Med de här software-optionerna kan upp till sex parallella klientanslutningar upprättas

---

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


---

**Utökad verktygshantering**

Python-baserad utökning av verktygsförvaltningen

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

---

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

---

- Fjärrstyrning av externa dataenheter**
- Windows från en separat datorenhet
  - Integrerad i styrsystemets operatörsgörnsnitt

---

**Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**

---

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

---

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

---

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

---

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

---

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

---

**Active Chatter Control – ACC (Option #145)**

---

- Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer** Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

---

**Machine Vibration Control – MVC (option 146)**

---

- Vibrationsdämpning för maskiner** Dämpning av maskinvibrationer för att förbättra arbetsstyckets yta via funktionerna:
- **AVD** Active Vibration Damping
  - **FSC** Frequency Shaping Control

---

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

---

- CAD-modelloptimering** Konvertering och optimering av CAD-modeller
- Spännidon
  - Råämne
  - Färdigdel

---

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

---

- Batch Process Manager** Planering av produktionsorder

---

**Component Monitoring (option 155)**

---

- Komponentövervakning utan extern sensorik** Övervakning avseende överbelastning av konfigurerade maskinkomponenter

---

**Opt. Contour Milling (optionsnummer 167)**

---

- Optimerade konturcykler** Cykler för att tillverka valfria fickor och öar med trochoidfräsförfarande

### Ytterligare tillgängliga optioner



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

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

ID: 827222-xx



#### **Bruksanvisning VTC**

Alla funktioner hos programvaran till kamerasystemet VT 121 beskrivs i **bruksanvisningen VTC**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver den här bruksanvisningen.

ID: 1322445-xx

### Avsett användningsområde

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

### Rättslig anmärkning

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

Du hittar ytterligare information i styrsystemet på följande sätt:

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

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

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

## Nya funktioner 81760x-17



### Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner

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

ID: 1322094-xx

- 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 560

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

- Programvaruoption nr 136 Visuell fastspänningskontrollVSC finns inte längre.
- Följande verktygstyper har lagts till:
  - **Ändplansfräs, MILL\_FACE**
  - **Fasfräs, 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.
  - **Slipskiva med korrigerig, COR\_TYPE\_GRINDTOOL**  
Materialborttagning från slipverktyget
  - **Skärpningsverktyg med slitage, COR\_TYPE\_DRESSTOOL**  
Materialborttagning från skärpningsverktyget
- Inom MOD-funktionen **Extern åtkomst** har en länk till HEROS-funktionen **Certifikat och nyckel** lagts till. Med den här funktionen kan du definiera inställningar för säkra anslutningar via SSH.
- **OPC UA NC-servern** ger klienttillämpningar åtkomst till styrsystemets verktygsdata. Du kan läsa och skriva verktygsdata.

### Ändrade funktioner 81760x-16

- Med **TABDATA**-funktionerna får du läs- och skrivåtkomst till utgångspunktstabellen.  
**Ytterligare information:** "Åtkomst till tabellvärden ", Sida 410
- **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.

**Ytterligare information:** "Överför data från CAD-filer", Sida 505

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

- Simuleringen tar hänsyn till följande kolumner i verktygstabellen:
  - **R\_TIP**
  - **LU**
  - **RN**
- Styrsystemet tar hänsyn till följande NC-funktioner i driftart **PROGRAMTEST**:
  - **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: **D27**)
  - **FUNCTION FILE**
  - **FUNCTION FEED DWELL**
- Maskintillverkaren kan definiera max 20 komponenter som styrsystemet ska övervaka med hjälp av komponentövervakningen.
- När en handratt är aktiv visar styrsystemet banmatningen på displayen under programkörningen. Om bara den axel som har valts rör sig visar styrsystemet axelmatningen.
- Slipverktyg av typen **Skålskiva, GRIND\_T** kan redigeras i parameter **ALPHA**.
- Det minsta inmatningsvärdet för kolumnen **FMAX** i avkännartabellen har ändrats från -9999 till +10.
- 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.
- Styrsystemet har inte längre stöd för den extra styrstationen ITC 750.
- HEROS-verktyget **Diffuse** har tagits bort.
- 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.

## Nya cykelfunktioner 81760x-17

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke 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 cykelfunktioner 81760x-17

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

- 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**.
- Följande cykler tar hänsyn till tilläggsfunktionerna **M109** och **M110**:
  - Cykel **22 URFRAESN. GROV** (ISO: G122, option 19)
  - Cykel **23 FINSKAER DJUP** (ISO: G123, option 19)
  - Cykel **24 FINSKAER SIDA** (ISO: G124, option 19)
  - Cykel **25 KONTURLINJE** (ISO: G125, option 19)
  - Cykel **275 KONTURSPAR SPIRALFR.** (ISO: G275, option 19)
  - Cykel **276 KONTURLINJE 3D 3D**(ISO: G276, option 19)
  - Cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA** (ISO: G274, option 167)
  - Cykel **277 OCM FASNING** (ISO: G277, option 167)

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera mätcyklar för arbetsstycke och verktyg**

- 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 programvaruooption 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

**Första stegen**

## 2.1 Översikt

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

Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

- Uppstart av maskinen
- Programmera arbetsstycket



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

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

## 2.2 Uppstart av maskinen

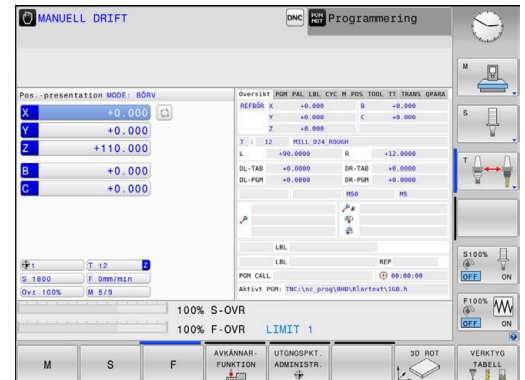
### Kvitter strömavbrott


**⚠ FARA**

**Varning, fara för användare!**

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



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




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

Gör på följande sätt för att koppla till maskinen:

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

-  ▶ Tryck på knappen **CE**
- > Styrsystemet översätter PLC-programmet.
-  ▶ Slå på styrspänningen
- > Styrsystemet befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

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

### Detaljerad information om detta ämne

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

## 2.3 Programmera den första detaljen

### Välja driftart

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








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

### Detaljerad information om detta ämne

- Driftarter  
**Ytterligare information:** "Programmering", Sida 70

### Viktiga manöverelement i styrsystemet

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

### Detaljerad information om detta ämne

- NC-program skapa och ändra  
**Ytterligare information:** "Redigera NC-program", Sida 97
- Knappöversikt  
**Ytterligare information:** "Styrsystemets manöverelement", Sida 2



## Nytt NC-program öppna / filhantering

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

PGM  
MGT

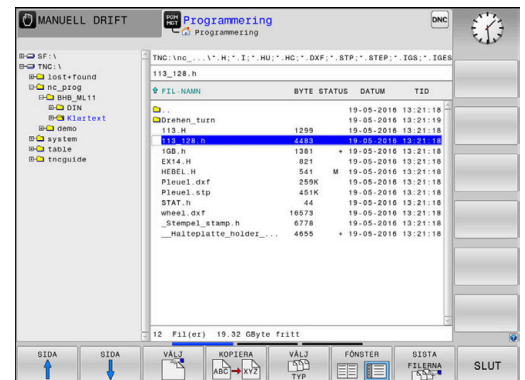
- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Styrsystemet öppnar filhanteringen.  
Styrsystemets filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar du data på styrsystemets interna minne.
- ▶ Välj katalog
- ▶ Ange ett valfritt filnamn med filändelsen **.H**

ENT

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

MM

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



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

### Detaljerad information om detta ämne

- Organisation (filhantering)  
**Ytterligare information:** "Organisation (filhantering)", Sida 103
- Öppna nytt NC-program  
**Ytterligare information:** "NC-program öppna och mata in", Sida 86

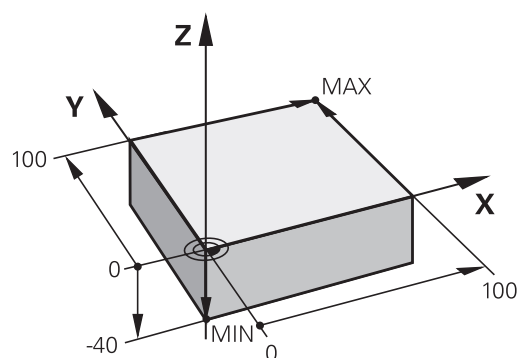
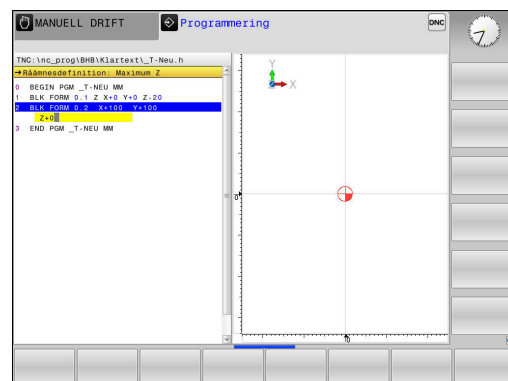
## Definiera räämne

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

När du har valt räämnesform genom att trycka på tillhörande softkey inleder styrsystemet automatiskt räämnesdefinitionen och frågar efter nödvändiga räämnesdata.

Gör på följande sätt för att definiera ett rektangulärt räämne:

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



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**.

### Exempel

```
0 BEGIN PGM NEU 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 NEU MM
```

### Detaljerad information om detta ämne

- Definiera räämne

**Ytterligare information:** "Öppna nytt NC-program", Sida 92

## Programuppbyggnad

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

### Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel, konventionell konturbearbetning

#### Exempel

|                                 |
|---------------------------------|
| 0 BEGIN PGM BSPCONT MM          |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z... |
| 2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...   |
| 3 TOOL CALL 5 Z S5000           |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3            |
| 5 L X... Y... R0 FMAX           |
| 6 L Z+10 R0 F3000 M8            |
| 7 APPR ... X... Y...RL F500     |
| ...                             |
| 16 DEP ... X... Y... F3000 M9   |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2           |
| 18 END PGM BSPCONT MM           |

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

#### Detaljerad information om detta ämne

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

## Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

### Exempel

|  |
|--|
| 0 BEGIN PGM BSBCYC MM                    |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...          |
| 2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...            |
| 3 TOOL CALL 5 Z S5000                    |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3                     |
| 5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ... |
| 6 CYCL DEF...                            |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M8                  |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2                     |
| 9 END PGM BSBCYC MM                      |

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

### Detaljerad information om detta ämne

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





## Programmera en enkel kontur

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

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

Gör på följande sätt för att programmera konturen:

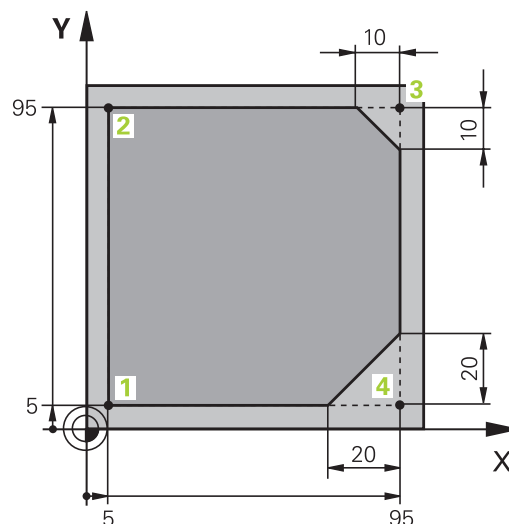
### Anropa verktyget

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









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**.




**Frikörning av verktyget**

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
- ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **RO**, ingen radiekompensering.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **FMAX**.
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.








**Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet**

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **X**
- ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -20 mm
-  ▶ Tryck på axelknappen **Y**
- ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -20 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **RO**.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **FMAX**.
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.

### Positionera verktyget i djupled

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
- ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -5 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet sparar **RO**.
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M8**, för att tillkoppla kylvätskan
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- ▶ Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.









### Mjuk framkörning till konturen

-  ▶ Tryck på knappen **APPR DEP**
- ▶ Styrsystemet visar en softkeyrad med fram- och frånkörningsfunktioner.
-  ▶ Tryck på softkey **APPR CT**
- ▶ Ange koordinater för konturens startpunkt **1**
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange en inkörningsvinkel vid mittpunktsvinkeln **CCA**, t.ex. 90°
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange en framkörningsradie, t.ex. 8 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Tryck på softkey **RL**
- ▶ Styrsystemet sparar radiekompensering vänster.
- ▶ Ange ett värde för bearbetningsmatningen, t.ex. 700 mm/min
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- ▶ Styrsystemet sparar framkörningsrörelsen.







**Bearbeta kontur**

-  ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **2** som ändras, t.ex. **Y 95**
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- ▶ Styrsystemet sparar det ändrade värdet och behåller all annan information från det föregående NC-blocket.
-  ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **3** som ändras, t.ex. **X 95**
-  ▶ Tryck på knappen **END**
-  ▶ Tryck på knappen **CHF**
- ▶ Ange fasbredden, t.ex. 10 mm
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- ▶ Styrsystemet sparar fasen i slutet av linjärblocket.
-  ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **4** som ändras
-  ▶ Tryck på knappen **END**
-  ▶ Tryck på knappen **CHF**
- ▶ Ange fasbredden, t.ex. 20 mm
-  ▶ Tryck på knappen **END**

**Avsluta konturen och lämna den mjukt**

-  ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **1** som ändras
-  ▶ Tryck på knappen **END**
-  ▶ Tryck på knappen **APPR DEP**
-  ▶ Tryck på softkey **DEP CT**
- ▶ Ange en frånkörningsvinkel vid mittpunktsvinkeln **CCA**, t.ex. 90°
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange en frånkörningsradie, t.ex. 8 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**, t.ex. M9, frånkoppla kylvätska
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- ▶ Styrsystemet sparar frånkörningsrörelsen.

### Frikörning av verktyget

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
- ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **RO**.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **FMAX**.
- ▶ Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M30** för programslut
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket och avslutar NC-programmet.

### Detaljerad information om detta ämne








- **Komplett exempel med NC-block**  
**Ytterligare information:** "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 165
- Skapa nytt NC-program  
**Ytterligare information:** "NC-program öppna och mata in", Sida 86
- Fram-/frånkörning kontur  
**Ytterligare information:** "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 144
- Programmering av konturer  
**Ytterligare information:** "Översikt över konturfunktioner", Sida 154
- Programmerbara matningstyper  
**Ytterligare information:** "Möjliga matningsuppgifter", Sida 95
- Verktygsradiekorrigerings  
**Ytterligare information:** "verktygsradiekorrigerings", Sida 133
- Tilläggsfunktioner M  
**Ytterligare information:** "Tilläggsfunktioner för Programkörningskontroll, spindel och kylmedel", Sida 227

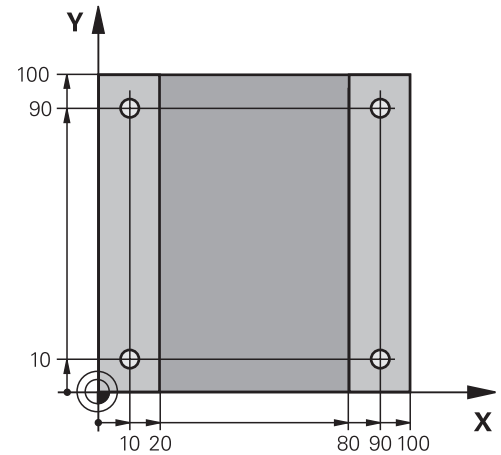
### Skapa cykelprogram

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














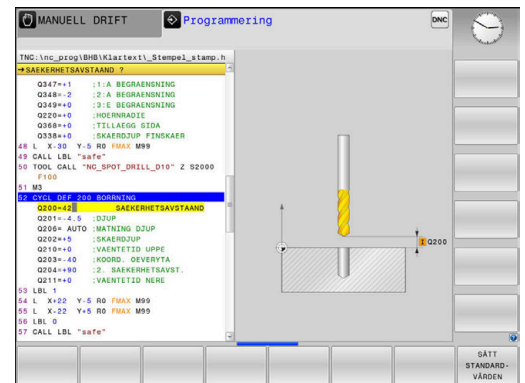
### Anropa verktyget

-  ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
-  ▶ Ange verktygsdata, t.ex. verktygsnummer 5
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Bekräfta verktygsaxel **Z** med knappen **ENT**
-  ▶ Ange spindelvarvtalet, t.ex. 4500
-  ▶ Tryck på knappen **END**
-  ▶ Styrsystemet avslutar NC-blocket.











### Frikörning av verktyget





-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
-  ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Styrsystemet sparar **R0**, ingen radiekompensering.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Styrsystemet sparar **FMAX**.
-  ▶ Ange vid behov en tilläggfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln
-  ▶ Tryck på knappen **END**
-  ▶ Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.







### Definiera mönster

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
  - > Styrsystemet öppnar softkeyraden med specialfunktioner.
- 
  - ▶ Tryck på softkey **KONTUR/BEARB.**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PATTERN DEF**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PUNKT**
  - ▶ Ange den första positionens koordinater
- 
  - ▶ Bekräfta varje inmatning med knappen **ENT**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet öppnar dialogen för nästa position.
  - ▶ Ange koordinater
- 
  - ▶ Bekräfta varje inmatning med knappen **ENT**
  - ▶ Ange koordinater för alla positioner
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - > Styrsystemet sparar NC-blocket.







### Definiera cykel

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

### Anropa cykel

- 
  - ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **CYCLE CALL PAT**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet sparar **FMAX**.
  - ▶ Ange vid behov en tilläggfunktion **M**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - > Styrsystemet sparar NC-blocket.

**Frikörning av verktyget**

-  ▶ Tryck på knappen **L**
  
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
  - ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
  
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
  
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet sparar **R0**.
  
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet sparar **FMAX**.
  - ▶ Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M30** för programslut
  
-  ▶ Tryck på knappen **END**
  - > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket och avslutar NC-programmet.

## Exempel

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C200 MM   |                                      |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40   | Råämnesdefinition                    |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0  |                                      |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500   | Verktygsanrop                        |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3  | Frikör verktyg, tillkoppla spindel   |
| 5 PATTERN DEF<br>POS1 (X+10 Y+10 Z+0)<br>POS2 (X+10 Y+90 Z+0)<br>POS3 (X+90 Y+90 Z+0)<br>POS4 (X+90 Y+10 Z+0) | Definiera bearbetningspositioner     |
| 6 CYCL DEF 200 BORNING  | Definiera cykel                      |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND  |                                      |
| Q201=-20 ;DJUP  |                                      |
| Q206=250 ;MATNING DJUP  |                                      |
| Q202=5 ;SKAERDJUP   |                                      |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE  |                                      |
| Q203=-10 ;KOORD. OEVERTYTA  |                                      |
| Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.   |                                      |
| Q211=0.2 ;VAENTETID NERE  |                                      |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP   |                                      |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M8   | Kylvätska till, anropa cykel         |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M30   | Frikörning av verktyget, programslut |
| 9 END PGM C200 MM   |                                      |

## Detaljerad information om detta ämne

- Skapa nytt NC-program  
**Ytterligare information:** "NC-program öppna och mata in", Sida 86
- Cykelprogrammering  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

# 3

**Grunder**

### 3.1 TNC 620

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

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



#### HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO

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

Dessutom kan styrsystemen programmeras enligt DIN/ISO.

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

#### Kompatibilitet

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

## 3.2 Bildskärm och knappsats

### Bildskärm

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

#### 1 Övre raden

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

#### 2 Softkeys

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

#### 3 Knappar för softkeyval

#### 4 Softkey-växlingsknappar

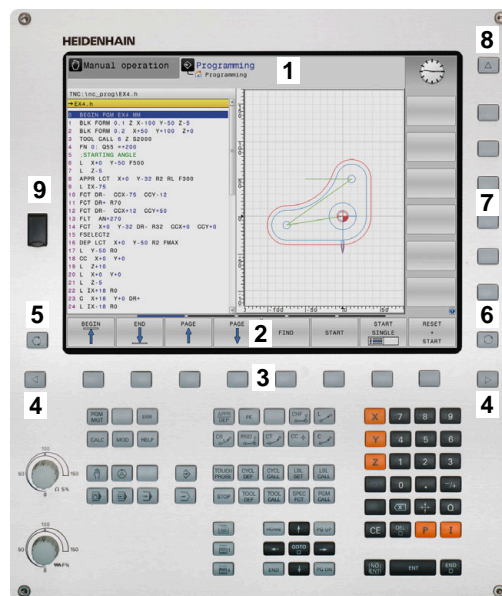
#### 5 Val av bildskärmsuppdelning

#### 6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindrifart, programmeringsdrifart och tredje desktop

#### 7 Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys

#### 8 Softkey-växlingsknappar för maskintillverkar-softkeys

#### 9 USB-anslutning



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

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 545

## Bestämma bildskärmsuppdelning

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

Bestämma bildskärmsuppdelning:



- ▶ Tryck på knappen för **bildskärmsuppdelning**:  
Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna  
**Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 69



- ▶ Välj bildskärmsuppdelning med softkey



## Manöverpanel

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

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

**Ytterligare information:** Maskinhandbok

De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.



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

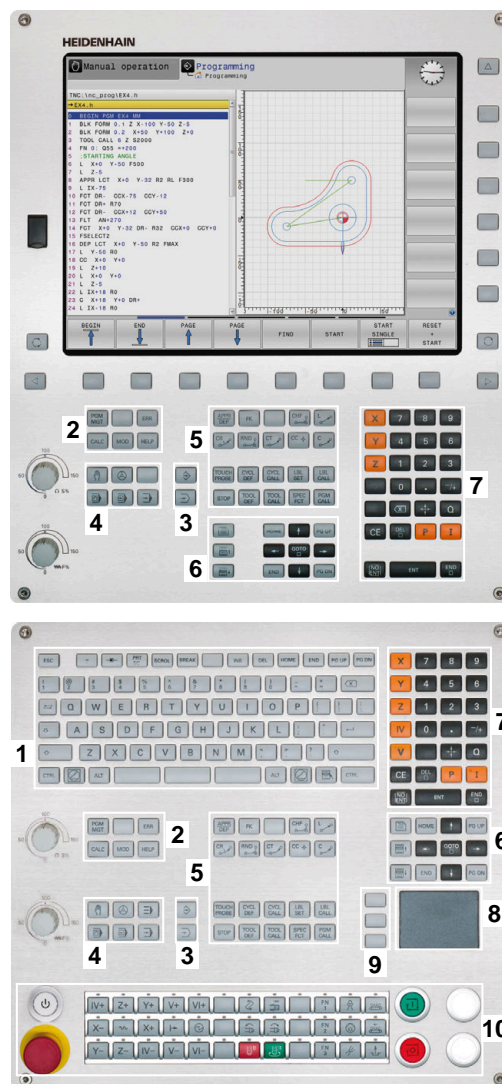
**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 545



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

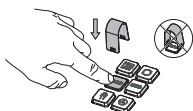
## Byte av knapphättor

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.

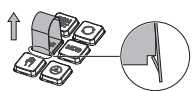
Knapphättor byts på följande sätt:



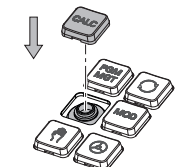
- ▶ Skjut demonteringsverktyget (ID 1325134-01) över knapphättan tills griparen går i ingrepp



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



- ▶ Dra av knapphättan



- ▶ Sätt dit knapphättan på tätningen och tryck fast den

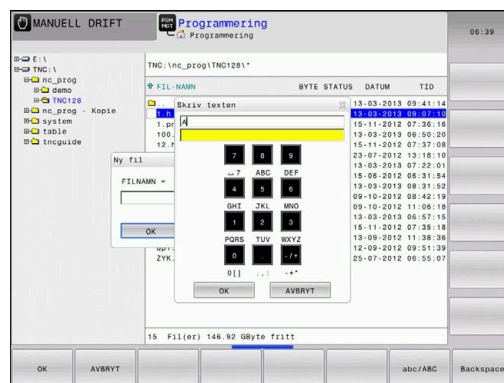


Tätningen får inte skadas, i annat fall kan inte skyddsklass IP54 garanteras.

- ▶ Kontrollera fastsättning och funktion




## Bildskärmsknappatts

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



### Mata in text med bildskärmsknappsatsen

Gör på följande sätt för att arbeta med bildskärmsknappsatsen:

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

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

### 3.3 Driftarter




#### Manuell drift och El. Handratt

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

När option 8 är aktiv kan du tilta bearbetningsplanet.

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




#### Softkeys för bildskärmsuppdelning

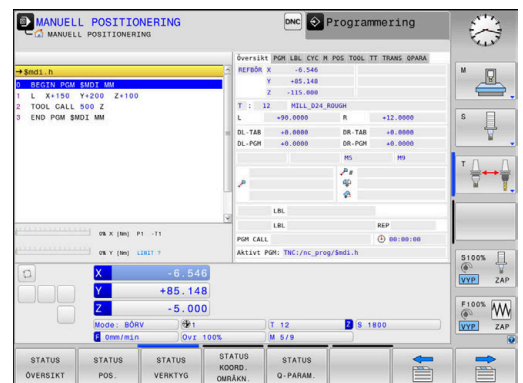
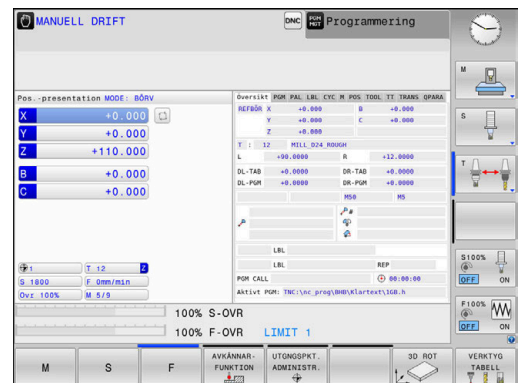
| Softkey   | Fönster   |
|---|---|
|  | Positioner  |
|  | vänster: Positioner, höger: Statuspresentation        |
|  | vänster: Positioner, höger: Arbetsstycke (Option #20) |

#### Positionering med manuell inmatning

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

#### Softkeys för bildskärmsuppdelning

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

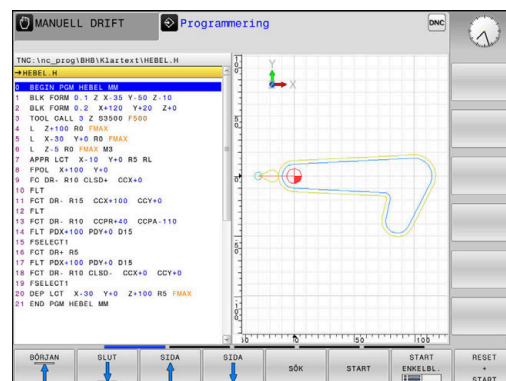


## Programmering

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

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Softkey             | Fönster  |
|---------------------|--|
| PROGRAM             | NC-program                                       |
| PROGRAM + SEKTIONER | vänster: NC-program, höger: Programstruktur      |
| PROGRAM + GRAFIK    | vänster: NC-program, höger: Programmeringsgrafik |

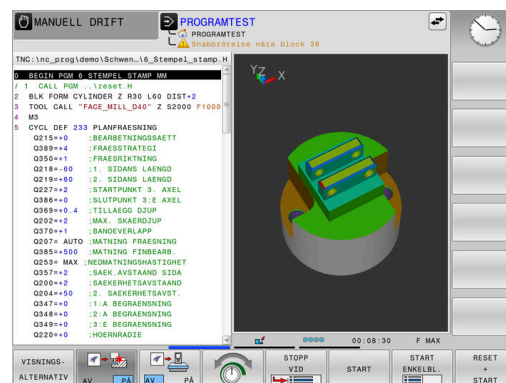


## PROGRAMTEST

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

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

| Softkey             | Växla   |
|---------------------|---|
| PROGRAM             | NC-program  |
| PROGRAM + STATUS    | vänster: NC-program, höger: Statuspresentation        |
| PROGRAM + ARBSTYCKE | vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke (Option #20) |
| ARBSTYCKE           | Arbetsstycke (Option #20)                             |



## Program blockföljd och Program enkelblock

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

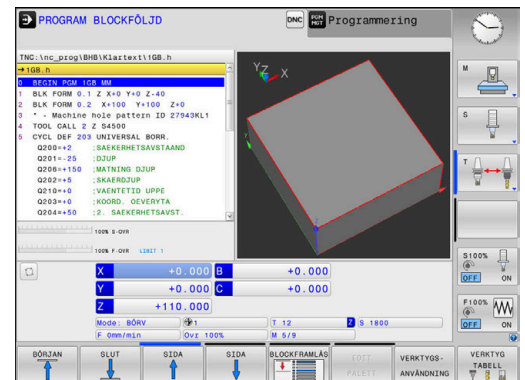
I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** startar man varje NC-block separat genom att trycka på knappen **NC-Start**. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt. Råämnesdefinitionen tolkas som NC-block.

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

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

### Softkeys för bildskärmsuppdelning vid palett-tabeller

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



## 3.4 NC-grunder

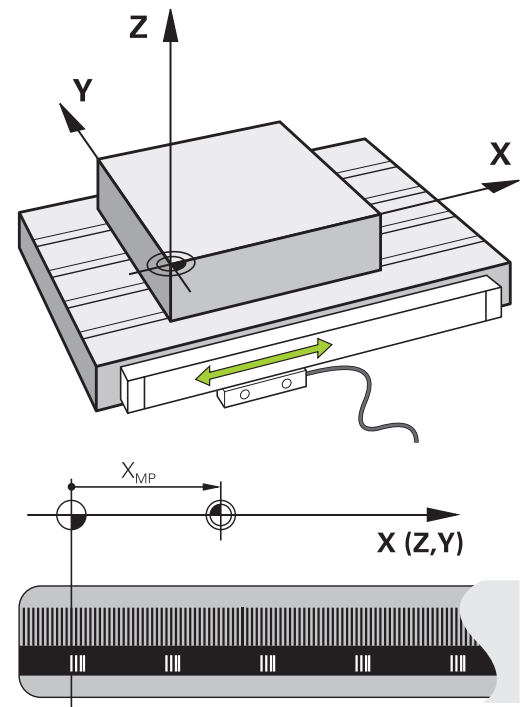
### Positionsmätsystem och referensmärken

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

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

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

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

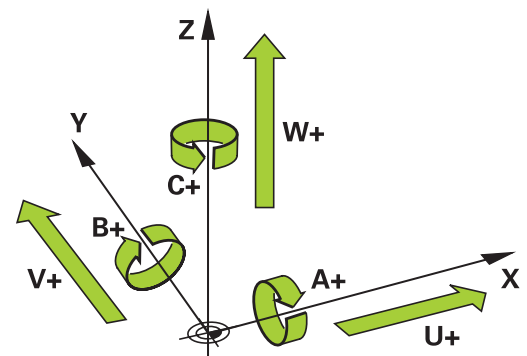


### Programmerbara axlar

Styrsystemets programmerbara axlar motsvarar standardmässigt axeldefinitionerna enligt DIN 66217.

De programmerbara axlarnas beteckningar finner du i tabellen.

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



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



## Koordinatsystem

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

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

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

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

**i** Enligt högerhandsregeln pekar fingerspetsarna i de tre huvudaxlarnas positiva riktningar.

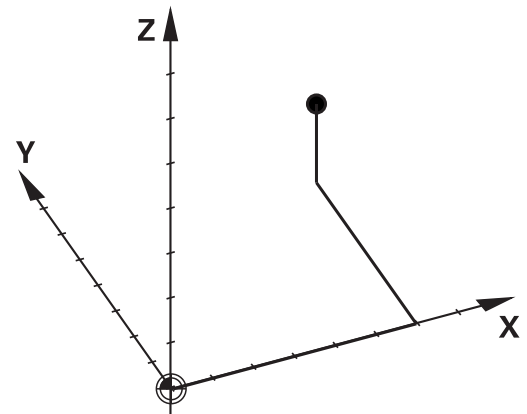
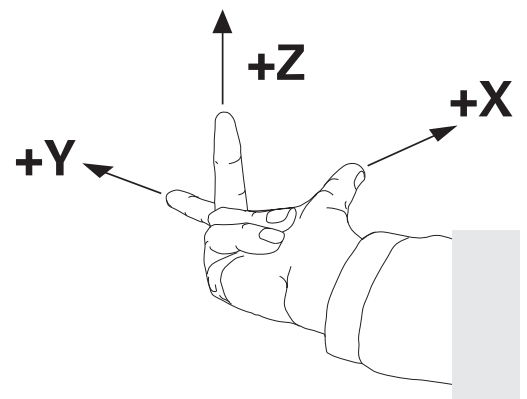
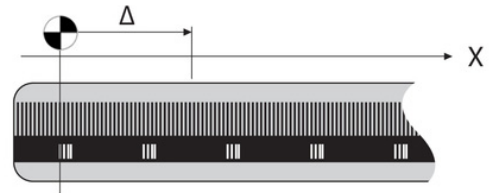
För att en punkt i rymden skall kunna bestämmas entydigt, krävs förutom de tre dimensionernas placering dessutom en **koordinatutgångspunkt**. Den gemensamma skärningspunkten i ett tredimensionellt koordinatsystem fungerar som koordinatutgångspunkt. Denna skärningspunkt har koordinaterna **X+0, Y+0 och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

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

Styrsystemet skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:  
**M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Baskoordinatsystem B-CS:  
**B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS:  
**W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS:  
**W**orking **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Inmatningskoordinatsystem I-CS:  
**I**nterface **C**oordinate **S**ystem
- Verktygskoordinatsystem T-CS:  
**T**ool **C**oordinate **S**ystem

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



### Maskinkoordinatsystem M-CS

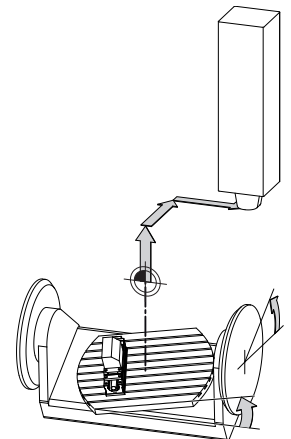
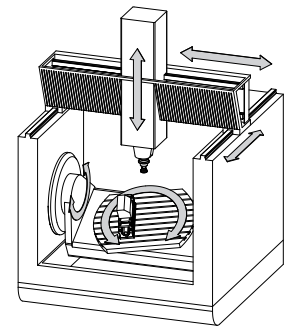
Maskinkoordinatsystemet motsvarar kinematikbeskrivningen och därmed verktygsmaskinens faktiska mekanik.

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

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

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

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



Maskinnollpunkt MZP:  
Machine Zero Point

#### Softkey

#### Användningsområde



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



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

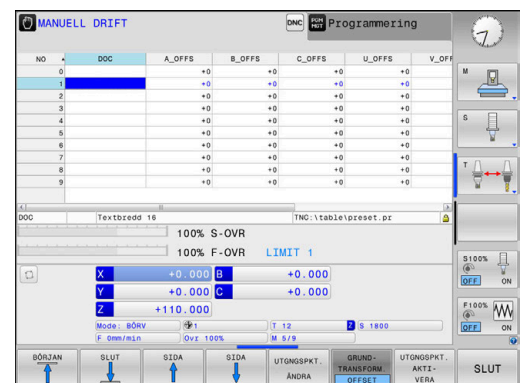
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

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

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





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

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

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

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

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

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

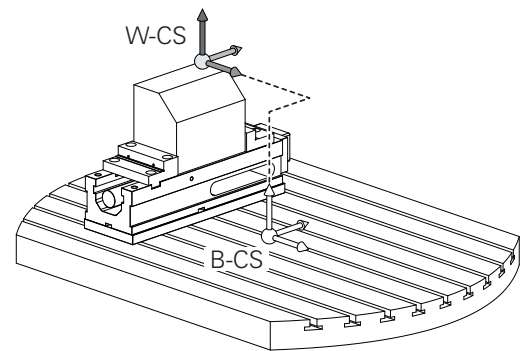
### Baskoordinatsystem B-CS

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

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

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

Baskoordinatsystemet används för att bestämma arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering.



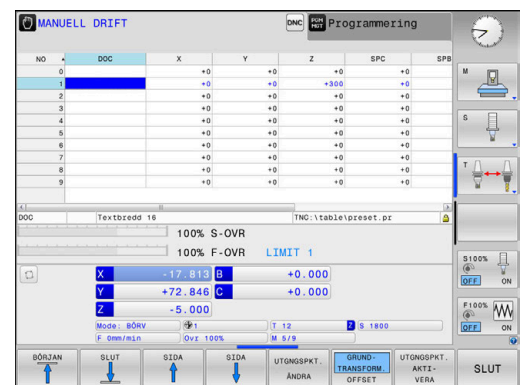
### Softkey      Användningsområde



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



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



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

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

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

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

### Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS

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

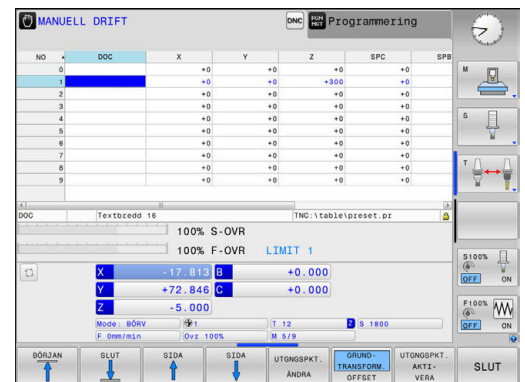
Arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering påverkas av **GRUNDTRANSFORM.**-värdena i den aktiva raden i utgångspunktstabellen.

#### Softkey

#### Användningsområde



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

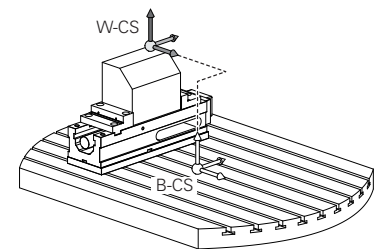


### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

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

Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet:

- **3D ROT**-funktioner
  - **PLANE**-funktioner
  - Cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**
- Cykel **7 NOLLPUNKT**  
(förskjutning **före** tiltning av bearbetningsplanet)
- Cykel **8 SPEGLING**  
(förskjutning **före** tiltning av bearbetningsplanet)

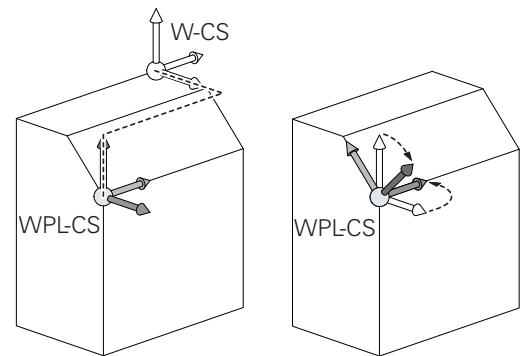


**i** Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

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

Programmeringsanvisning:

- När transformationer (spegling och förskjutning) programmeras före **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**), förändras därmed tiltpunktens läge (ursprunget för bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS) och rotationsaxlarnas orientering
  - Enbart en förskjutning förändra bara tiltpunktens läge
  - Enbart en spegling förändra bara rotationsaxlarnas orientering
- I kombination med **PLANE AXIAL** och cykel **19** har de programmerade transformationerna (spegling, vridning och skalfaktor) ingen inverkan på tyngdpunktens läge eller rotationsaxlarnas orientering



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

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

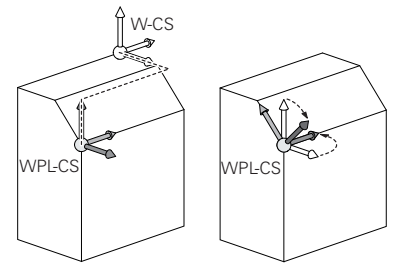
I bearbetningsplanets koordinatsystem är naturligtvis ytterligare transformationer möjliga

**Ytterligare information:** "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 79

### Bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS

Bearbetningsplanets kordinatsystem är ett tredimensionellt kartesiskt kordinatsystem.

Bearbetningsplanets kordinatsystems läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i arbetsstyckets kordinatsystem.



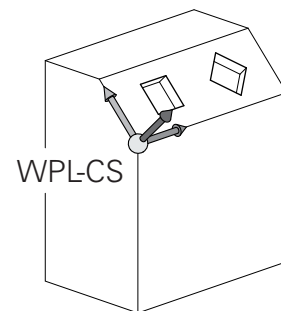
**i** Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets kordinatsystem är bearbetningsplanets kordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets kordinatsystem.

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

Användaren definierar bearbetningsplanets kordinatsystem med hjälp av transformationer av inmatningskordinatsystemets läge och orientering.

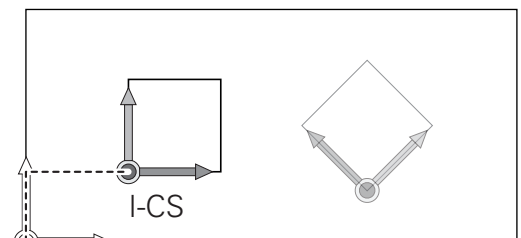
Transformationer i bearbetningsplanets kordinatsystem:

- Cykel **7 NOLLPUNKT**
- Cykel **8 SPEGLING**
- Cykel **10 VRIDNING**
- Cykel **11 SKALFAKTOR**
- Cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- **PLANE RELATIVE**



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

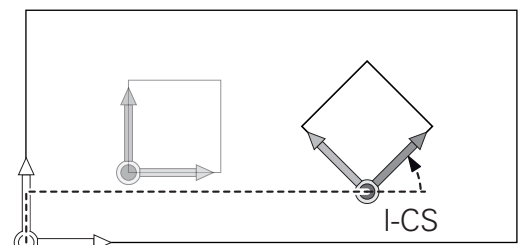
Värdet på den adderade tiltningen utgår dock alltid från det aktuella bearbetningsplanets kordinatsystem.



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

**i** Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets kordinatsystem är inmatningskordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets kordinatsystem.

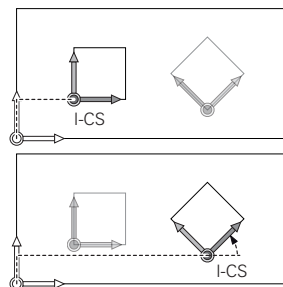
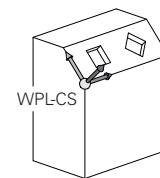
I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker det heller inga transformationer i arbetsstyckets kordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskordinatsystemet.



### Inmatningskoordinatsystem I-CS

Inmatningskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

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



- i** Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.
- I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

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

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

Förflytningsblock i inmatningskoordinatsystemet:

- Axelparallella förflytningsblock
- Förflytningsblock med kartesiska eller polära koordinater
- Förflytningsblock med kartesiska koordinater och ytnormalvektorer

#### Exempel

7 X+48 R+

7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0

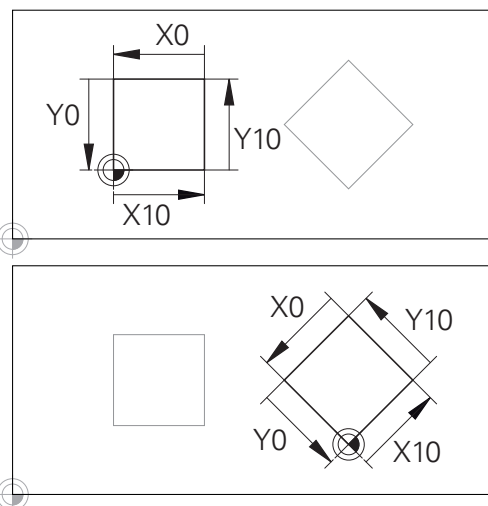
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 R0

- i** Även vid förflytningsblock med ytnormalvektorer bestäms verktygskoordinatsystemets läge av de kartesiska koordinaterna X, Y och Z.

I samband med 3D-verktygskompensering kan verktygskoordinatsystemets läge förskjutas längs ytnormalvektorerna.

- i** Verktygskoordinatsystemets orientering kan göras i olika koordinatsystem.

**Ytterligare information:** "Verktygskoordinatsystem T-CS", Sida 81



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



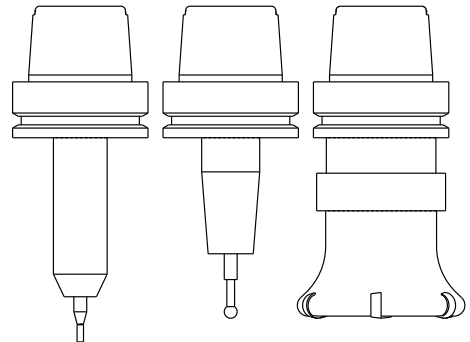
### Verktögskoordinatsystem T-CS

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

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

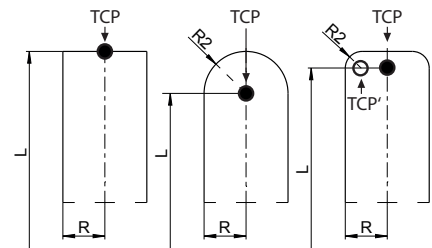
I enlighet med värdena ur verktygstabellen flyttas verktögskoordinatsystemets koordinatursprung till verktygets styrvärde TCP. TCP står för **T**ool **C**enter **P**oint.

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



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

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



Orienteringen av verktögskoordinatsystemet är vid aktiv **TCPM**-funktion eller vid aktiv tilläggfunktion **M128** beroende av den aktuella verktygsorienteringen.

En verktygsinriktningen definierar användaren antingen i maskinkoordinatsystemet eller i bearbetningsplanets koordinatsystem.

Verktygsinriktning i maskinkoordinatsystemet:

#### Exempel

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Verktygsinriktningen i bearbetningsplanets koordinatsystem:

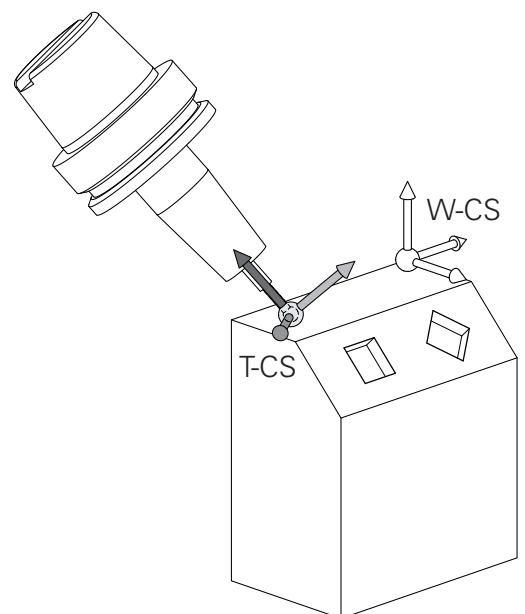
#### Exempel

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
```

```
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

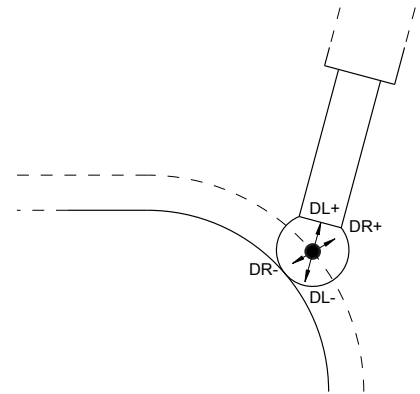
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0  
M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 R0 M128
```



- i** Vid de förflyttningsblock som visas med vektorer är en 3D-verktygskompensering med hjälp av kompenseringsvärdena **DL**, **DR** och **DR2** från **TOOL CALL**-blocket eller kompenseringstabellen **.tco** möjlig. Kompenseringsvärdenas funktionssätt beror på verktygstypen.
- Styrsystemet detekterar de olika verktygstyperna med hjälp av kolumnen **L**, **R** och **R2** i verktygstabellen:
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$   
→ pinnfräs
  - $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ radiefräs eller fullradiefräs
  - $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ hörnradiefräs eller torusfräs

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



### Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner

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

| Verktygsaxel | Huvudaxel | Komplementaxel |
|--------------|-----------|----------------|
| X            | Y         | Z              |
| Y            | Z         | X              |
| Z            | X         | Y              |



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

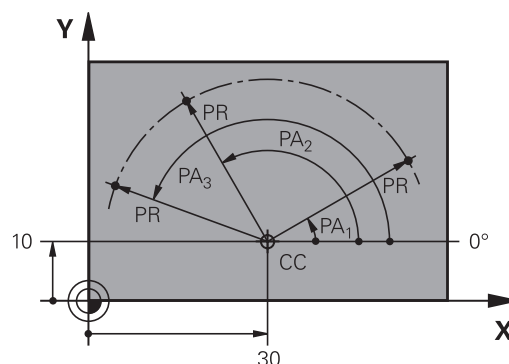
I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.

### Polära koordinater

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

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

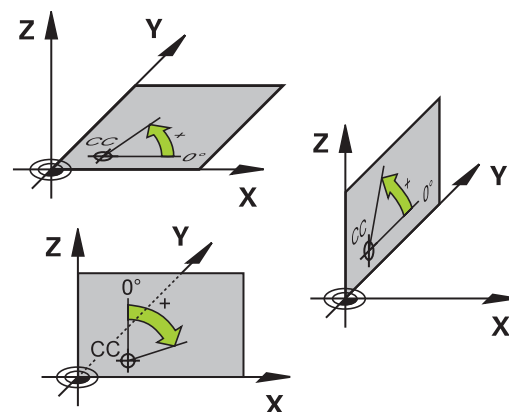
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



### Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

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

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



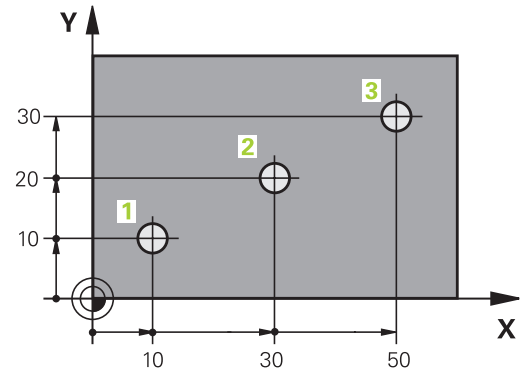
## Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner

### Absoluta arbetsstyckespositioner

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

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

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



### Inkrementella arbetsstyckespositioner

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

Ett inkrementellt mått kännetecknas av ett **I** före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

Absoluta koordinater för håll 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Hål 5, i förhållande till 4

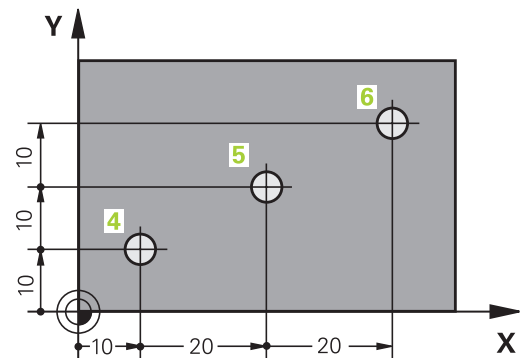
X = 20 mm

Y = 10 mm

Hål 6, i förhållande till 5

X = 20 mm

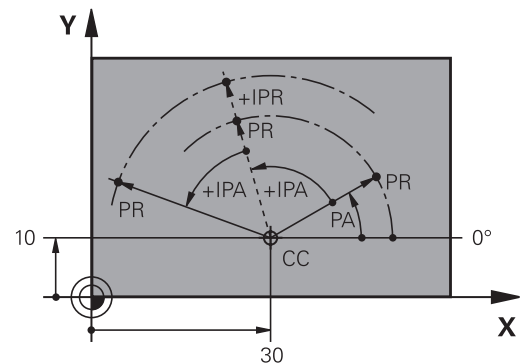
Y = 10 mm



### Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.



## Välja utgångspunkt

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

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

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

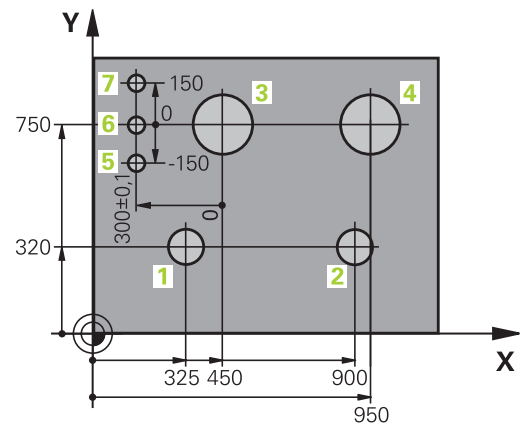
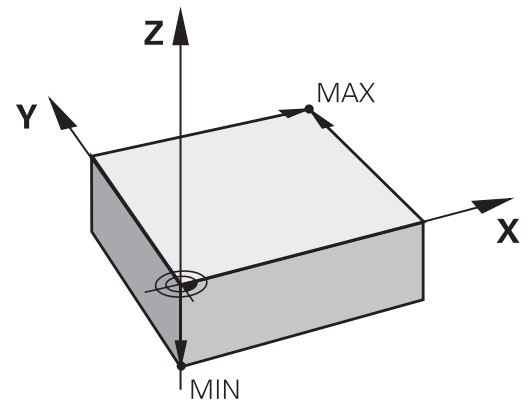
Om man har ett ritningsunderlag som inte är anpassat för NC-programmering så bör man placera utgångspunkten vid en position eller ett hörn som det är lätt att beräkna måtten till övriga arbetsstyckespositioner ifrån.

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

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

## Exempel

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



### 3.5 NC-program öppna och mata in

#### Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN klartext

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

Styrsystemet numrerar NC-blocken i ett NC-program i en stigande ordningsföljd.

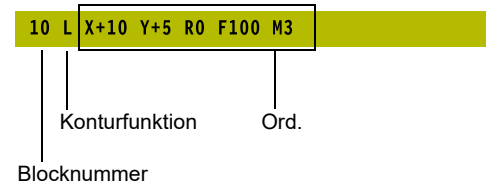
Det första NC-blocket i ett NC-program innehåller texten **BEGIN PGM**, programnamnet och den använda måttenheten.

De därpå följande NC-blocken innehåller information om:

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

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

#### NC-block



#### HÄNVISNING

##### Varning kollisionrisk!

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

- ▶ Programmer en ytterligare säker mellanposition vid behov

## Definiera råämnet: BLK FORM

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



- Råämnesdefinitionen behövs endast om du vill testa NC-programmet grafiskt!
- För att styrsystemet ska visa råämnet i simuleringen måste råämnet ha en viss minimistorlek. Minimistorleken är 0,1 mm resp. 0,004 tum för alla axlar och radien.
- 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:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



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**.

Styrsystemet kan presentera olika råämnesformer:

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

### Rektangulärt råämne

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

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

**Exempel**

|                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>             | Programbörjan, namn, måttenhet     |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>  | Spindelaxel, MIN-punktskoordinater |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> | MAX-punktskoordinater              |
| <b>3 END PGM NEU MM</b>               | Programslut, namn, måttenhet       |



### Cylindriskt råämne

Det cylindriska råämnet definieras via cylinderns dimensioner:

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



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

### Exempel

|   |  |
|---|--|
| <b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>                         | Programbörjan, namn, måttenhet                     |
| <b>1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10</b> | Spindelaxel, radie, längd, distans, invändig radie |
| <b>2 END PGM NEU MM</b>                           | Programslut, namn, måttenhet                       |

### Rotationssymmetriskt råämne med valfri form

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

I råämnesdefinitionen refererar du till konturbeskrivningen:

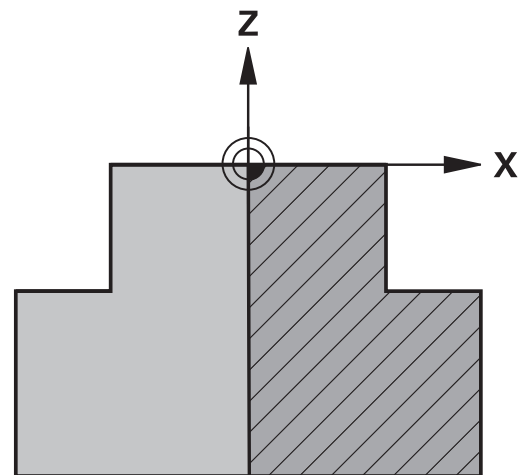
- DIM\_D, DIM\_R: Diameter eller radie för det rotationssymmetriska råämnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivningen

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

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



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



### Exempel

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM NEU MM                | Programbörjan, namn, måttenhet                 |
| 1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL 1 | Spindelaxel, tolkningssätt, underprogramnummer |
| 2 M30                             | Huvudprogrammets slut                          |
| 3 LBL 1                           | Underprogrammets början                        |
| 4 L X+0 Z+1                       | Konturens början                               |
| 5 L X+50                          | Programmering i positiv huvudaxelriktning      |
| 6 L Z-20                          |  |
| 7 L X+70                          |  |
| 8 L Z-100                         |  |
| 9 L X+0                           |  |
| 10 L Z+1                          | Konturslut                                     |
| 11 LBL 0                          | Underprogrammets slut                          |
| 12 END PGM NEU MM                 | Programslut, namn, måttenhet                   |

### STL-filer som råämne och som färdig del som tillval

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

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

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

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

Binärfiler laddar styrsystemet snabbare.

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

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

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

**Exempel**

|   |  |
|---|--|
| <code>0 BEGIN PGM NEU MM</code>                                   | Programbörjan, namn, måttenhet                                   |
| <code>1 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"</code> | Ange sökväg till råämne, ange sökväg till färdig del som tillval |
| <code>2 END PGM NEU MM</code>                                     | Programslut, namn, måttenhet                                     |



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

**Ytterligare information:** "Programmeringsanvisning", Sida 252

## Öppna nytt NC-program

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



- ▶ Driftart: Tryck på knappen **Programmering**



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

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

**FILNAMN = NEU.H**



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



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



- ▶ Välj rektangelformat råämne: Tryck på softkey för rektangulär råämnesform

## BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY



- ▶ Ange spindelaxel, t.ex. **Z**



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**.

## RÅÄMNEDEFINITION: MINIMUM

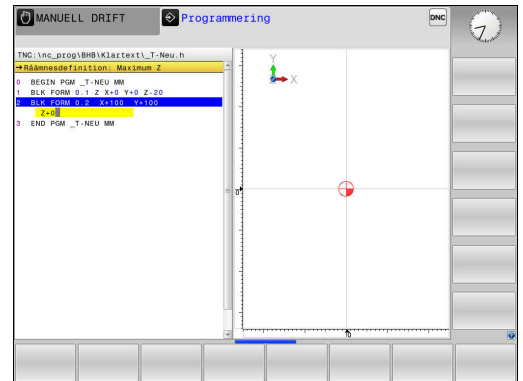


- ▶ Ange i tur och ordning MIN-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

## RÅÄMNEDEFINITION: MAXIMUM



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



**Exempel**

|                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>             | Programbörjan, namn, måttenhet     |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>  | Spindelaxel, MIN-punktskoordinater |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> | MAX-punktskoordinater              |
| <b>3 END PGM NEU MM</b>               | Programslut, namn, måttenhet       |

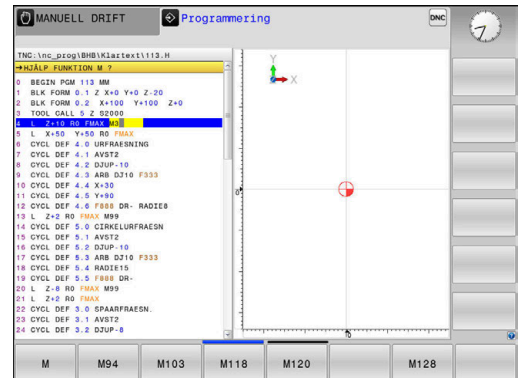
Blocknummer, **BEGIN**- och **END**-block genereras automatiskt av styrsystemet.



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

## Programmera verktygsrörelser i Klartext

För att programmera ett NC-block börjar man med en Dialogknapp. I bildskärmens övre rad frågar styrsystemet efter alla erforderliga data.



### Exempel på ett positioneringsblock



- ▶ Tryck på knappen **L**

### KOORDINATER ?



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



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



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

### RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR: ?



- ▶ **Ingen radiekompensering** anges, med knappen **ENT** går du vidare till nästa fråga

### MATNING F=? / F MAX = ENT

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



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

### TILLÄGGSFUNKTION M ?

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






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

### Exempel

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

## Möjliga matningsuppgifter

| Softkey  | Funktioner för matningsangivelse  |
|--|---|
|   | Förflyttning med snabbtransport, enbart verksam i det aktuella blocket. Undantag: När den har definierats före ett <b>APPR</b> -block, verkar <b>FMAX</b> även vid framkörningen till hjälpunkten<br><b>Ytterligare information:</b> "Viktiga positioner vid fram- och frånkörning", Sida 147 |
|   | Förflytta med automatiskt beräknad matning från <b>TOOL CALL</b> -blocket   |
|   | Förflytta med programmerad matning (enhet mm/min eller 1/10 inch/min). Vid rotationsaxlar tolkar styrsystemet matningen som grader/min, oberoende av om NC-programmet är skrivet i mm eller tum   |
|   | Definiera matning per varv (enhet mm/varvel eller inch/1). Varning: I tum-program kan FU inte kombineras med M136   |
|  | Definiera matning per tand (enhet mm/tand eller inch/tand) Antal skär måste vara definierat i verktygstabellens kolumn <b>CUT</b>   |

| Knapp   | Funktioner för dialogledning |
|---|------------------------------|
|  | Hoppa över dialogfrågan      |
|  | Avsluta dialogen i förväg    |
|  | Avbryt dialogen och radera   |

## Överföra Är-positioner

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

- Programmerar förflytningsblock
- Programmerar cykler

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

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



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



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



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

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

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

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







## Redigera NC-program



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

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

| Softkey/<br>knapp | Funktion   |
|-------------------|--|
|                   | Bläddra en sida uppåt  |
|                   | Bläddra en sida nedåt  |
|                   | Hoppa till programmets början  |
|                   | Hoppa till programmets slut  |
|                   | Förändra det aktuella NC-blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade framför det aktuella NC-blocket<br>Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen |
|                   | Förändra det aktuella NC-blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade efter det aktuella NC-blocket<br>Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen   |
|                   | Hoppa från NC-block till NC-block  |
|                   |  |
|                   | Välja enskilda ord i ett NC-block  |
|                   |  |
|                   | Välj ett bestämt NC-block<br><b>Ytterligare information:</b> "Använda knappen GOTO", Sida 192  |

| Softkey/<br>knapp   | Funktion   |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nollställ ett valt ords värde</li> <li>■ Radera ett felaktigt värde</li> <li>■ Ta bort raderbart felmeddelande</li> </ul> |
|  | Radera valt ord  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Radera valt NC-block</li> <li>■ Radera cykler och programdelar</li> </ul>   |
|  | Infoga det NC-block som du senast editerade eller raderade   |

### Infoga NC-block på valfritt ställe

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

### Spara ändringar

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


- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara

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

### Spara NC-programmet i en ny fil

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

- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara

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



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

### Ångra ändringar

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

- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara



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

### Ändra och infoga ord

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

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

### Sök efter samma ord i andra NC-block



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



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

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



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

## Markera, kopiera, klipp ut och infoga programdelar Kopiera programdel

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

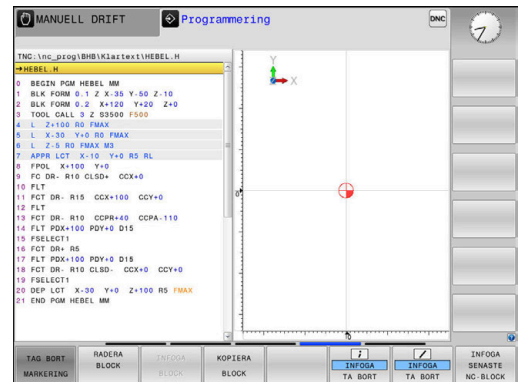
| Softkey               | Funktion                          |
|-----------------------|-----------------------------------|
| MARKERA<br>BLOCK      | Aktivera markeringsfunktion       |
| TAG BORT<br>MARKERING | Stänga av markeringsfunktion      |
| RADERA<br>BLOCK       | Klipp ut markerade block  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

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

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

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

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

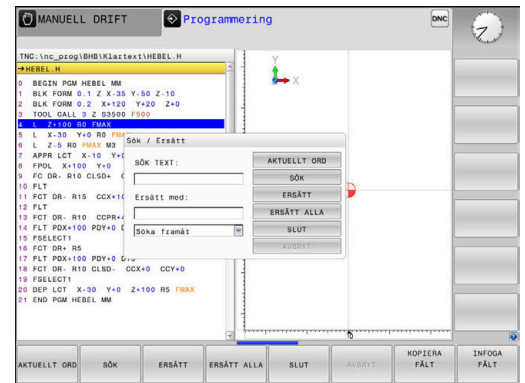


## Styrsystemets sökfunktion

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

### Söka efter godtyckliga texter

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



## Sök och ersätt godtycklig text

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

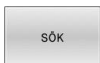
Funktionerna **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skriver över alla funna syntaxelement utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan NC-program skadas oåterkalleligt.

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

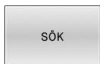


I samband med en exekvering är funktionerna **SÖK** och **ERSÄTT** inte möjliga i det aktiva NC-programmet. Även ett aktivt skrivskydd förhindrar dessa funktioner.

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



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



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



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



- ▶ Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

## 3.6 Organisation (filhantering)

### Filer

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

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

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

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



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

### Filers namn

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

| Filnamn | Filtyp |
|---------|--------|
| PROG20  | .H     |

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

Följande tecken är tillåtna:

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

Följande tecken har en speciell betydelse:

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

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

**i** 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.

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

**Ytterligare information:** "Sökväg", Sida 105



## Visa externt genererade filer i styrsystemet

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

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

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

## Kataloger

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

## Sökväg

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

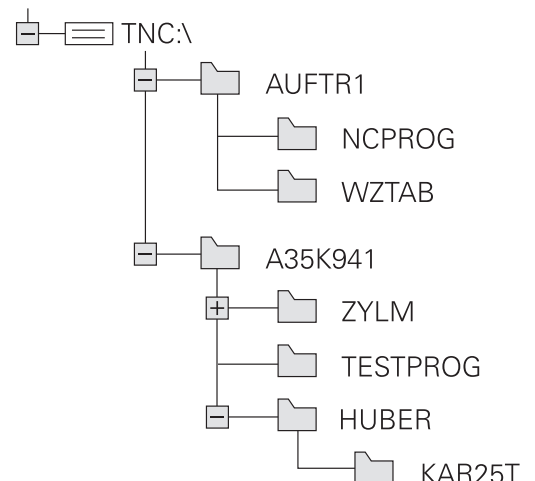
**i** Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhetens beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

## Exempel



















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

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

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



## Översikt: Funktioner i filhanteringen

| Softkey   | Funktion                                  | Sida   |
|---|---|--|
|    | Kopiera enstaka fil                       | 110  |
|    | Visa en viss filtyp                       | 108  |
|    | Skapa ny fil                              | 110  |
|    | Visa de 10 sist valda filerna             | 113  |
|    | Radera fil                                | 114  |
|    | Markera fil                               | 115  |
|    | Döpa om fil                               | 116  |
|   | Skydda fil mot radering och förändring    | 117  |
|  | Upphäva filskydd                          | 117  |
|  | Importera fil från en iTNC 530            | Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program |
|   | Justera tabellformat                      | 428  |
|  | Hantera nätverksenheter                   | Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program |
|  | Välj editor                               | 117  |
|  | Sortera filerna enligt egenskaper         | 116  |
|  | Kopiera katalog                           | 113  |
|  | Radera en katalog med alla underkataloger |  |
|  | Uppdatera katalog                         |  |
|  | Döpa om katalog                           |  |
|  | Skapa ny katalog                          |  |

## Kalla upp filhantering

PGM MGT

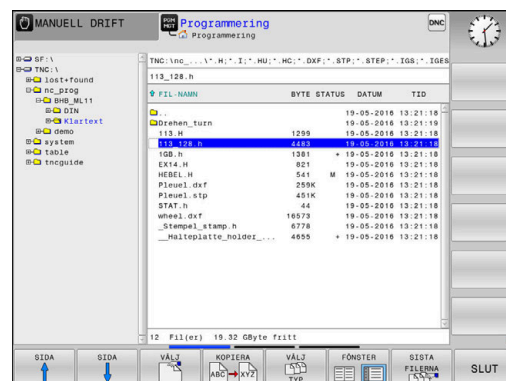
- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Styrsystemet visar fönstret för filhantering (bilden visar grundinställningen). Om styrsystemet visar en annan bildskärmsuppdelning trycker man på softkey **FÖNSTER**



När du lämnar ett NC-program med knappen **END**, öppnar styrsystemet filhanteringen. Markören befinner sig på det stängda NC-programmet.

När du trycker på knappen **END** igen, öppnar styrsystemet det ursprungliga NC-programmet med markören på den senast valda raden. Detta beteende kan vid stora filer medföra en tidsfördröjning.

När du trycker på knappen **ENT**, öppnar styrsystemet alltid ett NC-program med markören på rad 0.



Det vänstra, smala fönstret visar tillgängliga enheter och kataloger. Enheterna markerar utrustningar med vilka data kan lagras eller överföras. En enhet är styrsystemets interna minne. Andra enheter är datagränssnitten (RS232, Ethernet), till dessa kan exempelvis en PC anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. När det existerar underkataloger kan du visa eller dölja dessa med hjälp av knappen **-/+**.

När katalogträdet är längre än vad som ryms i bildskärmen, kan du navigera med hjälp av rullningslistor eller en ansluten mus.

I det breda fönstret till höger visas alla filer som finns lagrade i den valda katalogen. Bredvid varje fil visas mer information, denna information beskrivs i nedanstående tabell.

| Presentation   | Betydelse  |
|----------------|--|
| <b>Filnamn</b> | Filnamn och filtyp   |
| <b>BYTE</b>    | Filstorlek i Byte  |
| <b>Status</b>  | Filens egenskaper:   |
| E              | Filen är valt i driftart <b>Programmering</b>  |
| S              | Filen är vald i driftart <b>Programtest</b>  |
| M              | Filen är vald i någon av Programkörnings-driftarterna  |
| +              | Filen har icke presenterade beroende filer med filextension DEP, t.ex. vid användning av verktygsanvändningskontroll |
|                | Filen är skyddad mot radering och förändring   |
|                | Filen är skyddad mot radering och förändring eftersom den för tillfället exekveras                                   |
| <b>DATUM</b>   | Datum när filen ändrades senaste gången  |
| <b>TID</b>     | Klockslag när filen ändrades senaste gången  |



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

## Välja enhet, katalog och fil



- ▶ Öppna filhanteringen med knappen **PGM MGT**

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



- ▶ Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom



- ▶ Förflytta markören upp och ner i ett fönster



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



### Steg 1: Välj enhet

- ▶ Markera önskad enhet i det vänstra fönstret



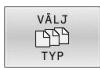
- ▶ Välj enhet: Tryck på softkey **VÄLJ** eller



- ▶ Tryck på knappen **ENT**

### Steg 2: Välj katalog

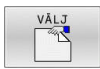
- ▶ Markera en katalog i det vänstra fönstret
- ▶ Det högra fönstret visar automatiskt alla filer från katalogen som är markerad (presenteras med ljusare färg).

**Steg 3: Välj fil**

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



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



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ** eller



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



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

**Filtrera visningen**

Du kan filtrera filerna som visas på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



- ▶ Tryck på softkey för önskad filtyp

Alternativ:



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

Alternativ:



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

Alternativ:



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

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

**Skapa ny katalog**

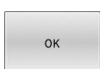
- ▶ Markera önskad katalog i det vänstra fönstret, i vilken en underkatalog skall skapas



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



- ▶ Tryck på knappen **ENT**



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



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

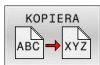
## Skapa ny fil

- ▶ Välj den katalog i det vänstra fönstret som den nya filen skall skapas i
- ▶ Flytta markören till det högra fönstret
  - ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
  - ▶ Ange filnamn och filextension
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**

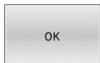


## Kopiera enstaka fil

- ▶ Förflytta markören till filen som skall kopieras
  - ▶ Tryck på softkey **KOPIERA**: Välj kopieringsfunktionen
  - ▶ Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.

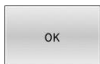


Kopiera fil till den aktuella katalogen



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

Kopiera filer till en annan katalog



- ▶ Tryck på softkey **Målkatalog**, för att bestämma målkatalogen i ett inväxlat fönster
- ▶ Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**
- ▶ Styrsystemet kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.



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

## Kopiera filer till en annan katalog

- ▶ Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster

Högra fönstret

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

Vänstra fönstret

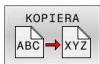
- ▶ Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- ▶ Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med softkey **VISA FILER**



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



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



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

### Ytterligare information: "Markera filer", Sida 115

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

### Skriva över filer

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

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

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

## Kopiera tabell

### Importerera rader till en tabell

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

**ERSÄTT FÄLT** skriva över individuella rader. Förutsättning:

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

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

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

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

### Exempel

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

Gör på följande sätt:

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

### Extrahera rader från en tabell

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

Gör på följande sätt:

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



## Kopiera katalog

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

## Välj en av de senast valda filerna



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

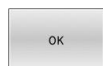


- ▶ Visa de tio senast valda filerna: Tryck på softkey **SISTA FILERNA**

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



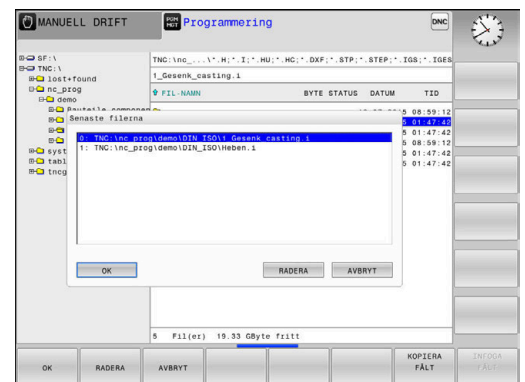
- ▶ Förflytta markören upp och ner i ett fönster



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



- ▶ Tryck på knappen **ENT**



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

## Radera fil

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

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

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

Gör på följande sätt:

- ▶ Flytta markören till den fil som du vill radera



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

## Radera katalog

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

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

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






Gör på följande sätt:

- ▶ Förflytta markören till den katalog som du vill radera



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

## Markera filer

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

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

- ▶ Förflytta markören till den första filen



- ▶ Visa markeringsfunktion: Tryck på softkey **MARKERA**



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



- ▶ Förflytta markören till nästa filen

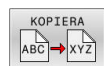


- ▶ Markera en till fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL** OSV.

Kopiera markerade filer:



- ▶ Lämna aktiv softkeyrad



- ▶ Tryck på softkey **KOPIERA**

Radera markerade filer:



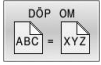
- ▶ Lämna aktiv softkeyrad



- ▶ Tryck på softkey **RADERA**

## Döp om fil

- ▶ Förflytta markören till filen som skall döpas om



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

## Sortera filer

- ▶ Välj den katalog som du vill sortera filerna i



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

## Specialfunktioner

### Skydda filer och upphäv filskydd

- ▶ Förflytta markören till filen som skall skyddas



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



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



- ▶ Filen erhåller Protect-symbolen.



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

### Välj editor

- ▶ Förflytta markören till filen som skall öppnas



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



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

### Ansluta och ta bort USB-enheter

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

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



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



- ▶ Ta bort USB-enhet

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

### UTÖKAD RÄTTIGHET

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

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

Vid första aktiveringen av användaradministrationen kopplas katalogen **public** under enheten **TNC:**.



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

För alla filer som är på enheten **TNC:** och inte i katalogen **public**, definieras automatiskt funktionsanvändaren **user** som ägare.

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

### Visa dolda filer

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

## HÄNVISNING

### Varning, risk för att förlora data!

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

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

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

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



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



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

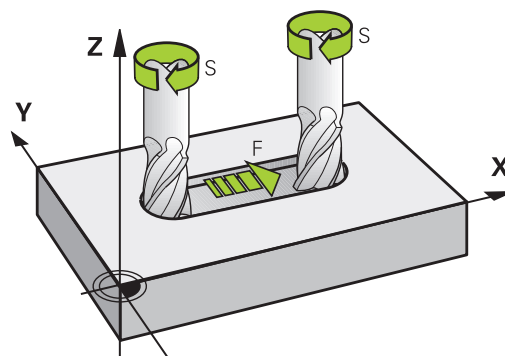
# 4

**Verktyg**

## 4.1 Verktysrelaterade uppgifter

### Matning F

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



### Inmatning

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

**Ytterligare information:** "Skapa NC-block med konturfunktionsknapparna ", Sida 142

I millimeter-program anger man matningen **F** i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min. Alternativt kan du med hjälp av softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/1) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**.

### Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **F MAX**. För att ange **F MAX** trycker man vid dialogfrågan **Matning F= ?** på knappen **ENT** eller på softkey **FMAX**.



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.

### Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett NC-block med en ny matning programmeras. **F MAX** gäller endast i de NC-block den har programmerats i. Efter ett NC-block med **F MAX** gäller åter den med siffror senast programmerade matningen.

### Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av matningspotentiometern **F** under programkörningen.

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



## Spindelvarvtal S

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

### Programmerad ändring

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

Gör på följande sätt:

- |              |   |
|--------------|---|
| TOOL<br>CALL | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryck på knappen <b>TOOL CALL</b></li> <li>▶ Hoppa över dialogen <b>Verktögsnummer ?</b> med knappen <b>NO ENT</b></li> <li>▶ Hoppa över dialogen <b>Spindelaxel parallell X/Y/Z ?</b> med knappen <b>NO ENT</b></li> <li>▶ Ange det nya spindelvarvtalet i dialogen <b>Spindelvarvtal S= ?</b> eller växla till inmatning av skärhastighet via softkey <b>VC</b></li> </ul> |
| END          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bekräfta med knappen <b>END</b></li> </ul>   |



I följande fall ändrar styrsystemet endast varvtalet:

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

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

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

### Ändring under programkörning

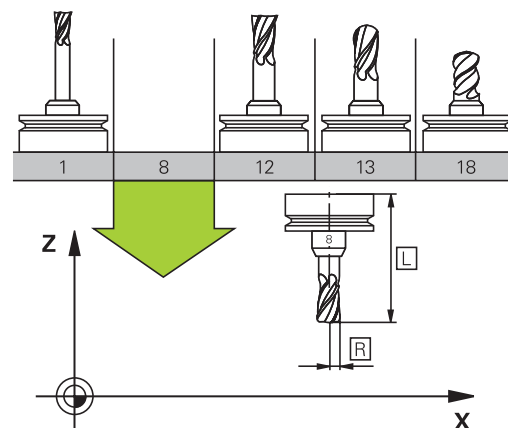
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtalspotentiometern S under programkörningen.

## 4.2 Verktygsdata

### Förutsättning för verktygskompenseringen

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

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



### Verktygsnummer, verktygsnamn

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

**i** **Tillåtna tecken:** # \$ % & , - \_ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
Styrsystemet byter automatiskt ut små bokstäver till motsvarande stora bokstäver vid lagring.

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

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

Ge verktyget ett unikt namn!

När styrsystemet t.ex. hittar fler tillgängliga verktyg i verktygsmagasinet byter verktyget in det verktyg som har den kortaste livstiden kvar.

- Verktyg som sitter i spindeln
- Verktyg som befinner sig i magasinet

**i** Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
När det finns flera magasin kan maskintillverkaren ange en sökordning för verktygen i magasinerna.

- Verktyg som är definierade i verktygstabellen men som inte finns i magasinet för närvarande

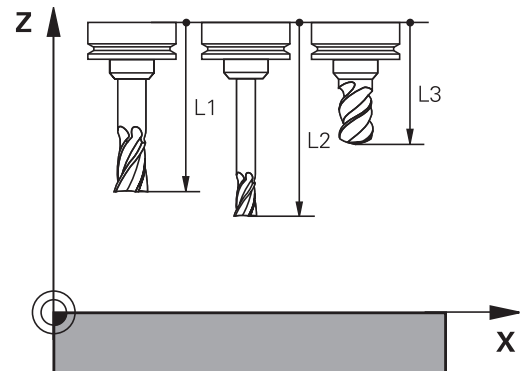
När styrsystemet t.ex. hittar fler tillgängliga verktyg i verktygsmagasinet byter verktyget in det verktyg som har den kortaste livstiden kvar.

## Verktygslängd L

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

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

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



## Beräkna verktygslängden

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

Du har följande möjligheter att beräkna verktygslängden:

- Med en passbit
- Med en kalibreringsdorn (kontrollverktyg)

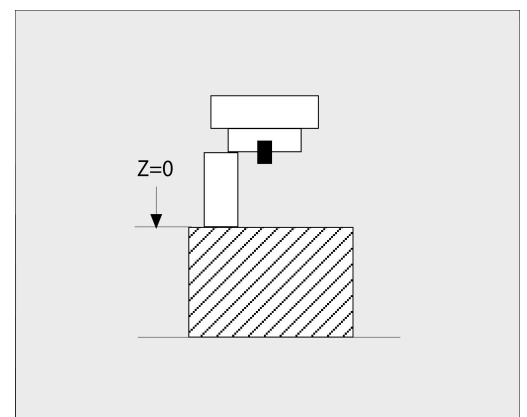
**i** Innan du beräknar verktygslängden, behöver du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln.

## Beräkna verktygslängden med en passbit

**i** Du får bara sätta utgångspunkten med en passbit när verktygets utgångspunkt ligger i spindelnsosen. Du måste sätta utgångspunkten på en yta som du sedan tangerar med verktyget. Denna yta kan behöva skapas först.

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

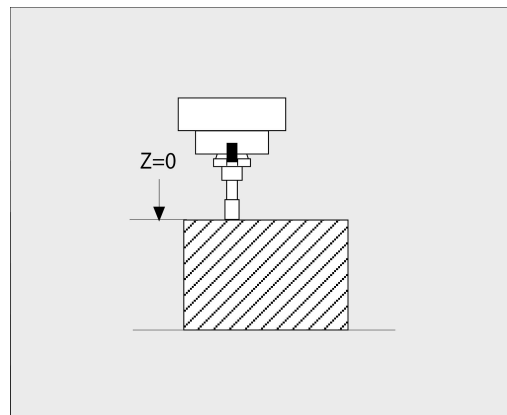
- ▶ Placera passbiten på maskinbordet
- ▶ Positionera spindelnsosen bredvid passbiten
- ▶ Kör stegvis i **Z+**-riktningen, tills passbiten precis kan skjutas in under spindelnsosen
- ▶ Sätt utgångspunkten i **Z**  
Du beräknar verktygslängden på följande sätt:
- ▶ Växla in verktyg
- ▶ Tangera ytan
- ▶ Styrsystemet visar den absoluta verktygslängden som är position i positionspresentationen.



### Beräkna verktyglängden med en kalibreringsdorn och en mät dosa

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

- ▶ Spänn fast mätdosan på maskinbordet
- ▶ Placera mätdosans rörliga innerring på samma höjd som den fasta ytterrigen
- ▶ Sätt mätklockan till 0
- ▶ Förflytta kalibreringsdornen till den rörliga innerringen
- ▶ Sätt utgångspunkten i **Z**  
Du beräknar verktyglängden på följande sätt:
- ▶ Växla in verktyg
- ▶ Förflytta verktyget till den rörliga innerringen tills mätklockan står på 0
- ▶ Styrsystemet visar den absoluta verktyglängden som är position i positionspresentationen.



### Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.

### Deltavärde för längd och radie

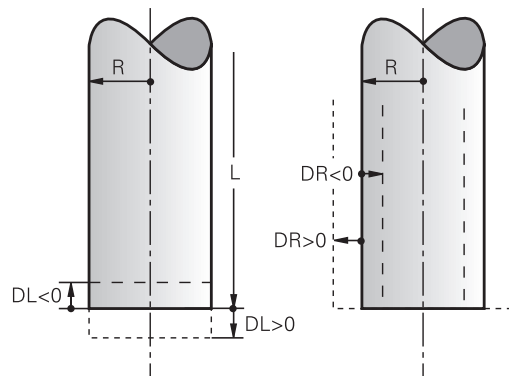
Deltavärden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

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

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

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

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



Deltavärden från verktygstabellen påverkar den grafiska simuleringen av bearbetningen.

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



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

### Använda verktygsspecifika Q-parametrar som deltavärde

Styrsystemet beräknar alla verktygsspecifika Q-parametrar medan ett verktyg anropas. Berörda Q-parametrar kan inte användas som deltavärde förrän verktygsanropet har avslutats.

### Möjliga verktygsspecifika Q-parametrar

| Q-parametrar | Funktion             |
|--------------|----------------------|
| Q108         | AKTIV VERKTYGSRADIE  |
| Q114         | AKTIV VERKTYGSLAENGD |

För att kunna använda verktygsspecifika Q-parametrar som deltavärde måste du programmera ett andra verktygsanrop.

#### Exempel kulfräs:

Du kan använda **Q108** (aktiv verktygsradie) för att korrigera längden på en kulfräs till dess centrum via **DL-Q108**.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
2 TOOL CALL DL-Q108
```

### Inmatning av verktygsdata i NC-programmet



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren bestämmer funktionaliteten för **TOOL DEF**-funktionen.

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

Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Tryck på knappen **TOOL DEF**



- ▶ Tryck på önskad softkey
  - **VERKTYGSNUMMER**
  - **VERKTYGSNAMN**
  - **QS**
- ▶ **Verktöglängd**: Kompenseringsvärde för längden
- ▶ **Verktygsradie**: Kompenseringsvärde för radien

#### Exempel

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

## Anropa verktygsdata

Innan du anropar ett verktyg har du definierat det i ett **TOOL DEF**-block eller i verktygstabellen.

Ett verktygsanrop **TOOL CALL** programmeras i NC-programmet med följande uppgifter:

TOOL CALL

- ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
- ▶ **Verktygsanrop**: Ange verktygets nummer eller namn. Med softkey **VERKTYGSNAMN** kan du ange ett namn, med softkey **QS** anger du en string-parameter. Styrsystemet placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Du måste först tilldela en string-parameter ett verktygsnamn. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verktygstabellen TOOL.T.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **VÄLJ**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster där du kan välja verktyget direkt från verktygstabellen TOOL.T.
- ▶ För att anropa ett verktyg med andra kompenseringsdata anger man även det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt
- ▶ **Spindelaxel parallell X/Y/Z**: Ange verktygsaxel
- ▶ **Spindelvarvtal S**: Ange spindelvarvtal S i antal varv per minut (varv/min). Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min). För att göra detta trycker man på softkey **VC**
- ▶ **Matning F**: Ange matning **F** i millimeter per minut (mm/min). Alternativt kan du med hjälp av softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/1) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**. Matningen är verksamt ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett **TOOL CALL**-block.
- ▶ **Övermått verktygslängd DL**: Deltavärde för verktygslängden
- ▶ **Övermått verktygsradie DR**: Deltavärde för verktygsradien
- ▶ **Övermått verktygsradie DR2**: Deltavärde för verktygsradie 2



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**.



I följande fall ändrar styrsystemet endast varvtalet:

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

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

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

### Verktygsval via inväxlat fönster

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

Du kan även söka verktyg i fönstret på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **GOTO**
- ▶ Alternativt tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Ange verktygsnamn eller verktygsnummer



- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet hoppar till det första verktyget som uppfyller det angivna sökkriteriet.

Följande funktioner kan du utföra med en ansluten mus:

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

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

### Verktygsanrop

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

### Exempel

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

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

### Förvälja verktyg



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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

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



## Verktygsväxling

### Automatisk verktygsväxling



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

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

### Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101



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

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

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

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

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

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

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

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

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

### Inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance)

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

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



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

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

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

### Förutsättning för verktygsväxling med **M101**



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

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

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

- när bearbetningscykler exekveras
- när en radiekompensering (**RR/RL**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en fränkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **CHF** och **RND**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- när SL-cykler exekveras

### Överskrid ingreppstid



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

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

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

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

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

**Ytterligare information:** "Tredimensionell verktygskorrigerig (option #9)", Sida 488

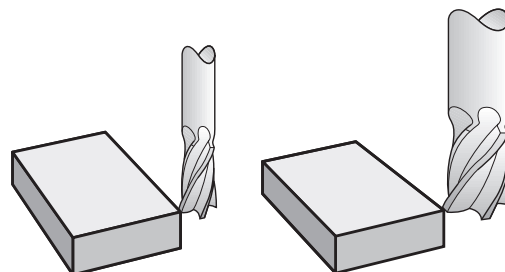
## 4.3 Verktygskompensering

### Inledning

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

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

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



### Verktygslängdskompensering

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

#### HÄNVISNING

##### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet använder för korrigeringen av verktygslängden, de definierade verktygslängderna i verktygstabellen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig korrigering av verktygslängden. Vid verktyg med längden **0** och efter ett **TOOL CALL 0** utför styrsystemet inte någon korrigering 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

Vid längdskompensering tas hänsyn till både NC-programmets och verktygstabellens delavärden.

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

- L:** Verktygslängd **L** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabel
- DL<sub>TAB</sub>:** Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen
- DL<sub>Prog</sub>:** Övermått **DL** för längd från **TOOL CALL**-block eller kompenseringstabell
- Det senaste programmerade värdet tillämpas.
- Ytterligare information:** "Kompenseringstabell", Sida 406

## verktygsradiekorrigerig

Ett NC-block kan innehålla följande verktygsradiekorrigeringar:

- **RL** eller **RR** för radiekompensering av en vanlig banfunktion
- **RO**, då ingen radiekompensering skall utföras
- **R+** förlänger en axelparallell rörelse runt verktygsradien
- **R-** förkortar en axelparallell rörelse runt verktygsradien



Styrsystemet visar en aktiv verktygsradiekorrigerig i den allmänna statuspresentationen.

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



Styrsystemet upphäver radiekompenseringen i följande fall:

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

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

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

**R:** Verktygsradie **R** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell

**DR<sub>TAB</sub>:** Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen

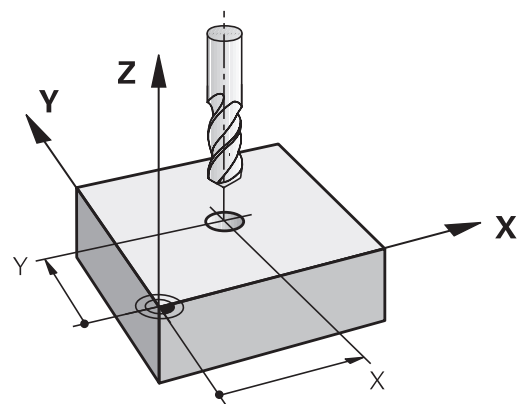
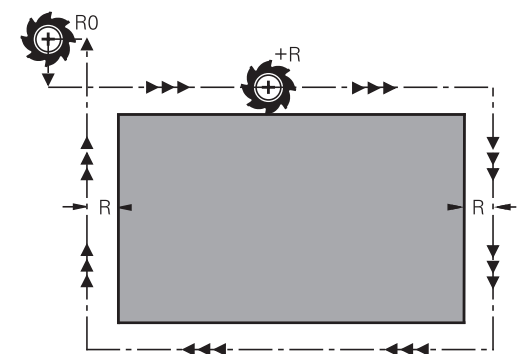
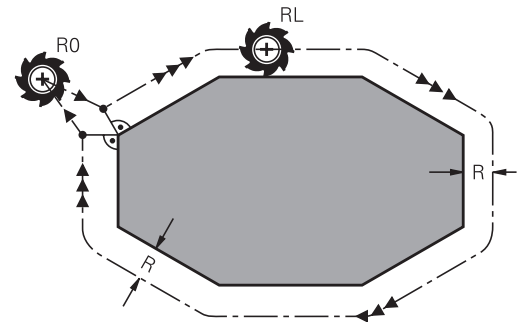
**DR<sub>Prog</sub>:** Övermått **DR** för radie från **TOOL CALL**-block eller kompenseringstabell

**Ytterligare information:** "Kompenseringstabell", Sida 406

### Rörelser utan radiekompensering: R0

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

Användning: borrarig, förpositionering.



**Konturrörelser med radiekompensering: RR och RL**

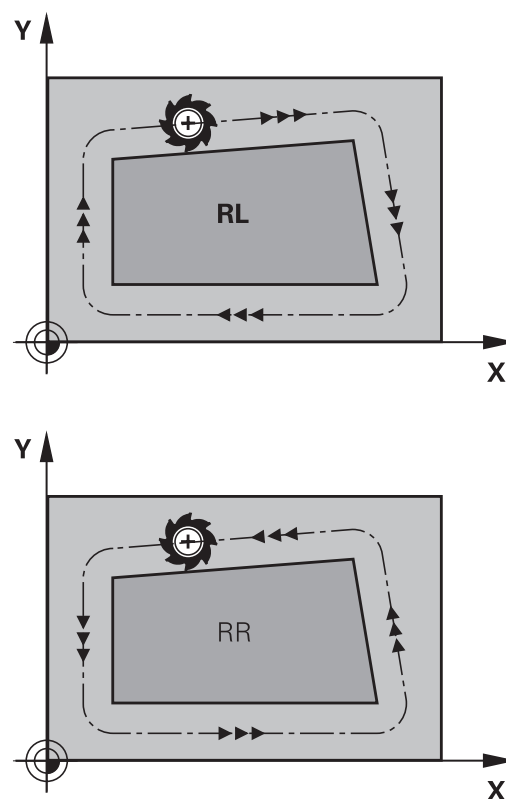
**RR:** Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

**RL:** Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

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.

**i** Mellan två NC-block med olika verktygsradiekorrigering **RR** och **RL** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan verktygsradiekorrigering **RO**. Styrsystemet aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det NC-block som kompenseringen programmeras i första gången.

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

**Inmatning av radiekompensering inom bannrörelser**

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

**RADIEKORR.:RL/RR/INGEN KORR.?**

- |          |  |
|----------|--|
| RL       | ▶ Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Tryck på softkey <b>RL</b> eller       |
| RR       | ▶ Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey <b>RR</b> eller         |
| ENT      | ▶ Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på knappen <b>ENT</b> |
| END<br>□ | ▶ NC-block avsluta: Tryck på knappen <b>END</b>  |

### Inmatning av radiekompensering inom axelparallella rörelser

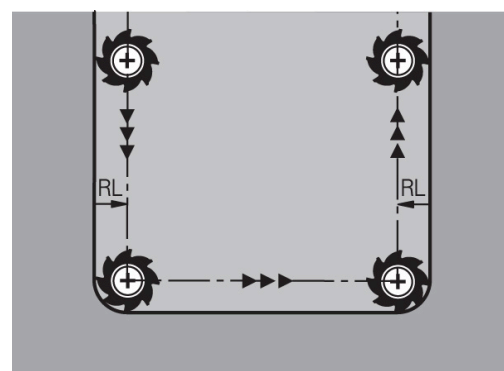
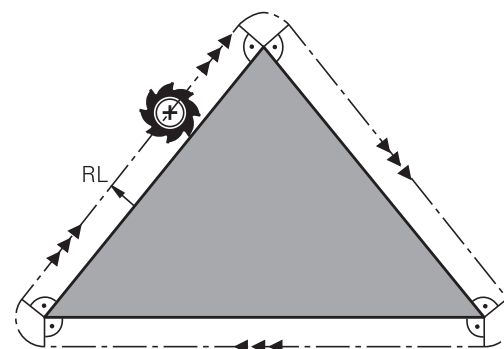
Radiekompenseringen anger man i ett positioneringsblock. Ange slutpunktens koordinat och bekräfta med knappen **ENT**.

#### RADIEKORR.: R+/R-/INGEN KORR.?

- R+ ▶ Verktygets förflyttningssträckan förlängs motsvarande verktygsradien
- R- ▶ Verktygets förflyttningssträckan förkortas motsvarande verktygsradien
- ENT ▶ Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på knappen **ENT**
- END ▶ NC-block avsluta: Tryck på knappen **END**

### Radiekompensering: Bearbeta hörn

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



## HÄNVISNING

### Varning kollideringsrisk!

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 kollideringsrisk!

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





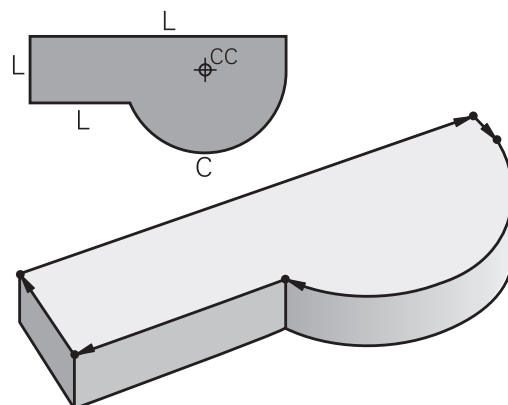
# 5

**Programmering av  
konturer**

## 5.1 Verktygsförflyttningar

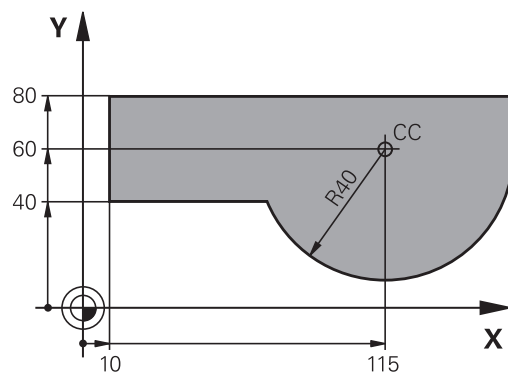
### Konturfunktioner

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



### Flexibel konturprogrammering FK (Option #19)

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



### Tilläggfunktioner M

Med styrsystemets tilläggfunktioner styr man

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

## Underprogram och programdelsupprepningar

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

**Ytterligare information:** "Underprogram och programdelsupprepningar", Sida 245

## Programmering med Q-parametrar

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

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

**Ytterligare information:** "Programmera Q-parametrar", Sida 269

## 5.2 Allmänt om konturfunktioner

### Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

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

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

#### Rörelser parallella med maskinaxlarna

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

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

#### Exempel

**50 L X+100**

**50** Blocknummer  
**L** Konturfunktion **Rätlinje**  
**X+100** Slutpunktens koordinater

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

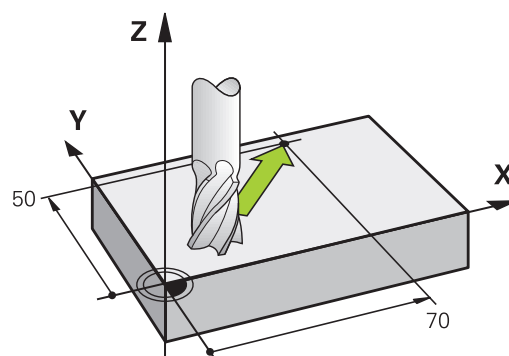
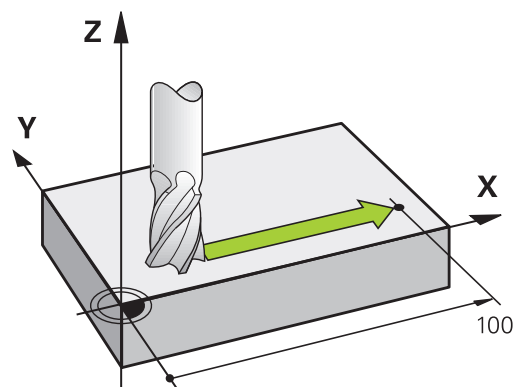
#### Rörelser i huvudplanet

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

#### Exempel

**L X+70 Y+50**

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

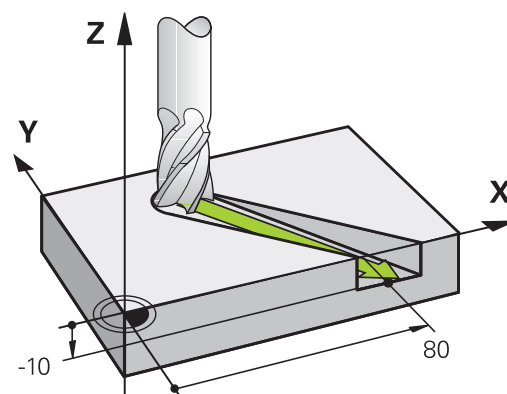


### Tredimensionell rörelse

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

#### Exempel

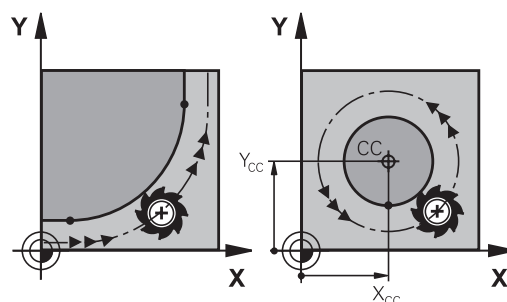
L X+80 Y+0 Z-10



### Cirklar och cirkelbågar

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

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



#### Spindelaxel

#### Huvudplan

Z XY, även UV, XV, UY

Y ZX, även WU, ZU, WX

X YZ, även VW, YW, VZ

### Cirkelrörelse i ett annat plan

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



**Ytterligare information:** "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 441

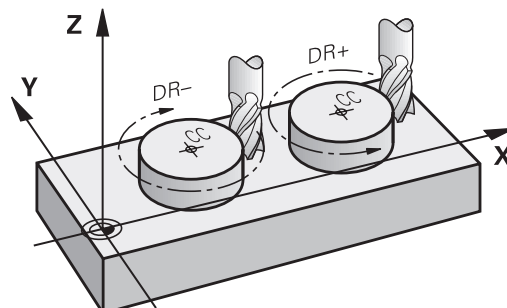
**Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 270

### Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

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

Medurs vridning: **DR-**

Moturs vridning: **DR+**



### Radiekompensering

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

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

**Ytterligare information:** "Framkörning till och fränkörning från konturen", Sida 144

### Förpositionering

## HÄNVISNING

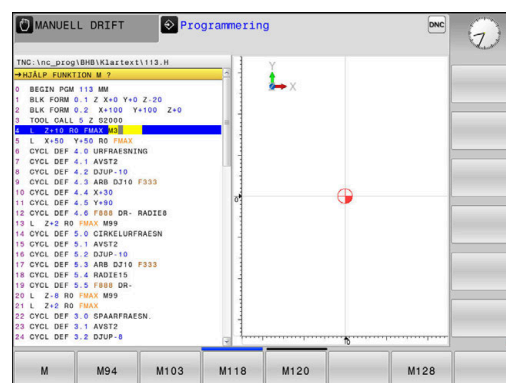
### Varning kollisionsrisk!

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

### Skapa NC-block med konturfunktionsknapparna

Man öppnar dialogen med de grå konturfunktionsknapparna. Styrsystemet frågar efter all nödvändig information och infogar därefter NC-blocket i NC-programmet.



### Exempel - Programmering av en rätlinje



- ▶ Öppna programmeringsdialogen: t.ex. rätlinje

### KOORDINATER ?



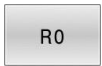
- ▶ Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. -20 i X

### KOORDINATER ?



- ▶ Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. 30 i Y, bekräfta med knappen **ENT**

### RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?



- ▶ Välj radiekompensering: Tryck exempelvis på softkey **R0**, verktyget förflyttas utan kompensering.

### MATNING F=? / F MAX = ENT



- ▶ Ange **100** (matning t.ex. 100 mm/min; vid INCH-programmering: Inmatning av 100 motsvarar 10 inch/min.) och bekräfta med knappen **ENT**, eller



- ▶ förflytta med snabbtransport: Tryck på softkey **FMAX**, eller



- ▶ utför förflyttningen med den matning som har definierats i **TOOL CALL**-blocket: Tryck på softkey **F AUTO**.

### TILLÄGGSFUNKTION M ?



- ▶ Ange **3** (tilläggsfunktion, t.ex. M3) och avsluta dialogen med knappen **END**

### Exempel

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

## 5.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

### Startpunkt och slutpunkt

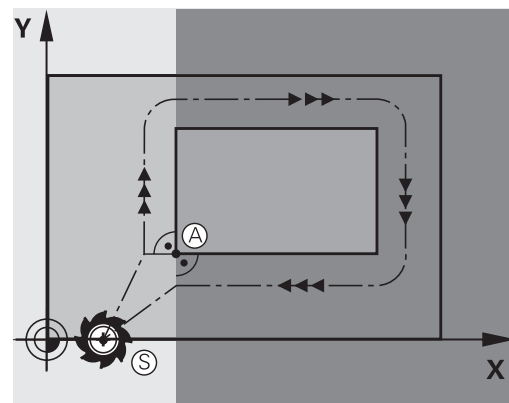
Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten.

Krav på startpunkten:

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

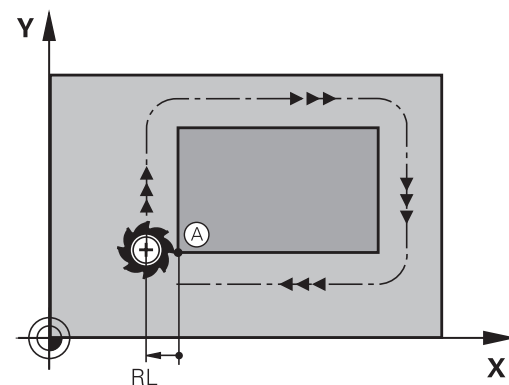
Exempel i bilden till höger:

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



### Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.



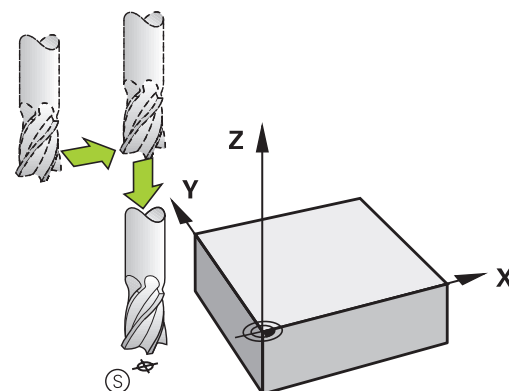
### Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

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

### Exempel

```
30 L Z-10 R0 FMAX
```

```
31 L X+20 Y+30 RL F350
```





### Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

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

Exempel i bilden till höger:

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

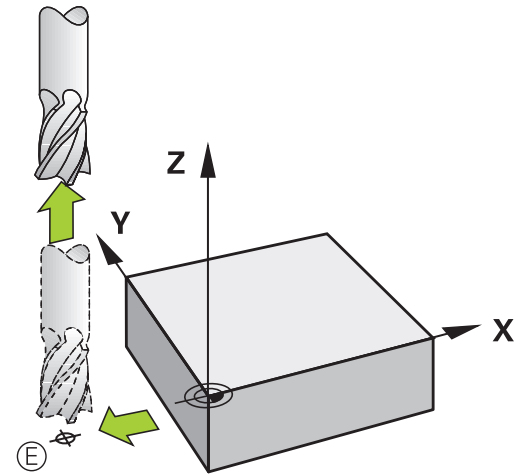
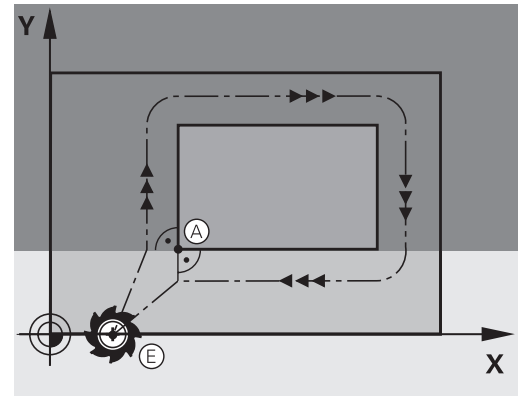
Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:

Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat.

### Exempel

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX



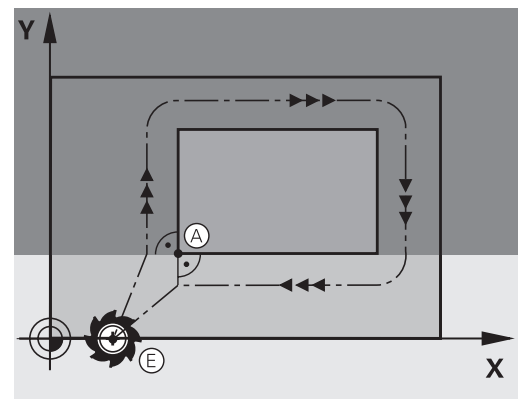
### Gemensam startpunkt och slutpunkt

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

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

Exempel i bilden till höger:

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



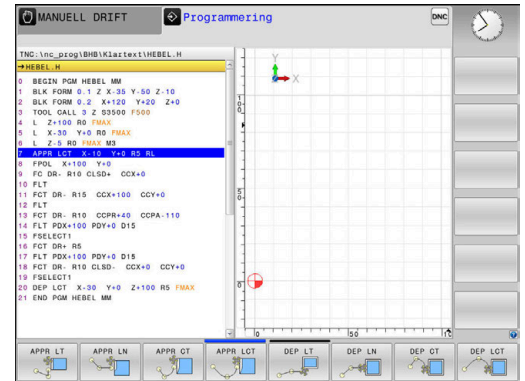
## Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

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

| Framkörning   | Frånkörning   | Funktion   |
|---|---|--|
|  |  | Rätlinje med tangentiell anslutning  |
|  |  | Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten   |
|  |  | Cirkelbåge med tangentiell anslutning  |
|  |  | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frånkörning från en hjälpunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje |

### Framkörning till och frånkörning från en skruvlinje

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



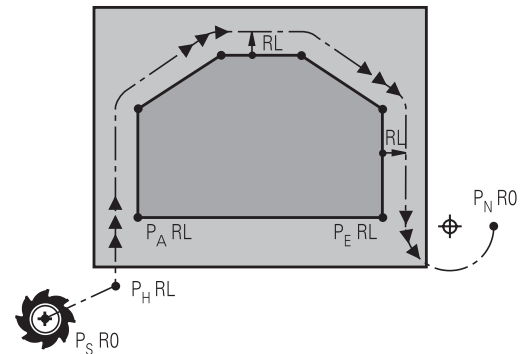
## Viktiga positioner vid fram- och frånkörning

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet förflyttar från den aktuella positionen (startpunkt  $P_S$ ) till hjälppunkten  $P_H$  med den senast programmerade matningen. Om du har programmerat **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



- Startpunkt  $P_S$   
Denna position programmeras i blocket omedelbart innan APPR-blocket.  $P_S$  ligger utanför konturen och förflyttningen till den sker utan radiekompensering (R0).
- Hjälppunkt  $P_H$   
Verktogsbanan vid fram- och frånkörning går vid en del konturformer genom en hjälppunkt  $P_H$ . Hjälppunkten beräknas automatiskt av styrsystemet med hjälp av uppgifterna i APPR- och DEP-blocket.
- Första konturpunkten  $P_A$  och sista konturpunkten  $P_E$   
Den första konturpunkten  $P_A$  programmeras i APPR-blocket. Den sista konturpunkten  $P_E$  programmeras med en vanlig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den första konturpunkten  $P_A$ .
- Slutpunkt  $P_N$   
Positionen  $P_N$  ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den slutpunkten  $P_N$ .

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

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

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

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



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

### Polära koordinater

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

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

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

### Radiekompensering

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

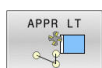


Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **RO**, stoppar styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande.  
Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!

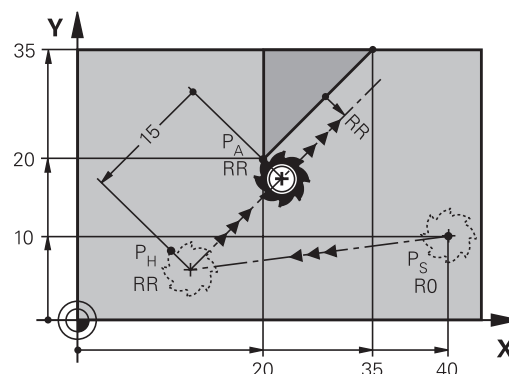
## Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT

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

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



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten  $P_A$
- ▶ **LEN**: Avstånd från hjälppunkt  $P_H$  till den första konturpunkten  $P_A$
- ▶ Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

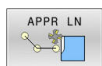


### Exempel

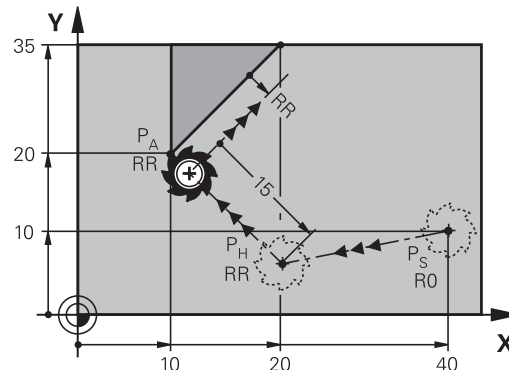
|   |  |
|---|--|
| 11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3               | ; Framkörning till $P_S$ med <b>R0</b>   |
| 12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100 | ; Framkörning till $P_A$ med <b>RR</b> , avstånd $P_H$ till $P_A$ : <b>LEN15</b> |
| 13 L X+35 Y+35                          | ; Slutför det första konturelementet   |

## Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN

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



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



### Exempel

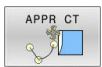
|  |   |
|--|---|
| 11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3                | ; Framkörning till $P_S$ med <b>R0</b>  |
| 12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100 | ; Framkörning till $P_A$ med <b>RR</b> , avstånd $P_H$ till $P_A$ : <b>LEN+15</b> |
| 13 L X+20 Y+35                           | ; Slutför det första konturelementet  |

## Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

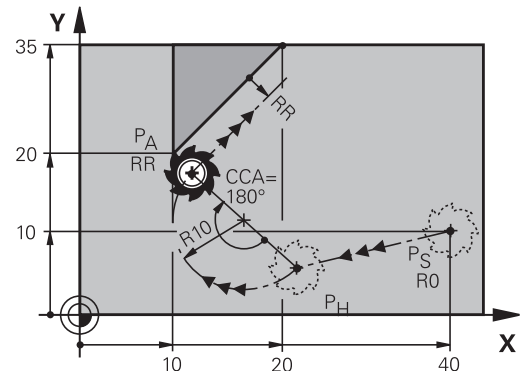
Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten  $P_S$  till en hjälppunkt  $P_H$ . Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten  $P_A$ .

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

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



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



### Exempel

|   |   |
|---|---|
| 11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3                     | ; Framkörning till $P_S$ med <b>R0</b>  |
| 12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100 | ; Framkörning till $P_A$ med <b>CCA180</b> och <b>RR</b> , avstånd $P_H$ till $P_A$ : <b>R+10</b> |
| 13 L X+20 Y+35                                | ; Slutför det första konturelementet  |

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

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

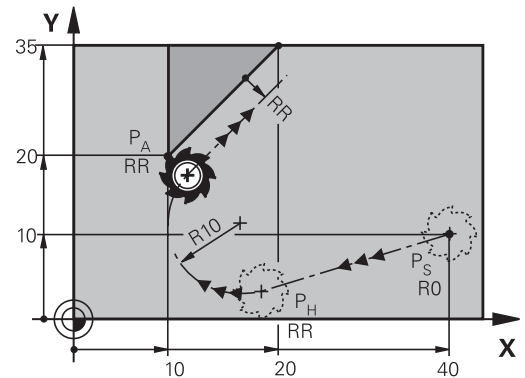
Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör styrsystemet från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt  $P_H$ . Därefter utför styrsystemet förflyttningen från  $P_H$  till  $P_A$  enbart i bearbetningsplanet.

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

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



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten  $P_A$
- ▶ Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- ▶ Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen



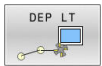
### Exempel

|  |  |
|--|--|
| 11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3              | ; Framkörning till $P_S$ med <b>R0</b>   |
| 12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100 | ; Framkörning till $P_A$ med <b>RR</b> , avstånd $P_H$ till $P_A$ : <b>R10</b> |
| 13 L X+20 Y+35                         | ; Slutför det första konturelementet   |

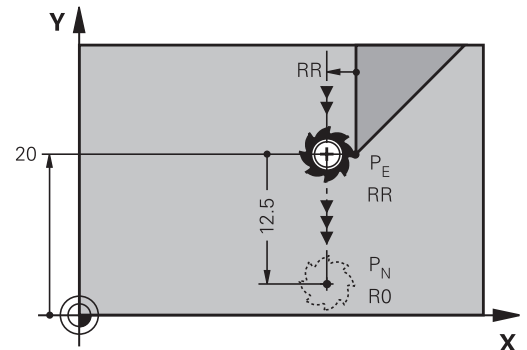
## Fråmkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

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

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



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



### Exempel

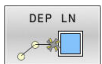
11 L Y+20 RR F100 ; Framkörning till sista konturelementet  $P_E$  med **RR**

12 DEP LT LEN12.5 F100 ; Framkörning till  $P_N$ , avstånd  $P_E$  till  $P_N$ : **LEN12.5**

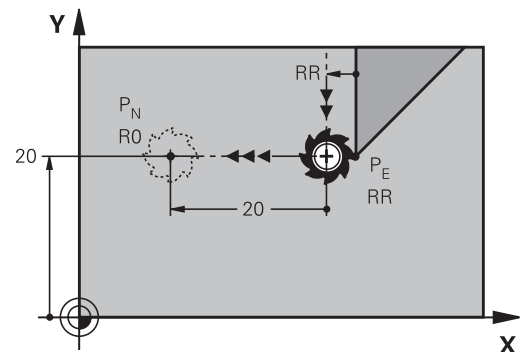
## Fråmkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN

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

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



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



### Exempel

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**



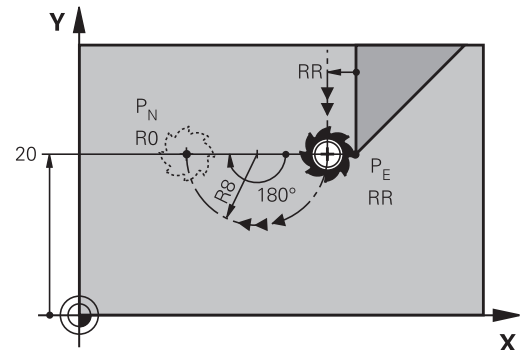
## Frångörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT

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

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



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



### Exempel

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**

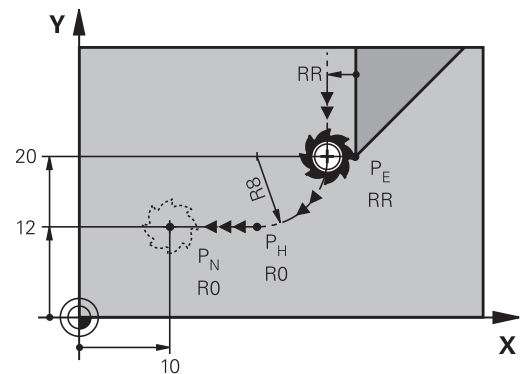
## Frångörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT

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

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



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











### Exempel

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**

## 5.4 Konturrörelser – rätvinkliga koordinater

### Översikt över konturfunktioner

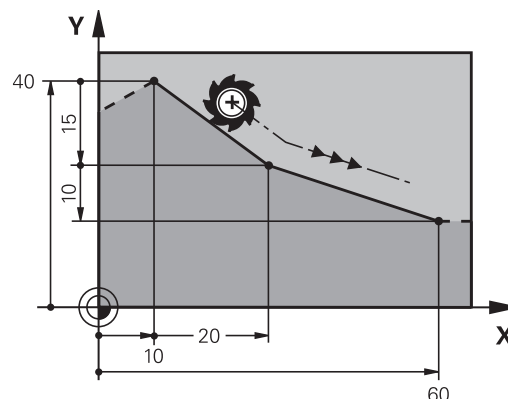
| Knapp   | Funktion   | Verktögsförflyttning  | Erforderliga uppgifter   | Sida |
|---|--|---|--|------|
|    | Rätlinje <b>L</b><br>eng.: Line                            | Rätlinje  | Slutpunktens koordinater   | 155  |
|    | Fas: <b>CHF</b><br>eng.: <b>CHamFer</b>                    | Fas mellan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

## Rätlinje L

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



- ▶ Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- ▶ **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- ▶ **Radiekompensering RL/RR/R0**
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Tilläggsfunktion M**



## 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
```

## Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**L**-block) med knappen

### Överför är-position:

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



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

## Infoga fas mellan två räta linjer

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

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



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

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

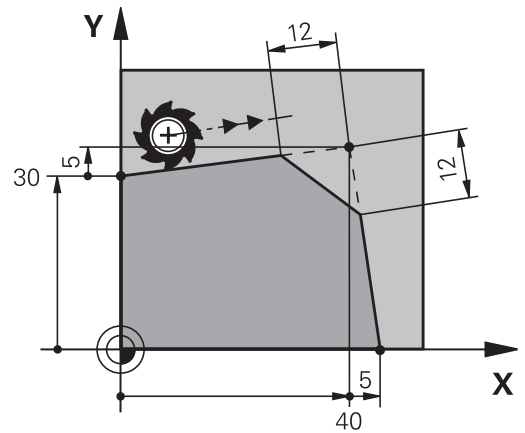
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



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



## Hörrundning RND

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

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

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



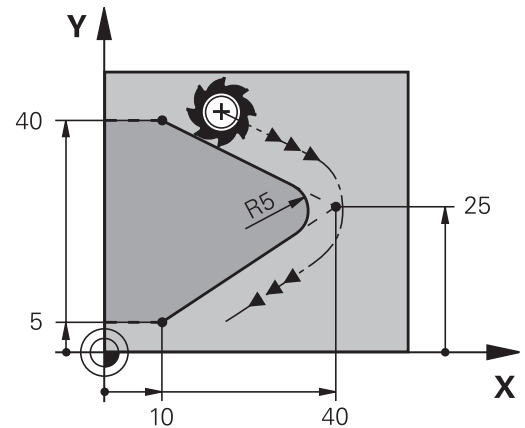
- ▶ **Rundningsradie:** Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- ▶ **Matning F** (endast verksam **RND**-blocket)

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



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

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

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

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

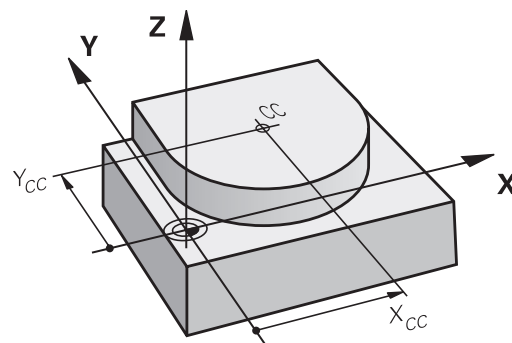
## Cirkelcentrum CC

Cirkelcentrum definieras man för cirkelbågar som programmeras med C-knappen (cirkelbåge C). För detta:

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



- ▶ Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Ange inte några koordinater



5 CC X+25 Y+25

eller

10 L X+25 Y+25

11 CC



Programblocken 10 och 11 överensstämmer inte med bilden.

### Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum.

### Ange cirkelcentrum inkrementalt

Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänför sig cirkelcentrumets koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.



Med **CC** markerar man en position som cirkelcentrum: Verktyget kommer inte att förflytta sig till denna position. Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

## Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **CC** innan cirkelbågen programmeras.  
Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

- Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt



- Ange **Koordinater** för cirkelcentrum

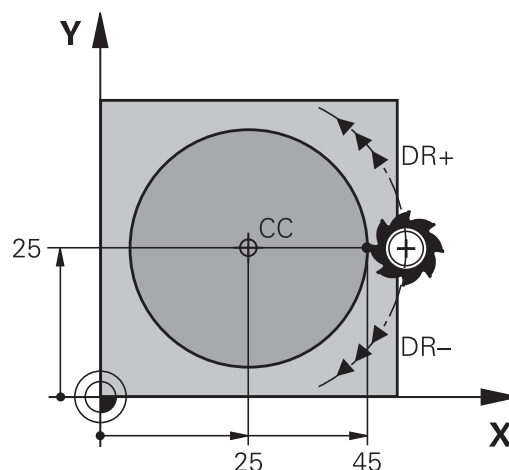
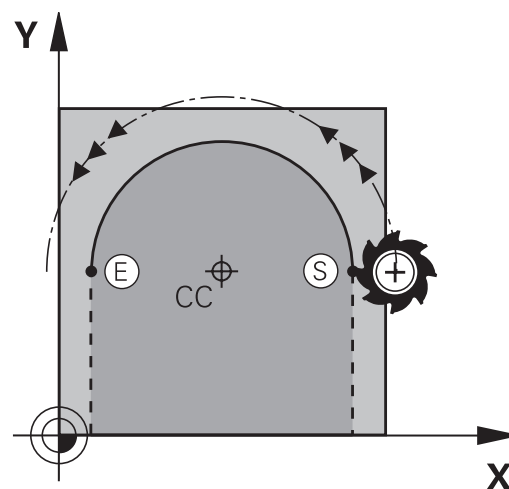


- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:
- **Rotationsriktning DR**
- **Matning F**
- **Miscellaneous function M**

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```



## Cirkelrörelse i ett annat plan

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

### Exempel

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
```

```
4 ...
```

```
5 CC X+25 Z+25
```

```
6 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Z+25 DR+
```

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

**Fullcirkel**

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.



Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

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

Minsta möjliga cirkel som styrsystemet kan utföra: 0.016 mm.

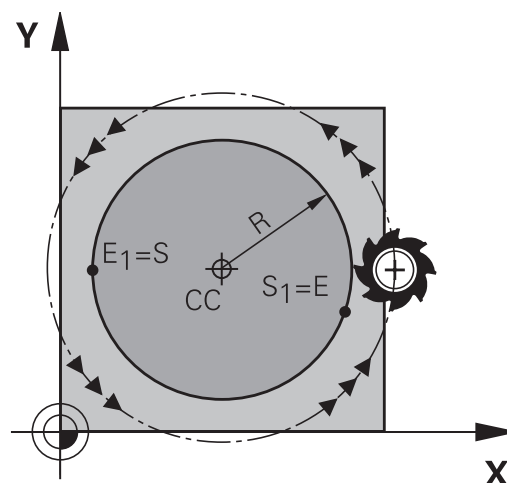


## Cirkelbåge CR med fast radie

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.



- ▶ **Koordinaten** för cirkelbågens slutpunkt
- ▶ **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- ▶ **Rotationsriktning DR** Varning: Förtecknet bestämmer konkav eller konvex cirkelbåge!
- ▶ **Miscellaneous function M**
- ▶ **Matning F**



### Fullcirkel

För att åstadkomma en fullcirkel programmerar man två cirkelblock efter varandra:

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt.

### Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

Konturens startpunkt och slutpunkt kan förbindas med fyra olika cirkelbågar, vilka alla har samma radie:

Mindre cirkelbåge:  $CCA < 180^\circ$

Radien har positivt förtecken  $R > 0$

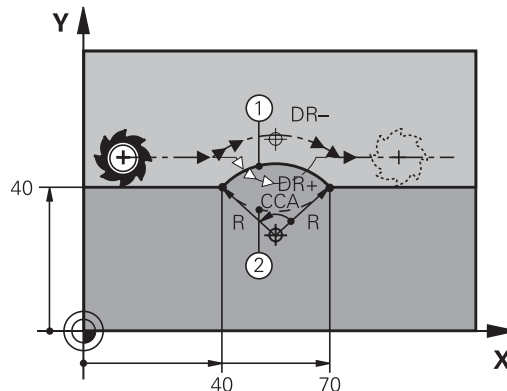
Större cirkelbåge:  $CCA > 180^\circ$

Radien har negativt förtecken  $R < 0$

Med rotationsriktningen definierar man om cirkelbågens välvning skall vara utåt (konvex) eller inåt (konkav):

Konvex: Rotationsriktning **DR-** (med radiekompensering **RL**)

Konkav: Rotationsriktning **DR+** (med radiekompensering **RL**)



Avståndet från cirkelbågens start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.

Den maximala radien är 99,9999 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirkel som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet. Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar).

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- ; cirkelbana 1

eller

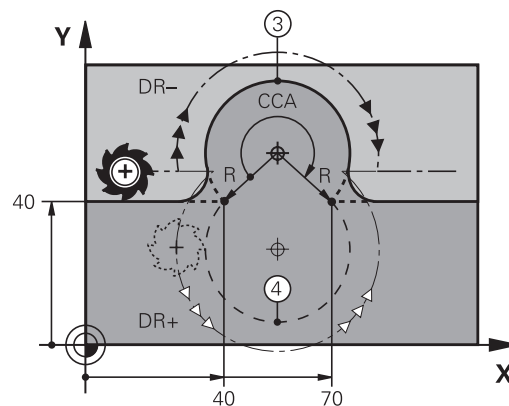
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ ; cirkelbana 2

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- ; cirkelbana 3

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ ; cirkelbana 4



## Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

En anslutning är tangentiell då skärningspunkten mellan två konturelement är mjuk och kontinuerlig. Det bildas alltså inget synligt hörn i skarven mellan konturelementen.

Konturelementet som cirkelbågen skall ansluta tangentiellt till skall programmeras i blocket direkt före **CT**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



- ▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Miscellaneous function M**

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

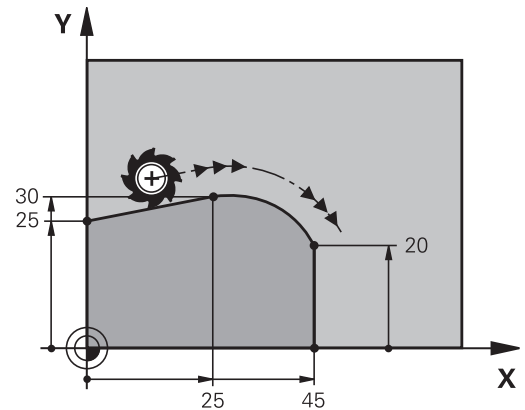
8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0



**CT**-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!



## Linjär överlagring för cirkelbana

Du kan överlagra cirkelbanor med rätvinkliga koordinater med en linjär rörelse, t.ex. för tillverkning av en helix.

Linjär överlagring är möjlig för följande cirkelbanor:

- Cirkelbana **C**

**Ytterligare information:** "Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC", Sida 159

- Cirkelbana **CR**

**Ytterligare information:** "Cirkelbåge CR med fast radie", Sida 161

- Cirkelbana **CT**

**Ytterligare information:** "Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning", Sida 163



Den tangentiella övergången inverkar bara på axlarna för cirkelplanet och inte på den linjära överlagringen.

Alternativt kan du överlagra cirkelbanor med polära koordinater med linjära rörelser.

**Ytterligare information:** "Skruvlinje (Helix)", Sida 171

### Anmärkning beträffande inmatning

Du överlagrar cirkelbanor med rätvinkliga koordinater med en linjär rörelse genom att dessutom programmera det valfria syntaxelementet **LIN**. Du kan definiera en linjär-, rotations- eller parallellaxel, t.ex. **LIN\_Z**.

Du definierar syntaxelementet **LIN** med hjälp av den fria syntaxinmatningen.

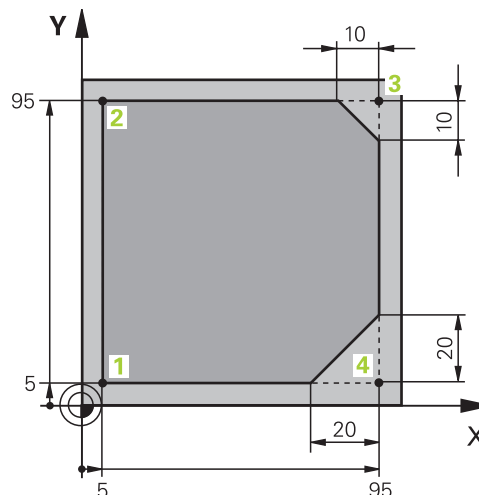
**Ytterligare information:** "Fri editering av NC-program", Sida 197

### Exempel

```
11 CR X+50 Y+50 R+50
LIN_Z-3 DR-
```

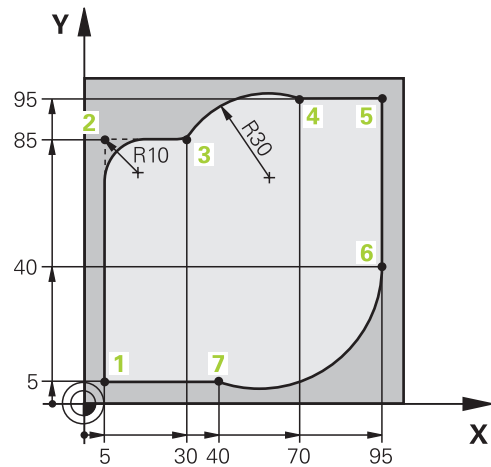
```
; Cirkelbana med linjär överlagring
för Z-axeln
```

## Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater

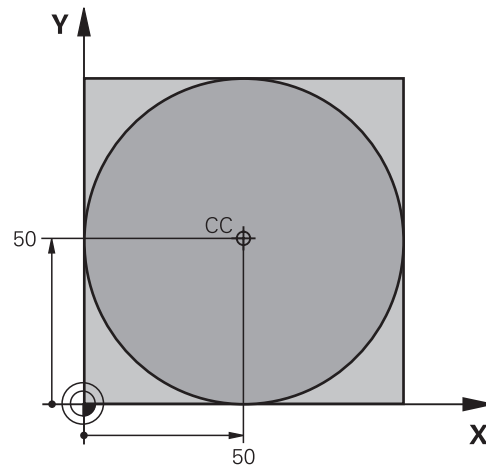


|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM LINEAR MM           |  |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20   | Råämnesdefinition för simulering av bearbetningen                                |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0  |  |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000           | Verktogsanrop med spindelaxel 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 LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300 | Kör fram till konturen på punkt 1 på en rät linje med tangentiell anslutning     |
| 8 L Y+95                        | Förflyttning till punkt 2  |
| 9 L X+95                        | Programmera första räta linjen för hörn 3  |
| 10 CHF 10                       | Programmering av fas med längd 10 mm   |
| 11 L Y+5                        | Programmera andra räta linjen för hörn 3 och första räta linjen för hörn 4       |
| 12 CHF 20                       | Programmering av fas med längd 20 mm   |
| 13 L X+5                        | Programmera andra räta linjen för hörn 4 och kör fram till senaste konturpunkt 1 |
| 14 DEP LT LEN10 F1000           | Lämna konturen på en rät linje med tangentiell anslutning                        |
| 15 L Z+250 R0 FMAX M2           | Frikörning av verktyget, programslut   |
| 16 END PGM LINEAR MM            |  |

## Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM CIRCULAR MM        |   |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råämnesdefinition för simulering av bearbetningen   |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |   |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000          | Verktögsanrop med spindelaxel 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                      | Förflyttning till punkt 5   |
| 13 L X+95 Y+40                 | Kör fram till punkt 6 startpunkt för cirkelbana CT  |
| 14 CT X+40 Y+5                 | Kör fram till punkt 7 slutpunkt för cirkelbana CT, cirkelbåge med tangentiell anslutning på punkt 6, styrsystemet beräknar radien |
| 15 L X+5                       | Förflyttning 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         |   |

**Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater**


|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM C-CC MM            |  |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20  | Råämnesdefinition  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 |  |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3150          | Verktögsanrop  |
| 4 CC X+50 Y+50                 | Definiera cirkelcentrum  |
| 5 L Z+250 R0 FMAX              | Frikörning av verktyget  |
| 6 L X-40 Y+50 R0 F MAX         | Förpositionering av verktyget  |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3            | Förflyttning till bearbetningsdjupet                                       |
| 8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300 | Kör fram till cirkelstartpunkt på en cirkelbana med tangentiell anslutning |
| 9 C X+0 DR-                    | Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)                |
| 10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000  | Lämna konturen på en cirkelbana med tangentiell anslutning                 |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2          | Frikörning av verktyget, programslut                                       |
| 12 END PGM C-CC MM             |  |

## 5.5 Konturrörelser – Polära koordinater









### Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **PA** och ett avstånd **PR** från en tidigare definierad Pol **CC**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

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

### Översikt konturfunktioner med polära koordinater

| Knapp   | Verktögsflyttning   | Erforderliga uppgifter  | Sida |
|---|---|---|------|
|  +      | Rätlinje  | Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt  | 169  |
|  +      | Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt       | Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, rotationsriktning                                      | 170  |
|  +      | Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement | Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt  | 170  |
|  +  | Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje                        | Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln | 171  |



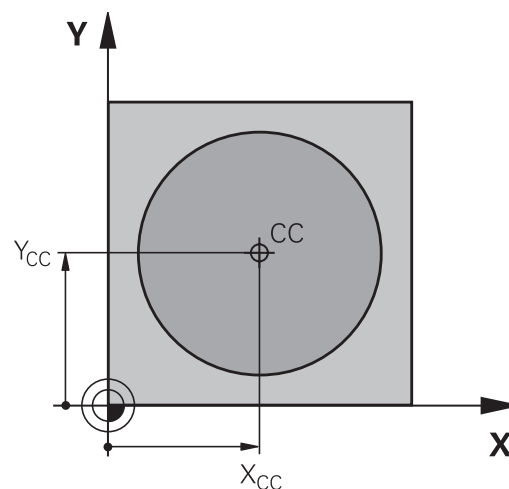
## Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC

Pol CC kan du definiera på ett valfritt ställe i NC-programmet innan du anger positioner med polära koordinater. Definitionen av Pol programmeras på samma sätt som vid ett cirkelcentrum.



- **Koordinater:** Ange rätvinkliga koordinater för polen, eller för att tillämpa den senast programmerade positionen: ange inga koordinater. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

11 CC X+30 Y+10



## Rätlinje LP

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



- **Polär koordinatradie PR:** Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC
- **Polär koordinatvinkel PA:** Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan  $-360^\circ$  och  $+360^\circ$

Förtecknet för **PA** bestäms av vinkelreferensaxeln:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR**: **PA**>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR**: **PA**<0

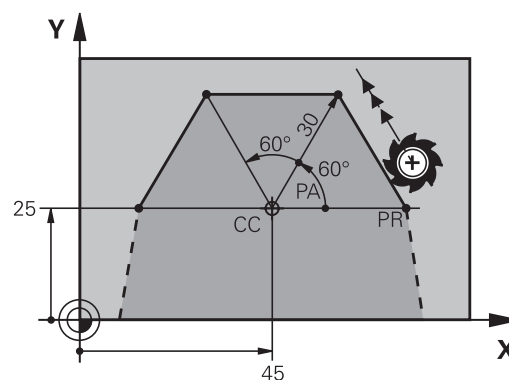
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



### Cirkelbåge CP runt Pol CC

Den polära koordinatradien **PR** är samtidigt cirkelbågens radie. **PR** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **CC**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.



- ▶ **Polär koordinatvinkel PA:** Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan  $-99999,9999^\circ$  och  $+99999,9999^\circ$

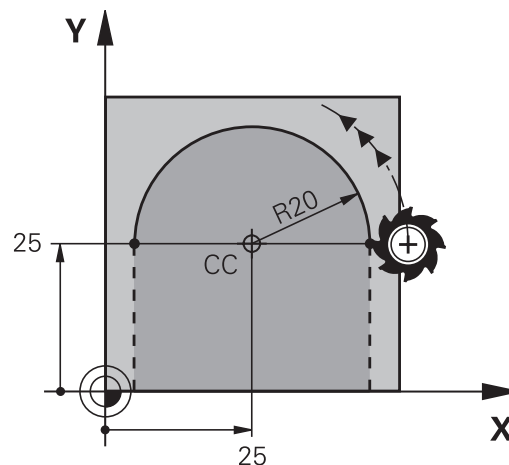


- ▶ **Rotationsriktning DR**

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+



Vid inkrementell inmatning måste du använda samma förtecken för **DR** och **PA**.  
Beakta detta beteende vid import från NC-program för äldre styrsystem och anpassa ev. NC-programmet.

### Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.



- ▶ **Polär kordinatradie PR:** Avstånd från cirkelbågens slutpunkt till Pol **CC**
- ▶ **Polär koordinatvinkel PA:** Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt



Polen är **inte** konturcirkelns centrumpunkt!

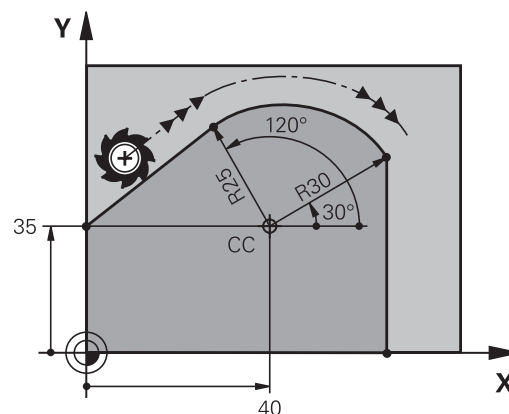
12 L X+0 Y+35 RL F250 M3

13 CC X+40 Y+35

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0

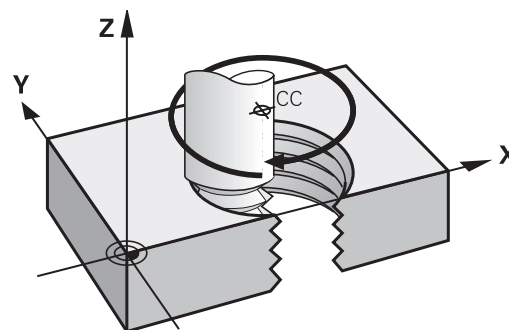


## Skruvlinje (Helix)

En skruvlinje uppstår ur överlagringen för en cirkelrörelse med polära koordinater och en rätlinjig rörelse lodrätt. Cirkelbågen programmeras i ett huvudplan.

Alternativt kan du överlagra cirkelbanor med kartesiska koordinater med linjära rörelser.

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



### Användningsområde

- Inner- och yttergångar med stora diametrar
- Smörjspår

### Beräkning av skruvlinjen

För programmeringen behöver man den inkrementala uppgiften om den totala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen samt skruvlinjens totala höjd.

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Antal gånger n:                  | Gångor + gängöverlapp vid gängans början och slut                         |
| Total höjd h:                    | Stigning P x antal gånger n   |
| Inkremental total vinkel<br>IPA: | Antal gånger x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp |
| Startkoordinat Z:                | Stigning P x (gångor + gängöverlapp vid gängans början)                   |

### Skruvlinjens form

Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

| Invändig gänga | Arbetsriktning | Rotationsriktning | Radiekompensering |
|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| hörgänga       | Z+             | DR+               | RL                |
| vänstergänga   | Z+             | DR-               | RR                |
| hörgänga       | Z-             | DR-               | RR                |
| vänstergänga   | Z-             | DR+               | RL                |
| Utvändig gänga |                |                   |                   |
| hörgänga       | Z+             | DR+               | RR                |
| vänstergänga   | Z+             | DR-               | RL                |
| hörgänga       | Z-             | DR-               | RL                |
| vänstergänga   | Z-             | DR+               | RR                |

### Programmering av skruvlinje



Definiera samma förtecken för rotationsriktningen **DR** och den inkrementella totalvinkeln **IPA**, eftersom verktyget annars kan röra sig i en felaktig bana.

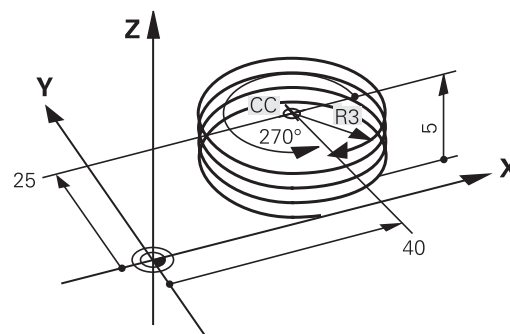
För den totala vinkeln **IPA** kan ett värde mellan  $-99\,999,9999^\circ$  till  $+99\,999,9999^\circ$  anges.



- ▶ **Polär koordinatvinkel:** Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen.



- ▶ **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna**
- ▶ Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- ▶ **Rotationsriktning DR**  
Medurs skruvlinje: DR-  
Moturs skruvlinje: DR+
- ▶ Ange **radiekompensering** enligt tabellen



### Exempel: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor

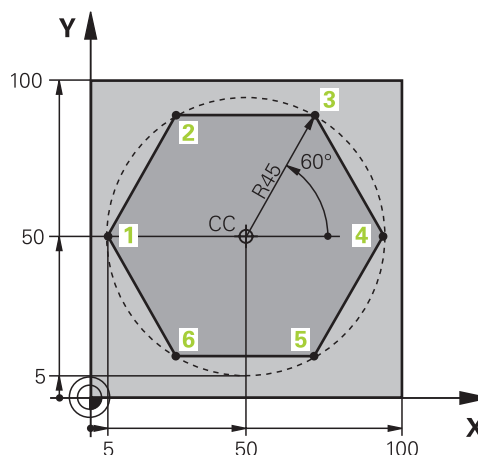
12 L Z+0 F100 M3

13 CC X+40 Y+25

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

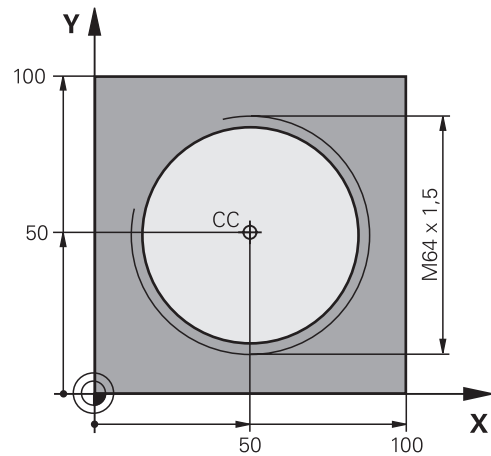
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

## Exempel: Rätlinjerörelse polärt



|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM LINEARPO MM             |   |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20       | Råämnesdefinition   |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0      |   |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000               | Verktögsanrop   |
| 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                         | Förflyttning till punkt 2   |
| 10 LP PA+60                         | Förflyttning till punkt 3   |
| 11 LP PA+0                          | Förflyttning till punkt 4   |
| 12 LP PA-60                         | Förflyttning till punkt 5   |
| 13 LP PA-120                        | Förflyttning till punkt 6   |
| 14 LP PA+180                        | Förflyttning 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              |   |

## Exempel: Helix



|  |  |
|--|--|
| 0 BEGIN PGM HELIX MM                       |  |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20              | Råämnesdefinition  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0             |  |
| 3 TOOL CALL 1 Z S1400                      | Verktögsanrop  |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                          | Frikörning av verktyget  |
| 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX                      | Förpositionering av verktyget                                  |
| 6 CC                                       | Överför den sist programmerade positionen som Pol              |
| 7 L Z-12.75 R0 F1000 M3                    | Förflyttning till bearbetningsdjupet                           |
| 8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100 | Kör fram till konturen på en cirkel med tangentiell anslutning |
| 9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200             | Förflyttning med Helix-interpolering                           |
| 10 DEP CT CCA180 R+2                       | Lämna konturen på en cirkel med tangentiell anslutning         |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2                      | Frikörning av verktyget, programslut                           |
| 12 END PGM HELIX MM                        |  |

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

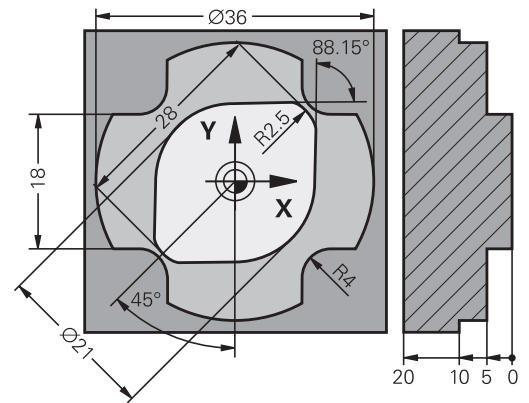
### Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK, t.ex.

- när kända koordinater ligger på konturelementet eller i dess närhet
- när koordinatuppgifter refererar till ett annat konturelement
- när riktningssuppgifter och uppgifter om konturförloppet är kända

Styrsystemet beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.



#### Programmeringsanvisning

Ange alla tillgängliga uppgifter om varje konturelement. Programmera även uppgifter som inte förändras i varje NC-block: Icke programmerade uppgifter tolkas som okända!

Q-parametrar är tillåtna i alla FK-element förutom element med relativa referenser (t.ex. **RX** eller **RAN**), med andra ord element som refererar till andra NC-block.

Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i ett NC-program så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

Programmera alla konturer innan du kombinerar dem exempelvis med SL-cykler. På detta sätt säkerställer du att konturerna är korrekt definierade och du slipper onödiga felmeddelanden.

Styrsystemet behöver en fast utgångspunkt för alla beräkningar. Programmera därför en position med de grå dialogknapparna, som innehåller bearbetningsplanets båda koordinater, innan FK-avsnittet. I detta NC-block får inga Q-parametrar programmeras.

Om det första NC-blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste du före detta ha programmerat minst två NC-block via de grå dialogknapparna. På detta sätt är framkörningsriktningen entydigt bestämd.

Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **LBL**.

Du kan inte kombinera cykelanropet **M89** med FK-programmering.

## Bestämma bearbetningsplan

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet.

Styrsystemet bestämmer bearbetningsplanet för FK-programmeringen enligt följande hierarki:

- 1 Genom det i ett **FPOL**-block beskrivna planet
- 2 Via det i **TOOL CALL** definierade bearbetningsplanet (t.ex. **Z** = X/Y-plan)
- 3 När inget har valts är standardplanet X/Y aktivt

Presentationen av FK-softkeys påverkas av spindelaxeln i råämnesdefinitionen. När du har angivit spindelaxel **Z** i råämnesdefinitionen, visar styrsystemet enbart FK-softkeys för X/Y-planet.

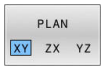


Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

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

## Byta bearbetningsplan

Gör på följande sätt om du behöver programmera ett annat bearbetningsplan än det som för tillfället är aktivt:



- ▶ Tryck på softkey **PLAN XY ZX YZ**
- > Styrsystemet presenterar då FK-softkeys enligt det nyligen valda planet.



## Grafik i FK-programmeringen

**i** För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + GRAFIK**.  
**Ytterligare information:** "Programmering", Sida 70

**i** Programmera alla konturer innan du kombinerar dem exempelvis med SL-cykler. På detta sätt säkerställer du att konturerna är korrekt definierade och du slipper onödiga felmeddelanden.

Med ofullständiga koordinatuppgifter kan oftast inte en arbetsstyckeskontur bestämmas entydigt. I dessa fall presenterar styrsystemet de olika möjliga lösningarna i FK-grafiken och man får själv möjlighet att välja en av dessa lösningar.

Styrsystemet använder olika färger i FK-grafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement  
 Styrsystemet visar det sista FK-elementet med blå färg först efter fränkörningsrörelsen.
- **lila:** ännu icke bestämt konturelement
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning
- **grön:** flera möjliga lösningar

När de inmatade uppgifterna erbjuder flera lösningar och konturelementet presenteras med grön färg så väljer man den korrekta konturen på följande sätt:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| VISA<br>LÖSNING | ▶ Tryck på softkey <b>VISA LÖSNING</b> upprepade gånger tills det korrekta konturelementet visas. Om möjliga lösningar inte går att urskilja i standardvisningen använder du zoomfunktionen |
| VÄLJ<br>LÖSNING | ▶ Det presenterade konturelementet motsvarar ritningsunderlaget: Bestäm med softkey <b>VÄLJ LÖSNING</b>   |

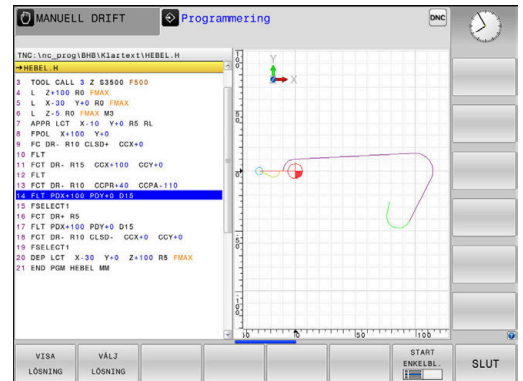
Om man ännu inte vill välja en med grön färg presenterad kontur så trycker man på softkey **START ENKELBL.**, för att fortsätta FK-dialogen.

**i** Konturelement som presenteras med grön färg bör väljas med **VÄLJ LÖSNING** så snart som möjligt. Detta underlättar TNC:ns beräkningar av efterföljande konturelement.

### Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:

- |  |  |
|--|--|
| VISA<br>BLOCK-NR.<br>AV <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PÅ</span> | ▶ Växla softkey <b>VISA BLOCK-NR.</b> till <b>PÅ</b> |
|--|--|



## Öppna FK-dialog

Gör på följande sätt för att öppna FK-dialogen:



- ▶ Tryck på knappen **FK**
- ▶ Styrsystemet visar softkeyraden med FK-funktioner.

När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar styrsystemet ytterligare softkeyrader. Med dessa kan man ange kända koordinater, ge riktningssangivelser och mata in uppgifter om konturförloppet.

| Softkey | FK-element                             |
|---------|--|
|         | Rätlinje med tangentiell anslutning    |
|         | Rätlinje utan tangentiell anslutning   |
|         | Cirkelbåge med tangentiell anslutning  |
|         | Cirkelbåge utan tangentiell anslutning |
|         | Pol för FK-programmering               |
|         | Välja bearbetningsplan                 |

## Avsluta FK-dialog

Gör på följande sätt för att avsluta FK-programmeringens softkeyrad:



- ▶ Tryck på softkey **SLUT**

Alternativ



- ▶ Tryck på knappen **FK** på nytt

## Pol för FK-programmering



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



- ▶ Öppna dialogen för definition av Pol: Tryck på softkey **FPOL**
- ▶ Styrsystemet visar axelsoftkeys för det aktiva bearbetningsplanet.
- ▶ Ange Pol-koordinaterna via dessa softkeys



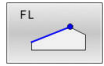
Pol för FK-programmeringen förblir aktiv ända tills du definierar den på nytt via FPOL.

## Flexibel programmering av räta linjer

### Rätlinje utan tangentiell anslutning



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



- ▶ Öppna dialogen för flexibel rätlinje: Tryck på softkey **FL**
- ▶ Styrsystemet visar ytterligare softkeys.
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av dessa softkeys
- ▶ FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.  
**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 177

### Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FLT**:



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



- ▶ Öppna dialogen: Tryck på softkey **FLT**
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av softkeys

## Flexibel programmering av cirkelbågar

### Cirkelbåge utan tangentiell anslutning



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



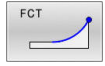
- ▶ Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey **FC**
- ▶ Styrsystemet visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum.
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av dessa softkeys
- ▶ FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.  
**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 177

### Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FCT**:



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering:  
Tryck på knappen **FK**



- ▶ Öppna dialogen: Tryck på softkey **FCT**
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av softkeys

## Inmatningsmöjligheter

### Slutpunktkoordinater

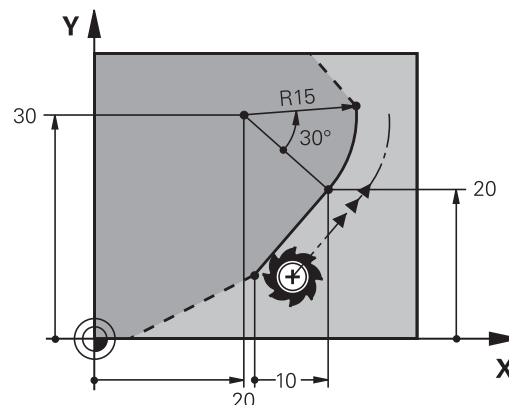
| Softkeys  | Kända uppgifter                            |
|---|--|
|   | Rätvinkliga koordinater X och Y            |
|   | Polära koordinater i förhållande till FPOL |

### Exempel


7 FPOL X+20 Y+30

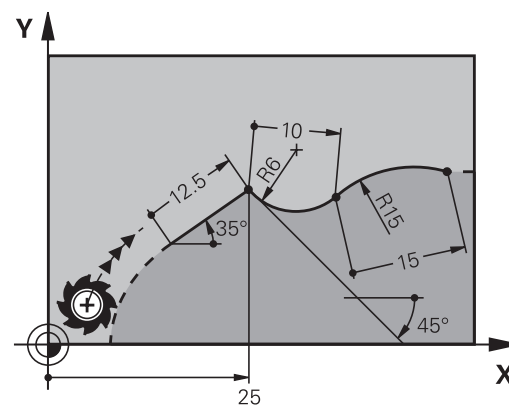
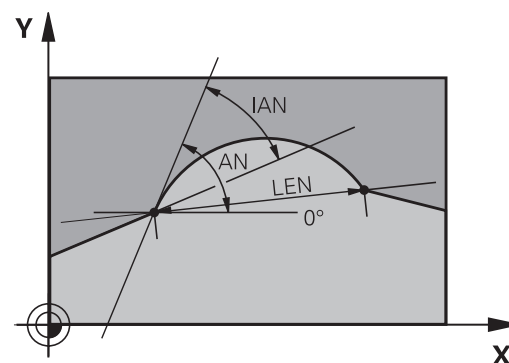
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



### Riktning och längd på konturelement

| Softkeys  | Kända uppgifter                         |
|---|---|
|   | Linjens längd                           |
|  | Linjens stigningsvinkel                 |
|  | Kordans längd LEN för cirkelbågen       |
|  | Stigningsvinkel AN för ingångstangenten |
|  | Cirkelbågens mittpunktsvinkel           |



## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Inkrementell stigningsvinkel **IAN** refererar styrsystemet till det senaste förflyttningsblockets riktning. NC-program från äldre styrsystem (även iTNC 530) är inte kompatibla. Det finns kollisionsrisk vid exekvering av importerade NC-program!

- ▶ Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Justera importerade NC-program vid behov

### Exempel

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

### Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block

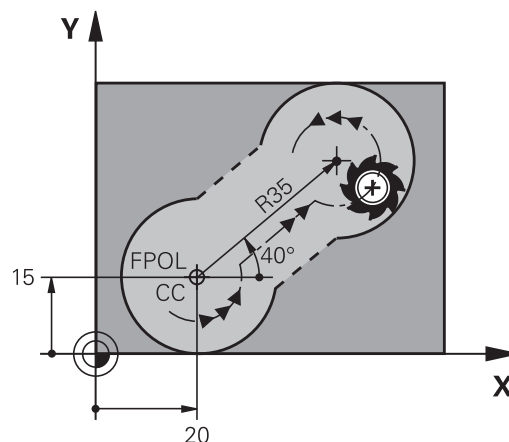
Styrsystemet beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett NC-block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med CC.

FPOL är aktiv fram till nästa NC-block med FPOL och anges med rätvinkliga koordinater.

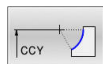
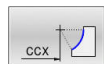


Ett programmerat eller automatiskt beräknat cirkelcentrum eller Pol är bara verskamman inom sammanhängande konventionella eller FK-avsnitt. När ett FK-avsnitt separerar två konventionellt programmerade programavschnitt, förloras då informationen om ett cirkelcentrum eller Pol. De båda konventionellt programmerade avsnitten måste innehålla separata och eventuellt identiska CC-block. Omvänt leder även konventionella avsnitt mellan två FK-avschnitt till att denna information förloras.

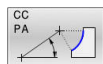
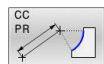


#### Softkeys

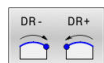
#### Kända uppgifter



Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater



Centrumpunkt i polära koordinater



Cirkelbågens rotationsriktning



Cirkelbågens radie

#### Exempel

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

### Slutna konturer

Med softkey **CLSD** kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

**CLSD** anger man som ett tillägg till en annan konturuppgift i ett FK-avsnitts första och sista NC-block.

#### Softkey

#### Kända uppgifter



Början på kontur: CLSD+

Slut på kontur: CLSD-

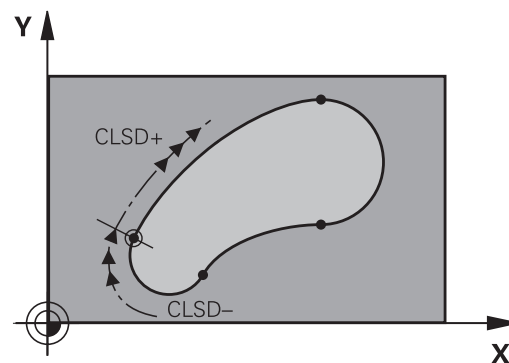
#### Exempel

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FC DR- R+15 CLSD-



## Hjälppunkter

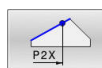
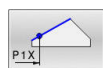
Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

### Hjälppunkter på en kontur

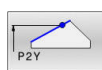
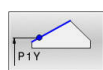
Hjälpunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.

#### Softkeys

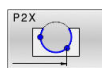
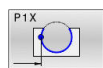
#### Kända uppgifter



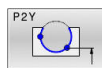
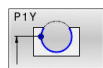
X-koordinat för en rätlinjes hjälp-  
punkt P1 eller P2



Y-koordinat för en rätlinjes hjälp-  
punkt P1 eller P2



X-koordinat för en cirkelbåges  
hjälpunkt P1, P2 eller P3

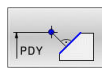
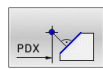


Y-koordinat för en cirkelbåges  
hjälpunkt P1, P2 eller P3

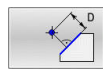
### Hjälppunkter bredvid en kontur

#### Softkeys

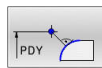
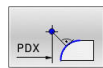
#### Kända uppgifter



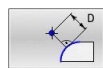
X- och Y-koordinat för hjälppunk-  
ten bredvid en rätlinje



Avstånd mellan hjälpunkten och  
rätlinjen



X- och Y-koordinat för hjälppunk-  
ten bredvid en cirkelbåge

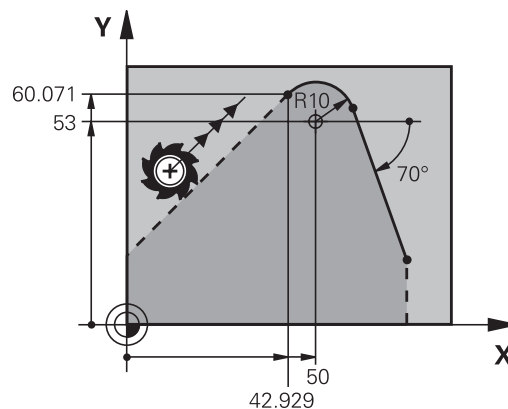


Avstånd mellan hjälpunkten och  
cirkelbågen

### Exempel

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10





## Relativ referens

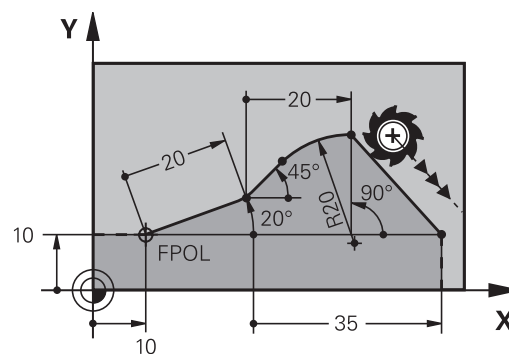
Relativa referenser är uppgifter som refererar till andra konturelement. Softkeys och programord för **R**elativa referenser börjar med ett **R**. Bilden till höger visar måttuppgifter som man bör programmera med relativa referenser.



Koordinater med relativ referens anges alltid inkrementalt. Dessutom anges NC-blocknumret på konturelementet som man refererar till.

Konturelementet, vars blocknummer man anger, får inte ligga mer än 64 positioneringsblock ifrån NC-blocket som man programmerar referensen i.

Om man raderar ett NC-block som ett annat block refererar till så kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Korrigera NC-programmet innan detta NC-block raderas.



### Relativ referens till NC-block N: Slutpunktens koordinater

#### Softkeys

#### Kända uppgifter

|          |          |   |
|----------|----------|---|
| RX N...  | RY N...  | Rätvinkliga koordinater i förhållande till NC-block N |
| RPR N... | RPA N... | Polära koordinater i förhållande till NC-block N      |

### Exempel

12 FPOL X+10 Y+10




13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

### Relativ referens till NC-block N: Konturelementets riktning och avstånd

| Softkey   | Kända uppgifter  |
|---|--|
|  | Vinkel mellan rätlinjen och ett annat konturelement alt. mellan cirkelbågens ingångstangent och ett annat konturelement. |
|  | Rätlinje parallell med ett annat konturelement   |
|  | Avstånd mellan rätlinjen och det parallella konturelementet  |

#### Exempel

```

17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

```

### Relativ referens till NC-block N: Cirkelcentrum CC

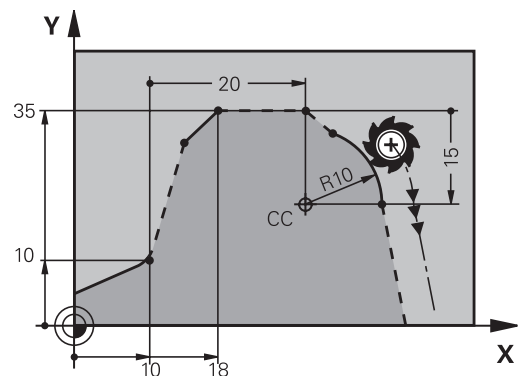
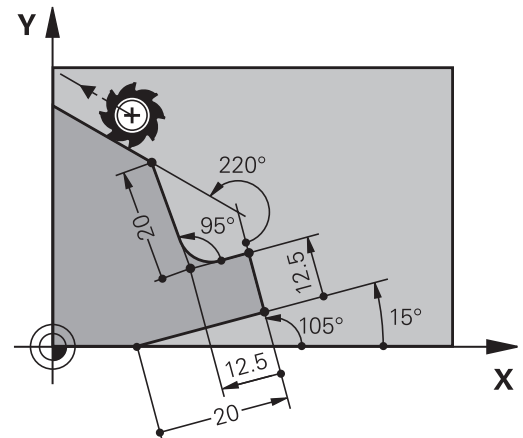
| Softkey   | Kända uppgifter   |
|---|---|
|   | Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till NC-block N |
|   | Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till NC-block N      |

#### Exempel

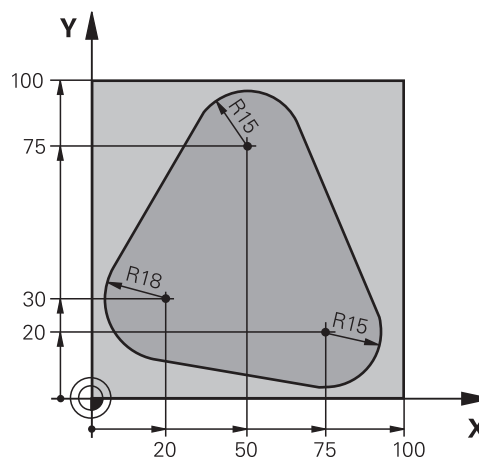
```

12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14

```



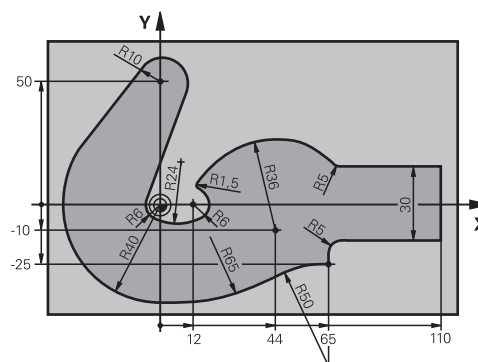
## Exempel: FK-programmering 1



|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM FK1 MM                   |  |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20        | Råämnesdefinition  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0       |  |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500                 | Verktogsanrop  |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                    | Frikörning av verktyget  |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX                | Förpositionering av verktyget  |
| 6 L Z-10 R0 F1000 M3                 | Förflyttning till bearbetningsdjupet                                   |
| 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30     | FK-avsnitt:  |
| 9 FLT                                | Programmering av kända uppgifter om varje konturelement                |
| 10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75         |  |
| 11 FLT                               |  |
| 12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20         |  |
| 13 FLT                               |  |
| 14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30   |  |
| 15 DEP CT CCA90 R+5 F1000            | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning             |
| 16 L X-30 Y+0 R0 FMAX                |  |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2                | Frikörning av verktyget, programslut                                   |
| 18 END PGM FK1 MM                    |  |



## Exempel: FK-programmering 3



|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM FK3 MM                   |  |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20      | Råämnesdefinition  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0        |  |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500                | Verktögsanrop  |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                    | Frikörning av verktyget  |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX                 | Förpositionering av verktyget  |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3                  | Förflyttning till bearbetningsdjupet                                   |
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0             | FK-avsnitt:  |
| 9 FLT                                | Programmering av kända uppgifter om varje konturelement                |
| 10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50          |  |
| 11 FLT                               |  |
| 12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0            |  |
| 13 FCT DR+ R24                       |  |
| 14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0           |  |
| 15 FSELECT 2                         |  |
| 16 FCT DR- R1.5                      |  |
| 17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10         |  |
| 18 FSELECT 2                         |  |
| 19 FCT DR+ R5                        |  |
| 20 FLT X+110 Y+15 AN+0               |  |
| 21 FL AN-90                          |  |
| 22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30         |  |
| 23 RND R5                            |  |
| 24 FL X+65 Y-25 AN-90                |  |
| 25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75          |  |
| 26 FCT DR- R65                       |  |
| 27 FSELECT 1                         |  |
| 28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0       |  |
| 29 FSELECT 4                         |  |
| 30 DEP CT CCA90 R+5 F1000            | Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning             |

|                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 31 L X-70 R0 FMAX     |                                      |
| 32 L Z+250 R0 FMAX M2 | Frikörning av verktyget, programslut |
| 33 END PGM FK3 MM     |                                      |

# 6

**Programmerings-  
hjälp**



## 6.1 GOTO-funktion

### Använda knappen GOTO




#### Hoppa med knappen GOTO

Med knappen **GOTO** kan du, oberoende av vilken driftart som är aktiv, hoppa till ett bestämt ställe i NC-programmet.

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **GOTO**
- > Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Ange siffror
-  ▶ Välj hoppinstruktion via softkey, t.ex. hoppa angivet antal nedåt

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

| Softkey   | Funktion                           |
|---|------------------------------------|
|   | Hoppa angivet antal rader uppåt    |
|  | Hoppa angivet antal nedåt          |
|  | Hoppa till det angivna blocknumret |





Använd bara hoppfunktionen **GOTO** vid programmering och testning av NC-program. Vid exekvering använder du funktionen **Blocksökn.**

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

#### Snabbval med knappen GOTO

Med knappen **GOTO** kan du öppna Smart-Select-fönstret som du enkelt kan välja specialfunktionerna eller cyklerna med.

Gör på följande sätt vid val av specialfunktioner:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på knappen **GOTO**
- > Styrsystemet visar ett fönster med strukturpresentationen av specialfunktionerna
- ▶ Välj önskad funktion

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

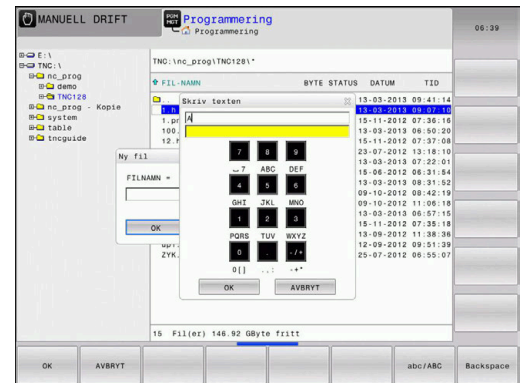
#### Öppna selekteringsfönster med knappen GOTO

När styrsystemet erbjuder en selekteringsmeny, kan du öppna selekteringsmenyn med knappen **GOTO**. På detta sätt kan du se de inmatningar som är möjliga.



## 6.2 Bildskärmsknappsats

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



### Mata in text med bildskärmsknappsatsen

Gör på följande sätt för att arbeta med bildskärmsknappsatsen:

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

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

## 6.3 Presentation av NC-programmet

### Syntaxframhävande

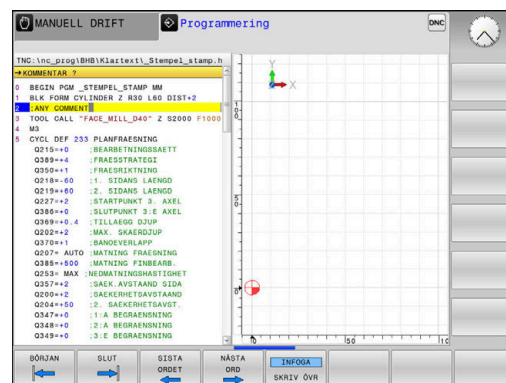
Styrsystemet presenterar syntaxelement med olika färger, beroende på deras betydelse. Genom att framhävandet med olika färger är NC-programmet lättare att läsa och mer översiktligt.

### Färgbetoning av syntaxelement

| Användning                   | Färg   |
|------------------------------|--------|
| Standardfärg                 | Svart  |
| Presentation av kommentarer  | Grön   |
| Presentation av siffervärden | Blå    |
| Presentation av blocknummer  | Lila   |
| Presentation av FMAX         | Orange |
| Presentation av matningar    | Brun   |

### Rullningslist

Med rullningslistan i programfönstrets högra kant kan du förskjuta bildskärmsinnehållet med musen. Dessutom kan du via rullningslistans storlek och position utläsa programmets längd och markörens position.



## 6.4 Infoga kommentarer

### Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett NC-program för att förklara programsteg eller ge anvisningar.



Styrsystemet visar längre kommentarer med på olika sätt beroende på maskinparameter **lineBreak** (Nr. 105404). Antingen bryts kommentarens rader eller så visas tecknen >> för att symbolisera ytterligare innehåll. Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (-).

Du har flera möjligheter att infoga kommentarer.

### Kommentar under programinmatningen

- ▶ Ange data för ett NC-block
- ▶ Tryck på ; (semikolon) på knappsatsen
- Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- ▶ Skriv kommentar
- ▶ Avsluta NC-blocket med knappen **END**

### Infoga kommentar i efterhand

- ▶ Välj det NC-block som kommentaren skall skrivas in i
- ▶ Välj det sista ordet i NC-blocket med knappen pil-höger:
- ▶ Tryck på ; (semikolon) på knappsatsen
- Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- ▶ Skriv kommentar
- ▶ Avsluta NC-blocket med knappen **END**

### Kommentar i ett eget NC-block

- ▶ Välj NC-block, efter vilket en kommentar skall infogas
- ▶ Öppna programmeringsdialogen med knappen ; (Semikolon) på knappsatsen
- ▶ Skriv in kommentaren och avsluta NC-blocket med knappen **END**

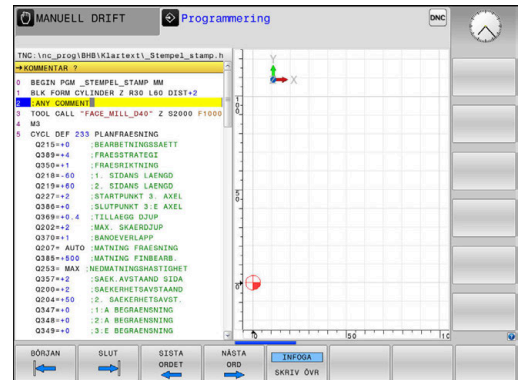
### Kommentera bort ett NC-block i efterhand

Gör på följande sätt när du vill ändra ett befintligt NC-block till att bli en kommentar:

- ▶ Välj det NC-block som skall kommenteras bort



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA KOMMENTAR**
- Alternativ
- ▶ Tryck på knappen < på knappsatsen
- Styrsystemet genererar ett ; (semikolon) i blockets början.
- ▶ Tryck på knappen **END**



### Ändra kommentar till att bli ett NC-block






Gör på följande sätt för att ändra ett bortkommenterat NC-block till att bli ett aktivt NC-block:

- ▶ Välj det kommentarblock som du vill ändra



- ▶ Tryck på softkey **TA BORT KOMMENTAR**  
Alternativ
- ▶ Tryck på knappen > på knappsatsen
- ▶ Styrsystemet tar bort ; (semikolon) från blockets början.
- ▶ Tryck på knappen **END**

### Funktioner vid editering av en kommentar

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | Hoppa till kommentarens början                              |
|    | Hoppa till kommentarens slut                                |
|   | Hoppa till ett ords början. Du separerar ord med mellanslag |
|  | Hoppa till ett ords slut. Du separerar ord med mellanslag   |
|  | Växla mellan infogningsläge och överskrivningsläge          |

## 6.5 Fri editering av NC-program

Inmatning av vissa syntaxelement är inte möjlig direkt med hjälp av tillgängliga knappar eller softkeys i NC-editorn, t.ex. LN-block.


För att undvika användning av en extern texteditor erbjuder styrsystemet följande möjligheter:

- Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor
- Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?


### Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt NC-program med ytterligare syntax:




- |  |   |
|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryck på knappen <b>PGM MGT</b></li> <li>&gt; Styrsystemet öppnar filhanteringen.</li> </ul>                         |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryck på softkey <b>FLER FUNKTION</b>.</li> </ul>  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryck på softkey <b>VÄLJ EDITOR</b></li> <li>&gt; Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.</li> </ul>            |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Välj option <b>TEXT-EDITOR</b></li> <li>▶ Bekräfta valet med <b>OK</b></li> <li>▶ Lägg till önskad syntax</li> </ul> |


 Styrsystemet utför inte någon som helst syntaxkontroll i texteditorn. Kontrollera dina inmatningar i NC-editorn efteråt.

### Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?

 Du behöver en knappsats som är ansluten via USB för denna funktion.

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt och öppnat NC-program med ytterligare syntax:

- |   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ange <b>?</b></li> <li>&gt; Styrsystemet öppnar ett nytt NC-block.</li> </ul>     |
|  |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lägg till önskad syntax</li> <li>▶ Bekräfta inmatningen med <b>END</b></li> </ul> |

 Styrsystemet utför en syntaxkontroll efter bekräftelsen. Fel resulterar i **ERROR**-block.

## 6.6 Hoppa över NC-block

### Infoga /-tecknet

Du kan välja att hoppa över NC-block.

För att hoppa över NC-block i driftart **Programmering** gör du på följande sätt:



- ▶ Välj önskat NC-block



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA**
- > Styrsystemet infogar /-tecknet.

### Radera /-tecknet

För att sluta att hoppa över NC-block i driftart **Programmering** gör du på följande sätt:



- ▶ Välj NC-block som hoppas över



- ▶ Tryck på softkey **TA BORT**
- > Styrsystemet tar bort /-tecknet.

## 6.7 Strukturera NC-program

### Definition, användningsområden

Styrsystemet ger dig möjlighet att kommentera NC-programmet med struktureringsblock. Länkningsblocken är texter (max. 252 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa NC-program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av NC-program. Man kan infoga länkningsblock på valfria ställen i NC-program.



Struktureringsblock kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster. Använd den för detta ändamål anpassade bildskärmsuppdelningen.

Styrsystemet förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.





I följande driftarter kan du välja bildskärmsuppdelning **PROGRAM SEKTIONER**:


- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **Programmering**


### Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster

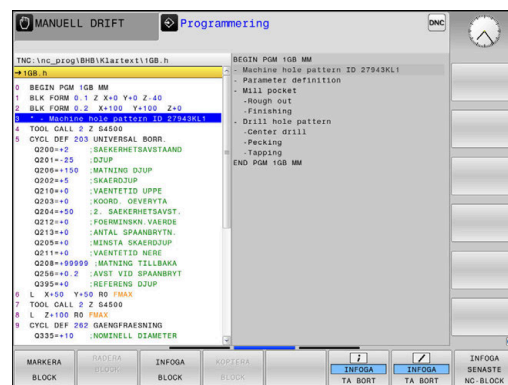
-  ▶ Visa strukturfönstret: Tryck på softkey **PROGRAM SEKTIONER** för bildskärmsuppdelning
-  ▶ Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey **VÄXLA FÖNSTER**

### Infoga struktureringsblock i programfönstret

- ▶ Välj önskat NC-block, efter vilket länkningsblocket skall infogas
  -  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
  -  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMHJÄLP**
  -  ▶ Tryck på softkey **INFOGA SEKTION**
  - ▶ Ange länkningstext
  - ▶ Ändra i förekommande fall struktureringsnivån (indrag) via softkey 

 Indrag av struktureringspunkter kan endast göras vid redigeringen.

 Du kan även infoga struktureringsblock med knappkombinationen **Shift + 8**.



### Välj block i länkningsfönstret

När man bläddrar mellan blocken i struktureringsfönstret kommer styrsystemet automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.



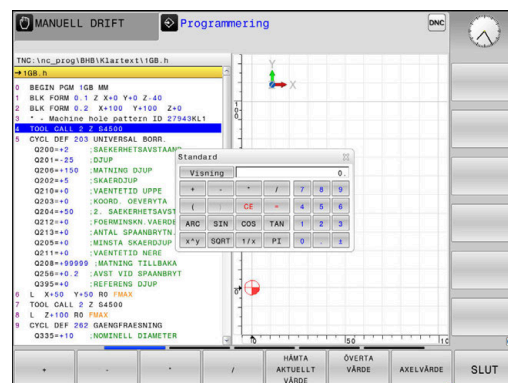
## 6.8 Kalkylatorn

### Handhavande

Styrsystemet förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- ▶ Man visar kalkylatorn med knappen **CALC**
- ▶ Välja beräkningsfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med en alfa-knappsats.
- ▶ Man stänger kalkylatorn med knappen **CALC**

| Räknefunktion                   | Kortkommando (softkey) |
|---------------------------------|------------------------|
| Addition                        | +                      |
| Subtraktion                     | -                      |
| Multiplikation                  | *                      |
| Division                        | /                      |
| PARENTESBERÄKNING               | ( )                    |
| Arcus-Cosinus                   | ARC                    |
| Sinus                           | SIN                    |
| Cosinus                         | COS                    |
| Tangens                         | TAN                    |
| Potens för ett värde            | X^Y                    |
| Kvadratroten ur                 | SQRT                   |
| Invers                          | 1/x                    |
| PI (3.14159265359)              | PI                     |
| Addera värde till buffertminnet | M+                     |
| Lagra värde i buffertminnet     | MS                     |
| Hämta värde från buffertminnet  | MR                     |
| Radera buffertminne             | MC                     |
| Logaritm Naturalis              | LN                     |
| Logaritm                        | LOG                    |
| Exponentialfunktion             | e^x                    |
| Kontrollera förtecken           | SGN                    |
| Bilda absolutvärde              | ABS                    |



| Räknefunktion  | Kortkommando (softkey)                |
|--|---------------------------------------|
| Ta bort decimaler  | INT                                   |
| Ta bort heltalsdelen   | FRAC                                  |
| Modulvärde   | MOD                                   |
| Välja presentationssätt                                      | Vy                                    |
| Radera värde   | CE                                    |
| Måttenhet  | MM eller INCH                         |
| Visa vinkelvärde i radianer (standard: vinkelvärde i grader) | RAD                                   |
| Välj presentationssätt för numeriska värden                  | DEC (decimal) eller HEX (hexadecimal) |

### Överför beräknat värde till NC-programmet

- ▶ Välj det ord som det beräknade värdet ska överföras till med pilknapparna.
- ▶ Öppna kalkylatorn med knappen **CALC** och utför den önskade beräkningen
- ▶ Tryck på softkey **ÖVERTA**
- > Styrsystemet överför värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn.



Du kan även överföra ett värde från ett NC-program till kalkylatorn. När du trycker på softkey **HÄMTA VÄRDE** eller på knappen **GOTO**, överför styrsystemet värdet från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn.

Kalkylatorn fortsätter även att vara aktiv vid växling av driftart. Tryck på softkey **END**, för att stänga kalkylatorn.

### Funktioner i kalkylatorn

| Softkey              | Funktion  |
|----------------------|---|
| AXELVÄRDE            | Överför värde för respektive axelposition i form av börvärde eller referensvärde till kalkylatorn |
| HÄMTA AKTUELLT VÄRDE | Överför siffervärde från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn                             |
| ÖVERTA VÄRDE         | Överför siffervärde från kalkylatorn till det aktiva inmatningsfältet                             |
| KOPIERA FÄLT         | Kopiera siffervärde från kalkylatorn  |
| INFOGA FÄLT          | Infoga siffervärde som har kopierats från kalkylatorn   |
| SKÄR-DATA-BERÄKNING  | Öppna skärdatakalkylator  |



Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din alfa-knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

## 6.9 Skärdataberäkning

### Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. Det beräknade värdet kan du sedan överföra till en öppnad matnings- eller varvtalsdialog i NC-programmet.

För att öppna skärdatakalkylatorn trycker du på softkey **SKÄRBERÄKNING**.

Styrsystemet visar softkeyn när du:

- Tryck på knappen **CALC**
- Definiera varvtal
- Definiera matning
- Tryck på softkey **F** i driftart **Manuell drift**
- Tryck på softkey **S** i driftart **Manuell drift**

### Skärdatakalkylatorns vyer

Beroende på om du beräknar ett varvtal eller en matning kommer skärdatakalkylatorn att visa olika inmatningsfält:

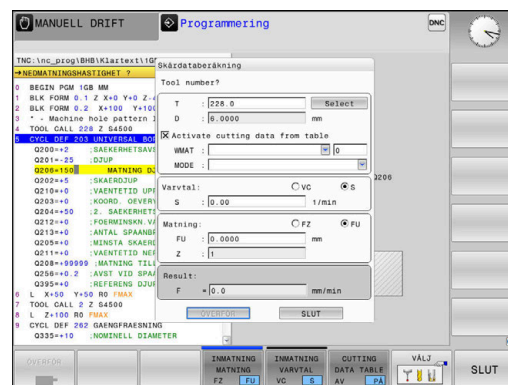
#### Fönster för varvtalsberäkning:

| Kortkommando | Betydelse                   |
|--------------|-----------------------------|
| T:           | Verktygsnummer              |
| D:           | Verktygets diameter         |
| VC:          | Skärhastighet               |
| S=           | Resultat för spindelvarvtal |

När du öppnar varvtalsberäkningen i en dialog där ett verktyg redan har definierats, hämtar varvtalsberäkningen automatiskt över verktygsnummer och diameter. Du anger endast **VC** i dialogfältet.

#### Fönster för matningsberäkning:










| Kortkommando | Betydelse            |
|--------------|----------------------|
| T:           | Verktygsnummer       |
| D:           | Verktygets diameter  |
| VC:          | Skärhastighet        |
| S:           | Spindelvarvtal       |
| Z:           | Antal skär           |
| FZ:          | Matning per tand     |
| FU:          | Matning per varv     |
| F=           | Resultat för matning |



Överför matningen från **TOOL CALL**-blocket med hjälp av softkey **F AUTO** till efterföljande NC-block. Om du skulle vilja ändra matningen i efterhand, behöver du bara justera matningsvärdet i **TOOL CALL**-blocket.

## Funktioner i skärdatakalkylatorn

Beroende på var du har öppnat skärdatakalkylatorn, har du följande möjligheter:

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | Överför värde från skärdatakalkylatorn till NC-programmet |
|    | Växla mellan matnings- och varvtalsberäkning              |
|    | Växla mellan matning per tand och matning per varv        |
|    | Aktivera eller stänga av arbete med skärdatatabell        |
|    | Välj verktyg från verktygstabellen                        |
|    | Flytta skärdatakalkylatorn i pilens riktning              |
|   | Växla till kalkylator                                     |
|  | Använd Inch-värde i skärdatakalkylatorn                   |
|  | Avsluta skärdatakalkylatorn                               |

## Arbeta med skärdatatabeller

### Användningsområde

När det finns tabeller för arbetsstyckets material, skärmaterial och skärdata lagrade i ditt styrsystem, kan skärdatakalkylatorn genomföra beräkningar med dessa tabellvärden.

Gör på följande sätt innan du arbetar med automatisk varvtals- och matningsberäkning:

- ▶ Ange arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.tab
- ▶ Ange skärmaterial i tabellen TMAT.tab
- ▶ Ange kombinationer med arbetsstyckesmaterial och skärmaterial i en skärdatatabell
- ▶ Definiera erforderliga värden för verktyget i verktygstabellen
  - Verktygsradie
  - Antal skär
  - Skärmaterial
  - Skärdatatabell

### Arbetsstyckesmaterial WMAT

Du definierar arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.tab. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen har en kolumn för materialet **WMAT** och en kolumn **MAT\_CLASS**, där materialen kan delas in i klasser med samma skär villkor, t.ex. enligt DIN EN 10027-2.

Du anger arbetsstyckesmaterial i skärdatakalkylatorn på följande sätt:

- ▶ Välj skärdatakalkylatorn
- ▶ Välj **Aktivera skärdata från tabell** i det fönster som öppnas
- ▶ Välj **WMAT** från urvalsmenyn

| NR | WMAT           | MAT_CLASS |
|----|----------------|-----------|
| 1  |                | 10        |
| 2  | 1.0038         | 10        |
| 3  | 1.0044         | 10        |
| 4  | 1.0114         | 10        |
| 5  | 1.0177         | 10        |
| 6  | 1.0143         | 10        |
| 7  | St 37-2        | 10        |
| 8  | St 37-3 N      | 10        |
| 9  | X 14 CrMo S 17 | 20        |
| 10 | 1.1404         | 20        |
| 11 | 1.4305         | 20        |
| 12 | V2A            | 21        |
| 13 | 1.4301         | 21        |
| 14 | AlCu4PBMg      | 100       |
| 15 | Aluminium      | 100       |
| 16 | PTFE           | 200       |

### Verktygets skärmaterial TMAT

Du definierar verktygets skärmaterial i tabellen TMAT.tab. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\table**.

Du tilldelar skärmaterialet i kolumnen **TMAT** i verktygstabellen. I ytterligare kolumner **ALIAS1**, **ALIAS2** osv. kan du ge samma skärmaterial alternativa namn.

### Skärdatatabell

Du definierar kombinationer av arbetsstyckes- och skärmaterial med tillhörande skärdata i en tabell med extension **.CUT**. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilldelar en lämplig skärdatatabell i kolumnen **CUTDATA** i verktygstabellen.

| NR | MAT_CLASS  | MODE | TMAT       | VC | FTYPE |
|----|------------|------|------------|----|-------|
| 0  | Rough      |      | HSS        |    | 28    |
| 1  | 10 Rough   |      | VM         |    | 70    |
| 2  | 10 Finish  |      | HSS        |    | 38    |
| 3  | 10 Finish  |      | VM         |    | 70    |
| 4  | 10 Rough   |      | HSS coated |    | 78    |
| 5  | 10 Finish  |      | HSS coated |    | 82    |
| 6  | 20 Rough   |      | VM         |    | 90    |
| 7  | 20 Finish  |      | VM         |    | 82    |
| 8  | 100 Rough  |      | HSS        |    | 150   |
| 9  | 100 Finish |      | HSS        |    | 145   |
| 10 | 100 Rough  |      | VM         |    | 450   |
| 11 | 100 Finish |      | VM         |    | 440   |
| 12 |            |      |            |    |       |
| 13 |            |      |            |    |       |
| 14 |            |      |            |    |       |



Med hjälp av den förenklade skärdatatabellen beräknar du varvtal och matningshastigheter med skärdata oberoende av verktygsradie, t.ex. **VC** och **FZ**.

Om du behöver olika skärdata som beror på verktygsradien för beräkningen så använder du den diameterberoende skärdatatabellen.

**Ytterligare information:** "Diameterberoende skärdatatabell", Sida 206

Skärdatatabellen innehåller följande kolumner:

- **MAT\_CLASS:** Materialklass
- **MODE:** Bearbetningsläge, t.ex. finbearbetning
- **TMAT:** Skärmaterial
- **VC:** Skärhastighet
- **FTYPE:** Matningstyp **FZ** eller **FU**
- **F:** Matning

### Diameterberoende skärdatatabell

I många fall beror de skärdata du kan arbeta med på verktygets diameter. För detta ändamål använder du skärdatatabellen med extension.CUTD. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC: \system\Cutting-Data**.

Du tilldelar en lämplig skärdatatabell i kolumnen **CUTDATA** i verktygstabellen.

Den diameterberoende skärdatatabellen innehåller dessutom följande kolumner:

- **F\_D\_0**: Matning vid  $\varnothing$  0 mm
- **F\_D\_0\_1**: Matning vid  $\varnothing$  0,1 mm
- **F\_D\_0\_12**: Matning vid  $\varnothing$  0,12 mm
- ...



Du behöver inte ange alla kolumner. När en verktygsdiameter ligger mellan två definierade kolumner, kommer styrsystemet att interpolera matningen linjärt.

### 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.

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0_6 |
|----|-------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 2  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 3  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 4  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 5  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 6  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 7  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 8  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 9  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 10 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0020  |         |
| 11 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0020  |         |
| 12 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 13 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 14 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0020  |         |
| 15 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0020  |         |
| 16 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 17 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 18 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 19 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 20 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 21 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 22 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 23 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 24 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 25 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 26 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 27 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |

Feed rate FU/FZ at 0 - 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, Max 9.9999

## 6.10 Programmeringsgrafik

### Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik

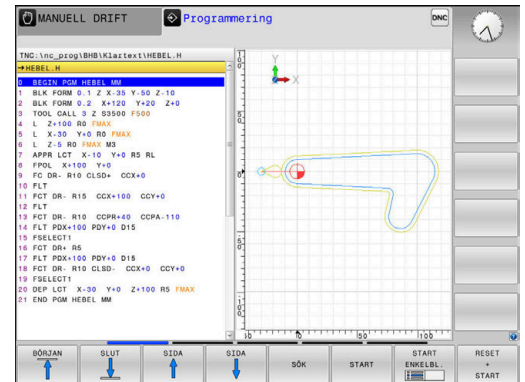
Styrsystemet kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett NC-program skapas.

- ▶ Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**
- ▶ Tryck på softkey **PROGRAM + GRAFIK**
- Styrsystemet visar NC-programmet till vänster och grafiken till höger.



- ▶ Växla softkey **AUTOMAT. RITNING** till **PÅ**
- Samtidigt som man matar in nya programrader kommer styrsystemet automatiskt att visa alla programmerade rörelser i grafikfönstret till höger.

Om man inte vill att styrsystemet skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey **AUTOMAT. RITNING** till **AV**.



När **AUTOMAT. RITNING** är satt till **PÅ**, ignorera styrsystemet följande programinnehåll vid generering av 2D-grafiken:

- Programdelsupprepningar
- Hoppinstruktioner
- M-funktioner, såsom exempelvis M2 eller M30
- Cykelanrop
- Varning på grund av spärrat verktyg

Använd därför bara den automatiska ritningen under konturprogrammeringen.

Styrsystemet återställer verktygsdata när du öppnar ett NC-program eller trycker på softkey **RESET START**.

Styrsystemet använder olika färger i programmeringsgrafiken:

- **blått:** fullständigt definierat konturelement
- **violett:** ännu inte fullständigt definierat konturelement, kan t.ex. fortfarande ändras av ett RND
- **ljusblå:** Borringar och gängor
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning

**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 177

## Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program

- ▶ Välj ett NC-block block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på **GOTO** och ange önskat radnummer direkt



- ▶ Återställ aktiva verktygsdata och framställ grafik: Tryck på softkey **RESET START**

### Ytterligare funktioner:

| Softkey | Funktion  |
|---------|---|
|         | Återställ tidigare aktiva verktygsdata. Framställ programmeringsgrafik  |
|         | Framställ programmeringsgrafik blockvis   |
|         | Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter <b>RESET START</b>   |
|         | Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då styrsystemet framställer en programmeringsgrafik                                 |
|         | Välja presentationssätt <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vy ovanifrån</li> <li>■ Vy framifrån</li> <li>■ Vy från sidan</li> </ul> |
|         | Visa eller dölj verktygsbanor   |
|         | Visa eller dölj verktygsbanor med snabbtransport  |

### Visa eller dölj blocknummer



- ▶ Växla softkeyrad



- ▶ Visa blocknummer: Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **PÅ**
- ▶ Dölja blocknummer: Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **AV**

### Radera grafik



- ▶ Växla softkeyrad



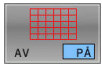
- ▶ Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**



## Visa stömlinjer



► Växla softkeyrad










► Visa rutnät: Tryck på softkey **Visa rutnät**

## Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken.

► Växla softkeyrad

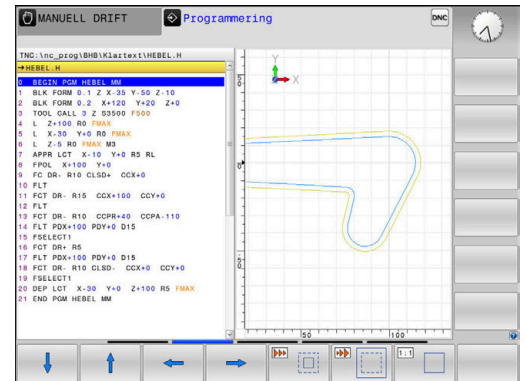
Därvid står följande funktioner till förfogande:

| Softkey   | Funktion            |
|---|---------------------|
|   | Flytta sektionen    |
|   |                     |
|   | Förminska sektionen |
|    | Förstora sektionen  |
|    | Återställ sektionen |

Med softkey **RÅÄMNE BLK FORM** kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen håller du musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flyttar musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar styrsystemet presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område vrider du mushjulet framåt eller bakåt.



## 6.11 Felmeddelanden







### Visa fel

Styrsystemet visar fel vid:

- Felaktiga inmatningar
- Logiska fel i NC-programmet
- Ej utförbara konturelement
- Fel relaterade till avkännarsystemet
- Maskinvaruändringar

Fel som uppstår visar styrsystemet på den övre raden.

Styrsystemet använder följande ikoner och teckenfärger för olika felklasser:

| Ikon  | Teckenfärg | Felklass           | Betydelse   |
|---|------------|--------------------|---|
|    | Röd        | Fel<br>Typen fråga | Styrsystemet visar en dialog med olika alternativ som du måste välja mellan.<br><b>Ytterligare information:</b> "Utförliga felmeddelanden", Sida 211            |
|   | Röd        | Reset-fel          | Styrsystemet måste startas om.<br>Du kan inte radera meddelandet.   |
|  | Röd        | Fel                | Meddelandet måste raderas för att kunna gå vidare.<br>Felet kan bara raderas när felorsaken har åtgärdats.  |
|  | Gul        | Varning            | Du kan gå vidare utan att meddelandet måste raderas.<br>De flesta varningar kan raderas när som helst, och för vissa varningar måste felorsaken först åtgärdas. |
|  | Blå        | Information        | Du kan gå vidare utan att meddelandet måste raderas.<br>Du kan radera informationen när som helst.  |
|  | Grön       | Hänvisning         | Du kan gå vidare utan att meddelandet måste raderas.<br>Styrsystemet visar informationen tills nästa giltiga knapptryckning.                                    |

Tabellraderna är ordnade efter prioritet. Styrsystemet visar ett meddelande i övre raden tills det raderas eller ersätts av ett meddelande med högre prioritet (felklass).

Långa och flerradiga felmeddelanden visar styrsystemet i förkortad form. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett NC-blocks nummer, skall sökas i det NC-blocket eller i NC-blocken innan.

### Öppna felfönstret

När du öppnar felfönstret får du fullständig information om alla väntande fel.



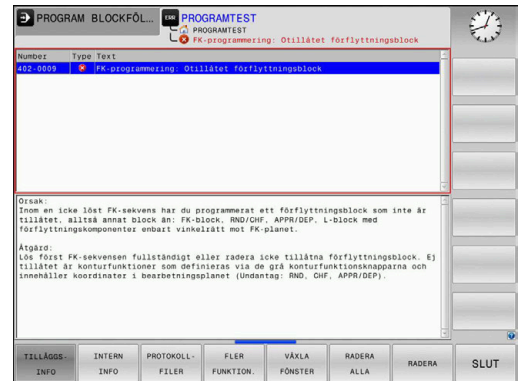
- ▶ Tryck på knappen **ERR**
- ▶ Styrsystemet öppnar felfönstret och visar alla felmeddelanden som står i kö fullständigt.

## Utförliga felmeddelanden

Styrsystemet visar möjliga orsaker till felet samt möjliga åtgärder:

- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande

|                   |  |
|-------------------|--|
| TILLÄGGS-<br>INFO | ▶ Tryck på softkey <b>TILLÄGGSINFO</b>                                       |
|                   | > Styrsystemet öppnar ett fönster med information om felorsak och felåtgärd. |
| TILLÄGGS-<br>INFO | ▶ Lämna info: Tryck på softkey <b>TILLÄGGSINFO</b> igen                      |



## Felmeddelanden med hög prioritet

Om ett felmeddelande uppkommer när styrsystemet aktiveras på grund av maskinvaruändringar eller uppdateringar, öppnar styrsystemet felfönstret automatiskt. Styrsystemet visar ett fel i form av en fråga.

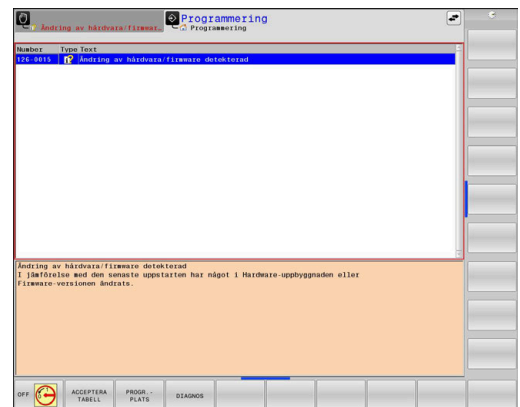
Det här felet kan du bara åtgärda genom att kvittera frågan med motsvarande softkey. Om det behövs fortsätter styrsystemet dialogen tills orsaken till eller åtgärdandet av felet har klargjorts tydligt.

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

När undantagsvis ett **fel i databehandlingen** inträffar, öppnar styrsystemet automatiskt felfönstret. Ett sådant fel kan du inte avhjälpa.

Gör på följande sätt:

- ▶ Stäng av styrsystemet
- ▶ Starta om



## Softkey INTERN INFO

Softkey **INTERN INFO** ger information om felmeddelanden som endast är av betydelse vid serviceärenden.





- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande

|                |  |
|----------------|--|
| INTERN<br>INFO | ▶ Tryck på softkey <b>INTERN INFO</b>                            |
|                | > Styrsystemet öppnar ett fönster med intern information om fel. |
| INTERN<br>INFO | ▶ Lämna detaljer: Tryck på softkey <b>INTERN INFO</b> igen       |

## Softkey GRUPPERING






När du aktiverar softkey **GRUPPERING** visar styrsystemet alla varningar och felmeddelanden med samma felnummer i en felfönsterrad. Meddelandelistan blir därmed kortare och mer överskådlig.

Du grupperar felmeddelandena på följande sätt:

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION**.
-  ▶ Tryck på softkey **GRUPPERING**
  - > Styrsystemet grupperar de identiska varningarna och felmeddelandena.
  - > Antal förekomster av de enskilda meddelandena står inom parentes på respektive rad.
-  ▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**

## Softkey AKTIVERA SPARA

Med hjälp av softkey **AKTIVERA SPARA** kan du mata in felnummer som gör att en servicefil sparas omedelbart när felet uppstår.

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION**.
-  ▶ Tryck på softkey **AKTIVERA SPARA**
  - > Styrsystemet öppnar popup-fönstret **Aktivera Spara automatiskt**.
  - > Definiera uppgifter
    - **Felnummer:** ange motsvarande felnummer
    - **Aktiv:** bocka för, servicefilen skapas automatiskt
    - **Kommentar:** ange eventuellt en kommentar om felnumret
-  ▶ Tryck på softkey **SPARA**
  - > Styrsystemet sparar automatiskt en servicefil när det angivna felet uppkommer.
-  ▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**

## Radera fel



När du väljer eller startar om ett NC-program kan styrsystemet radera väntande varnings- eller felmeddelanden automatiskt. Huruvida det sker en automatisk radering bestämmer maskintillverkaren i den valfria maskinparametern **CfgClearError** (nr 130200).  
Vid leverans av styrsystemet raderas varnings- och felmeddelandena automatiskt från felfönstret i driftarterna **Programtest** och **Programmering**. Meddelanden i maskindriftarterna raderas inte.

### Radera fel utanför felfönstret



- ▶ Tryck på knappen **CE**
- ▶ Styrsystemet raderar fel eller anvisningar som visas på den övre raden.



I vissa situationer kan du inte använda knappen **CE** för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

### Radera fel

- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande



- ▶ Tryck på softkey **RADERA**



- ▶ Radera alternativt alla fel: Tryck på softkey **RADERA ALLA**







När felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

## Felprotokoll

Styrsystemet sparar uppkomna fel och viktiga händelser, t.ex. systemstart, i ett felprotokoll. Felprotokollets kapacitet är begränsad. När felprotokollet är fullt, använder styrsystemet en andra fil. Om även denna är full, raderas det första felprotokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.





### ► Öppna felfönstret

- |   |  |
|---|--|
|  | ► Tryck på softkey <b>PROTOKOLLFILER</b>   |
|  | ► Öppna felprotokollet: Tryck på softkey <b>FEL- PROTOKOLL</b>                             |
|  | ► Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey <b>TIDIGARE FILER</b> |
|  | ► Vid behov kan aktuellt felprotokoll ställas in: Tryck på softkey <b>AKTUELL FIL</b>      |

De äldsta uppgifterna i felprotokollet står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.









## Knappprotokoll

Styrsystemet lagrar knappinmatningar och viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett knapp-protokoll. Knapp-protokollets kapacitet är begränsad. När knapp-protokollet är fullt sker en växling till ett andra knapp-protokoll. Om även denna är full, raderas det första knapp-protokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

- 
▶ Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**
- 
▶ Öppna knapp-protokoll: Tryck på softkey **KNAPPPROTOKOLL**
- 
▶ Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**.
- 
▶ Vid behov kan aktuellt knapp-protokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**

Styrsystemet lagrar alla knapptryckningar på knappsatsen som används vid handhavandet i ett knapp-protokoll. De äldsta uppgifterna står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

### Översikt över knappar och softkeys för avläsning av protokollet

| Softkey/<br>knappar   | Funktion                            |
|---|-------------------------------------|
|  | Hoppa till knappprotokollets början |
|  | Hoppa till knappprotokollets slut   |
|  | Sök text                            |
|  | Aktuellt knapp-protokoll            |
|  | Föregående knapp-protokoll          |
|  | Rad framåt/tillbaka                 |
|  |                                     |
|  | Tillbaka till huvudmenyn            |

## Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar styrsystemet dig med en upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. Styrsystemet raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

## Spara servicefiler



Vid behov kan du lagra den aktuella situationen i styrsystemet och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-protokoll, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).



För att det ska gå att skicka servicefiler via e-post sparar styrsystemet bara aktiva NC-program med en storlek på upp till 10 MB i servicefilen. Större NC-program sparas inte när servicefilen skapas.



Om du upprepar funktionen **SPARA FILER** flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

### Lagra servicefiler

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**
-  ▶ Tryck på softkey **SPARA FILER**
  - > Styrsystemet öppnar ett fönster i vilket du kan ange ett filnamn eller komplett sökväg för servicefilen.
-  ▶ Tryck på softkey **OK**
  - > Styrsystemet sparar servicefilen.

### Stäng felfönstret

Gör på följande sätt för att stänga felfönstret igen:

-  ▶ Tryck på softkey **SLUT**
-  ▶ Alternativt tryck på knappen **ERR**
  - > Styrsystemet stänger felfönstret.



## 6.12 Sammanhangsberoende hjälpsystem TNCguide

### Användningsområde



Innan du kan använda **TNCguide** måste du ladda ner hjälpfilerna från HEIDENHAIN-hemsidan.

**Ytterligare information:** "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 222

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. **TNCguide**-anrop görs via knappen **HELP**, varvid styrsystemet, delvis situationsberoende, direkt visar relaterad information (sammanhangsberoende anrop) När du editerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP**, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.



Styrsystemet försöker starta **TNCguide** på det språk som du har valt som dialogspråk. Om denna språkversion saknas öppnar styrsystemet den engelska versionen.

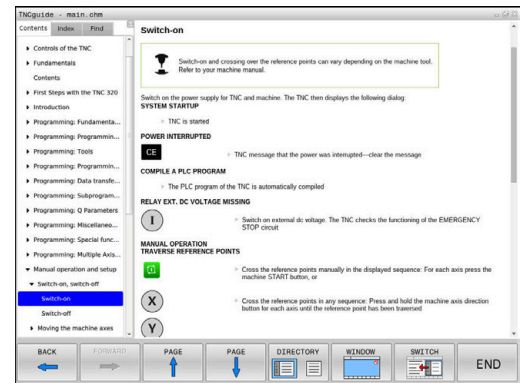
Följande användardokumentation finns tillgänglig i **TNCguide**:

- Bruksanvisning Klartextprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO-programmering (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program (**BHBOperate.chm**)
- Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler (**BHBcycle.chm**)
- Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg (**BHBtchprobe.chm**)
- I förekommande fall bruksanvisningen till applikationen **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga CHM-filer finns sammanfattade.



Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.



## Arbeta med TNCguide

### Anropa TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta **TNCguide**:

- Med hjälp av knappen **HELP**
- Genom att klicka med musen på en softkey om du dessförinnan har klickat på hjälpsymbolen som visas nere till höger på skärmen
- Genom att via filhanteringen öppna en hjälppfil (CHM-fil). Styrsystemet kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på styrsystemets interna minne



På Windows-programmeringsstationen öppnas **TNCguide** i den definierade systeminterna standardwebbläsaren.

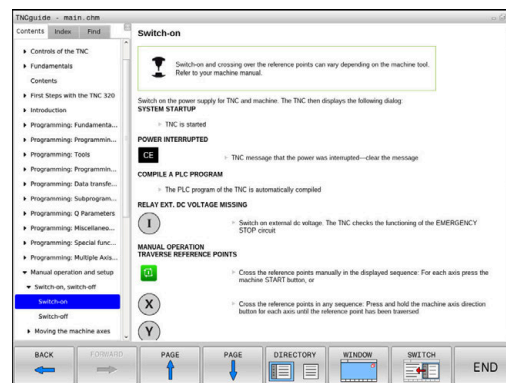
Till många softkeys finns kontextanpassat anrop tillgängligt, via vilket du länkas direkt till funktionsbeskrivningen för respektive softkey. Denna funktionalitet står bara till förfogande vid musanvändning.

Gör på följande sätt:

- ▶ Välj den softkeyrad som den önskade softkeyn visas i
- ▶ Klicka med musen på hjälpsymbolen, vilken styrsystemet visar till höger direkt ovanför softkeyraden
- Muspekaren ändrar sig till ett frågetecken.
- ▶ Klicka på den softkey som du vill få funktionen förklarad för med frågetecknet
- Styrsystemet öppnar **TNCguide**. Om det inte finns något ställe att länka till för den valda softkeyn, öppnar styrsystemet istället bokfilen **main.chm**. Via fulltextsökning eller manuell navigering kan du söka den önskade förklaringen.

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

- ▶ Välj valfritt NC-block
- ▶ Markera det önskade ordet
- ▶ Tryck på knappen **HELP**
- Styrsystemet startar hjälpsystemet och visar beskrivningen till den aktiva funktionen. Detta gäller inte tilläggfunktioner eller cykler från maskintillverkaren.










## Navigera i TNCguide

Du kan enklast navigera i **TNCguide** med musen. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du visa det kapitel som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt eller uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning.</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmsidan</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk</li> </ul>   |
|  | Välj senast presenterade sida   |
|  | Bläddra framåt, när du har använt funktionen <b>välj senast presenterade sida</b> flera gånger  |
|  | Bläddra en sida tillbaka  |
|  | Bläddra en sida framåt  |

| Softkey   | Funktion   |
|---|--|
|  | Visa/ta bort innehållsförteckning  |
|  | Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av styrsystemsbilden   |
|  | Fokus växlas internt i styrsystemapplikationen så du kan hantera styrsystemet med öppnad <b>TNCguide</b> . När fullbildspresentation är aktiv, reducerar styrsystemet automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen |
|  | Avsluta <b>TNCguide</b>  |

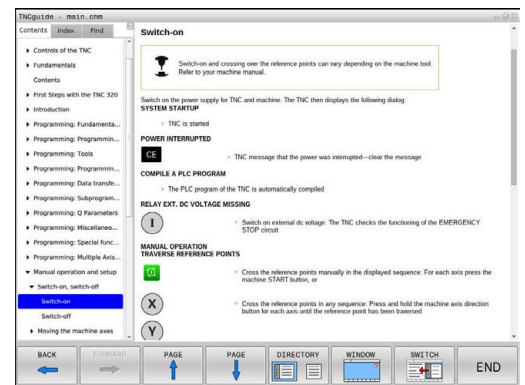
## Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

Den vänstra sidan är aktiv.



- ▶ Välj fliken **Index**
  - ▶ Navigera till det önskade sökordet med pilknapparna eller med musen
- Alternativ:
- ▶ Skriv de första bokstäverna
  - ▶ Styrsystemet synkroniserar sedan sökordsregistret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan.
  - ▶ Visa information till det valda registerordet med knappen **ENT**



### Fulltextsökning

I fliken **Söka** har du möjlighet att genomsöka hela **TNCguide** efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.



- ▶ Välj fliken **Söka**
- ▶ Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- ▶ Ange ordet som ska sökas
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet listar alla fyndplatser som innehåller detta ord.
- ▶ Bläddra till det önskade stället med piltangenterna
- ▶ Visa den valda fyndplatsen med knappen **ENT**



Fulltextsökningen kan du alltid bara göra med ett enskilt ord.

När du aktiverar funktionen **Sök endast i rubriker** genomsöker styrsystemet inte den kompletta texten utan istället endast alla rubriker. Du aktiverar funktionen med musen eller genom selektering och därefter bekräftelse med mellanslag.

## Ladda ner aktuella hjälpfiler

Hjälpfiler som passar till din styrsystemsprogramvara hittar du på HEIDENHAIN-Homepage:

[http://content.heidenhain.de/doku/tnc\\_guide/html/en/index.html](http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html)

Navigera enligt följande till lämplig hjälpfil:

- ▶ TNC-Styrsystem
- ▶ Serie, t.ex. TNC 600
- ▶ Önskat NC-programvarunummer, t.ex. TNC 620 (81760x-17)



HEIDENHAIN har förenklat versionsschemat från NC-programvaruversion 16:

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

- ▶ Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- ▶ Ladda ner ZIP-filen
- ▶ Packa upp ZIP-filen
- ▶ Överför de uppackade CHM-filerna till styrsystemet i katalog **TNC:\tncguide\se** eller till respektive språkunderkatalog



Om du överför CHM-filerna med **TNCremo** till styrsystemet, skall du välja binärmode för filer med filändelse **.chm**.

| Språk                    | TNC-katalog         |
|--------------------------|---------------------|
| Tyska                    | TNC:\tncguide\de    |
| Engelska                 | TNC:\tncguide\en    |
| Tjeckiska                | TNC:\tncguide\cs    |
| Franska                  | TNC:\tncguide\fr    |
| Italienska               | TNC:\tncguide\it    |
| Spanska                  | TNC:\tncguide\es    |
| Portugisiska             | TNC:\tncguide\pt    |
| Svenska                  | TNC:\tncguide\sv    |
| Danska                   | TNC:\tncguide\da    |
| Finska                   | TNC:\tncguide\fi    |
| Nederländska             | TNC:\tncguide\nl    |
| Polska                   | TNC:\tncguide\pl    |
| Ungerska                 | TNC:\tncguide\hu    |
| Ryska                    | TNC:\tncguide\ru    |
| Kinesiska (förenklad)    | TNC:\tncguide\zh    |
| Kinesiska (traditionell) | TNC:\tncguide\zh-tw |
| Slovenska                | TNC:\tncguide\sl    |

| <b>Språk</b> | <b>TNC-katalog</b> |
|--------------|--------------------|
| Norska       | TNC:\tncguide\no   |
| Slovakiska   | TNC:\tncguide\sk   |
| Koreanska    | TNC:\tncguide\kr   |
| Turkiska     | TNC:\tncguide\tr   |
| Rumänska     | TNC:\tncguide\ro   |





# 7

**Tilläggsfunktion**

## 7.1 Ange Tilläggsfunktioner M och STOP

### Grunder

Med styrsystemets tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan du styra

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

Man kan ange upp till fyra tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat NC-block. Styrsystemet presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anges tilläggsfunktionerna med hjälp av softkey **M**.

### Tilläggsfunktionernas effekt

Oberoende av programmerad ordningsföljd är vissa tilläggsfunktioner i början på NC-blocket och vissa i slutet verksamma.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det NC-block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner verkar blockvis och därmed bara i NC-blocket där tilläggsfunktionen är programmerad. När en tilläggsfunktion fungerar modalt måste funktionen avbrytas i följande NC-block, t.ex. **M8** med tillkopplat kylvätska med **M9**. Om tilläggsfunktionerna ännu är aktiva upphäver styrsystemet dem vid programslutet.



Om flera M-funktioner har programmerats i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- De M-funktioner som aktiveras i blocket början utförs innan de som aktiveras i blockets slut
- Om alla M-funktioner aktiveras i blockets början eller blockets slut, utförs de i den programmerade ordningsföljden

### Ange tilläggsfunktion i STOP-block

Ett programmerat **STOP**-block avbryter programexekveringen eller programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett **STOP**-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- ▶ Programmera ett avbrott i programkörningen:  
Tryck på knappen **STOP**
- ▶ Ange i förekommande fall tilläggsfunktionen **M**

### Exempel

87 STOP

## 7.2 Tilläggsfunktioner för Programkörningskontroll, spindel och kylmedel

### Översikt



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende.

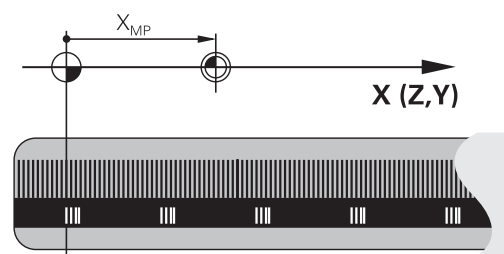
| M          | Verkan   | Aktiveras vid block - | början | slut |
|------------|--|-----------------------|--------|------|
| <b>M0</b>  | Programkörning STOPP<br>Spindel STOPP  |                       |        | ■    |
| <b>M1</b>  | Valbart STOPP av programkörningen i förekommande fall spindel STOPP i förekommande fall kylvätska AV (funktionen bestäms av maskintillverkaren)  |                       |        | ■    |
| <b>M2</b>  | Programkörning STOPP<br>Spindel STOPP<br>Kylvätska AV<br>Återhopp till block 1<br>Radera statuspresentationen<br>Funktionsomfånget påverkas av maskinparameter <b>resetAt</b> (Nr. 100901) |                       |        | ■    |
| <b>M3</b>  | Spindel TILL medurs  |                       | ■      |      |
| <b>M4</b>  | Spindel TILL moturs  |                       | ■      |      |
| <b>M5</b>  | Spindel STOPP  |                       |        | ■    |
| <b>M8</b>  | Kylvätska TILL   |                       | ■      |      |
| <b>M9</b>  | Kylvätska AV   |                       |        | ■    |
| <b>M13</b> | Spindelstart medurs<br>kylvätska TILL  |                       | ■      |      |
| <b>M14</b> | Spindelstart moturs<br>kylvätska TILL  |                       | ■      |      |
| <b>M30</b> | som M2   |                       |        | ■    |

## 7.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter

### Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92

#### Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.



#### Maskinens nollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver du för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Köra fram till maskinfasta positioner (t.ex. position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

#### Standardbeteende

Styrsystemet refererar koordinater till arbetsstyckets nollpunkt.

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

#### Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock ska utgå från maskinens nollpunkt, så anger du M91 i dessa NC-block.

**i** När du programmerar inkrementella koordinater i ett NC-block med tilläggsfunktionen **M91**, utgår dessa koordinater från den senast programmerade positionen med **M91**. När det aktiva NC-programmet inte innehåller någon programmerad position med **M91**, utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

Styrsystemet presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatpresentation REF.

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

**Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förutom maskinnollpunkten kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position som maskinutgångspunkt.

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt.

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa NC-block.



Även vid **M91** eller **M92** utför styrsystemet korrekt radiekompensering. Däremot sker då **inte** någon kompensering för verktygslängden.

**Verkan**

M91 och M92 är bara aktiva i NC-blocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

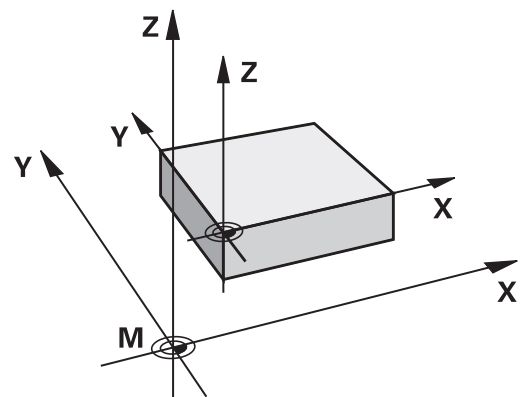
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

**Arbetsstyckets utgångspunkt**

Om koordinaterna alltid ska utgå från maskinens nollpunkt, så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar kommer styrsystemet inte att visa softkey **UTGÅNGSINSTÄLLN.** i driftart **MANUELL DRIFT**.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.

**M91/M92 i driftart programtest**

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten.

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

## Förflytta till positioner i icke-tiltat inmatningskoordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

### Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

Styrsystemet hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem.

**Ytterligare information:** "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 79

### Beteende med M130

Koordinater i rätlinjeblock baserar styrsystemet trots aktivt, tiltat bearbetningsplan på det icke-tiltade inmatningskoordinatsystemet.

**M130** ignorerar enbart funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN**, men tar hänsyn till aktiva transformationer före och efter tiltningen. Det betyder att styrsystemet vid beräkning av positionen tar hänsyn till de axelvinklar hos rotationsaxlarna som inte befinner sig i sitt nolläge.

**Ytterligare information:** "Inmatningskoordinatsystem I-CS", Sida 80

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Tilläggsfunktionen **M130** är bara aktiv blockvis. De efterföljande bearbetningarna utför styrsystemet åter i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av simuleringen

### Programmeringsanvisning

- Funktionen **M130** är bara tillåten vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**.
- När funktionen **M130** kombineras med ett cykelanrop, avbryter styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.

### Verkan

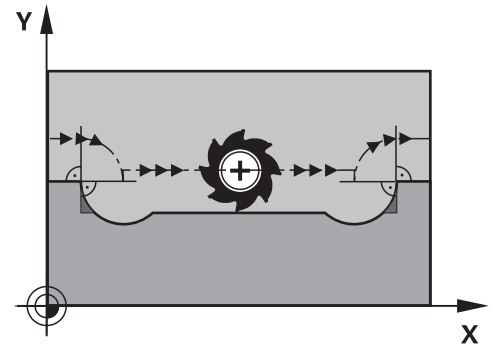
**M130** är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

## 7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteendet

### Bearbeta små kontursteg: M97

#### Standardbeteende

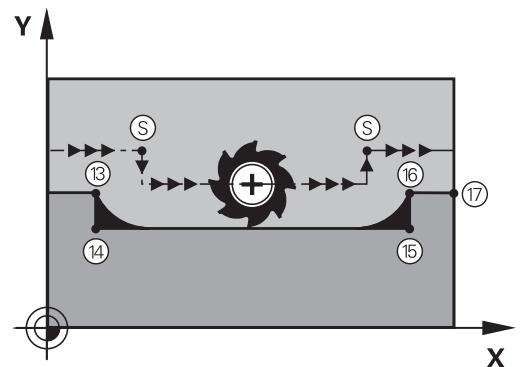
Vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen. Vid sådana tillfällen avbryter styrsystemet programkörningen och presenterar ett felmeddelande **Verktygsradie för stor**.



#### Beteende med M97

Styrsystemet beräknar konturskärningspunkten för konturelementen – på samma sätt som vid innerhörn – och förflyttar verktyget via denna punkt.

Programmera **M97** i samma NC-block som punkten för ytterhörnet.



**i** Istället för **M97** rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen **M120** (option 21). **Ytterligare information:** "Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (option 21)", Sida 236

#### Verkan

**M97** är bara verksam i de NC-block som **M97** har programmerats i.

**i** Vid **M97** bearbetar styrsystemet inte konturhörnet inte fullständigt. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.

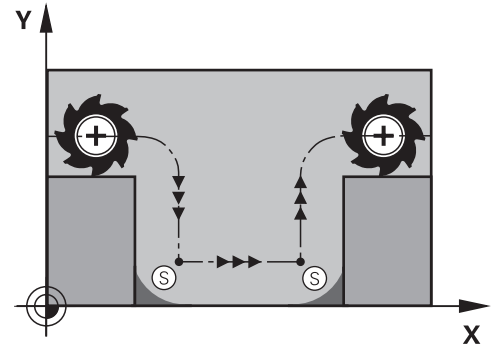
#### Exempel

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| 5 TOOL DEF L ... R+20         | Stor verktygsradie                      |
| ...                           |   |
| 13 L X... Y... R... F... M97  | Förflyttning till konturpunkt 13        |
| 14 L IY-0.5 ... R... F...     | Bearbetning av små kontursteg 13 och 14 |
| 15 L IX+100 ...               | Förflyttning till konturpunkt 15        |
| 16 L IY+0.5 ... R... F... M97 | Bearbetning av små kontursteg 15 och 16 |
| 17 L X... Y...                | Förflyttning till konturpunkt 17        |

## Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

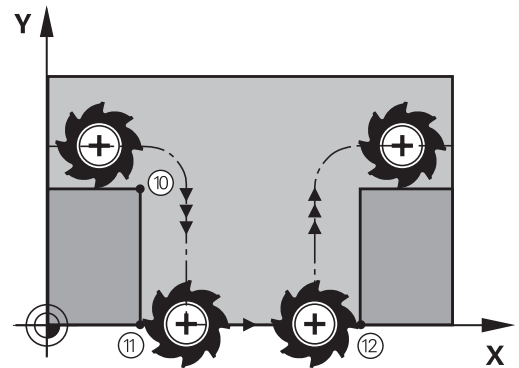
### Standardbeteende

Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt. När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:



### Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen **M98** förflyttar styrsystemet verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:



### Verkan

**M98** är bara verksam i de NC-block som **M98** har programmerats i. **M98** aktiveras i blockets slut.

### Exempel: Förflyttning i tur och ordning till konturpunkterna 10, 11 och 12

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```



## Matningsfaktor för nedmatningsrörelser: M103

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

### Beteende med M103

Styrsystemet reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Inmatning av M103

När man anger **M103** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter faktor F.

### Verkan

**M103** aktiveras i blockets början.

Upphäv **M103**: Förnyad programmering av **M103** utan faktor.



Funktionen **M103** verkar även i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.  
Matningsreduceringen verkar då vid ansättningsrörelser i den virtuella verktygsaxeln **VT**.

### Exempel

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

| ...                                    | Verklig banhastighet (mm/min): |
|--|--------------------------------|
| <b>17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20</b> | 500                            |
| <b>18 L Y+50</b>                       | 500                            |
| <b>19 L IZ-2.5</b>                     | 100                            |
| <b>20 L IY+5 IZ-5</b>                  | 141                            |
| <b>21 L IX+50</b>                      | 500                            |
| <b>22 L Z+5</b>                        | 500                            |

## Matning i millimeter/spindelvarv: M136

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget med den i NC-programmet definierade matningen F i mm/min

### Beteende med M136



I NC-program med enheten tum är **M136** i kombination med **FU** eller **FZ** inte tillåtet.

Vid aktiv **M136** får arbetsstyckesspindeln inte vara i reglering.

**M136** är inte möjlig i kombination med en spindelorientering. Eftersom inget varvtal finns vid spindelorientering kan styrsystemet inte beräkna någon matning.

Med **M136** förflyttar styrsystemet inte verktyget i mm/min utan istället med den i NC-programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern kommer styrsystemet automatiskt att anpassa matningen.

### Verkan

**M136** aktiveras i blockets början.

Man upphäver **M136** genom att programmera **M137**.

## Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

### Standardbeteende

Styrsystemet hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

### Beteende vid cirkelbågar med M109

Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och yttrebearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskåret förblir konstant.

### HÄNVISNING

#### Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **M109** är aktiv ökar styrsystemet delvis matningen drastiskt vid bearbetning av mycket små ytterhörn (spetsiga vinklar). Vid körning finns det risk för verktygsbrott och skador på arbetsstycket!

- ▶ Använd inte **M109** vid bearbetning av mycket små ytterhörn (spetsiga vinklar)

### Beteende vid cirkelbågar med M110

Styrsystemet anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskåret förblir konstant. Vid yttrebearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.

**i** När du definierar **M109** eller **M110** före anrop av en bearbetningscykel med ett nummer över 200 verkar matningsanpassningen även vid cirkelbanor i dessa bearbetningscykler. Vid slutet eller efter ett avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

### Verkan

**M109** och **M110** aktiveras i blockets början. **M109** och **M110** återställer du med **M111**.

## Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 (option 21)

### Standardbeteende

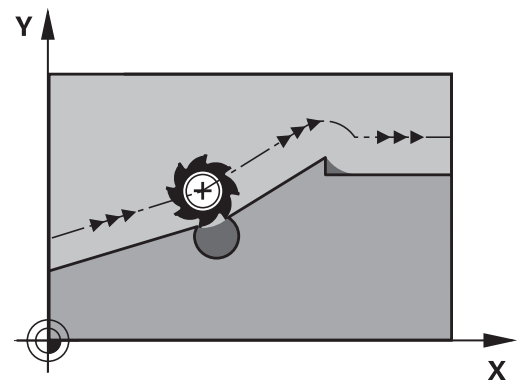
Om en verktygsradie är större än den radiekompenserade konturnivån avbryter styrsystemet programkörningen och visar ett felmeddelande. **M97** förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fråsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

**Ytterligare information:** "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 231  
Vid baksnitt kan det hända att styrsystemet skadar konturen.

### Beteende med M120

Styrsystemet övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella NC-blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Du kan även använda **M120** för att förse digitaliseringsdata eller data från ett externt programmeringssystem med en verktygsradiekompensering. På så sätt kan du kompensera för avvikelser från den teoretiska verktygsradien.

Antalet NC-block som ska förhandsberäknas (max. 99) fastställer du med **LA** (eng. **L**ook **A**head: se framåt) bakom **M120**. Ju högre antal NC-block du väljer, som styrsystemet ska förhandsberäkna, desto långsammare blir blockbearbetningen.



### Inmatning

Om du definierar **M120** i ett positioneringsblock fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter antalet NC-block som ska förhandsberäknas **LA**.

### Verkan

Programmera funktionen **M120** i NC-blocket som även innehåller radiekompenseringen **RL** eller **RR**. Då får du ett konstant och överskådligt tillvägagångssätt för programmering. Följande NC-syntaxer avaktiverar funktionen **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120 utan LA**
- **PGM CALL**
- Cykeln **19** eller **PLANE**-funktioner

**M120** är verksam vid blockets början och är verksam bortom cykler för fräsbearbetning (option 19).

**Begränsningar**

- Efter ett externt eller internt stopp kan du bara köra fram till konturen igen med blockframläsning. Upphev **M120** före blockframläsningen, annars visar styrsystemet ett felmeddelande.
- När du kör fram till konturen tangentiellt använder du funktionen **APPR LCT**. NC-blocket med **APPR LCT** får bara innehålla koordinater för bearbetningsplanet.
- När du lämnar konturen tangentiellt använder du funktionen **DEP LCT**. NC-blocket med **DEP LCT** får bara innehålla koordinater för bearbetningsplanet.
- Innan du använder funktionerna nedan måste du upphäva **M120** och radiekompenseringen:
  - Cykel **32 TOLERANS**
  - Cykel **19 BEARBETNINGSPAN**
  - **PLANE**-funktion
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

## Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 (Option #21)

### Standardbeteende



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

Styrsystemet förflyttar verktyget i programkörningsdriftarterna på det sätt som har definierats i NC-programmet.

### Beteende med M118

Funktionen **M118** möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Du programmerar även **M118** och anger ett axelspecifikt värde (linjärxaxlar eller rotationsaxlar).

### Inmatning

När man anger **M118** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

### Verkan

Du upphäver handrattspositioneringen genom att på nytt programmera **M118** utan koordinatinmatning eller genom att avsluta NC-programmet med **M30/M2**.



Handrattspositioneringen upphävs också vid programavbrott.

**M118** aktiveras i blockets början.

### Exempel

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med  $\pm 1$  mm och i rotationsaxeln B med  $\pm 5^\circ$  från de programmerade värdena:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



**M118** från ett NC-program är normalt verksam i maskinkoordinatsystemet.

På fliken **POS HR** i den utökade statuspresentationen visar styrningen dessutom det **Max.värde** som definierats i **M118**.

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

**Handrattsöverlagring** är även verksam i driftart **MANUELL POSITIONERING!**

## Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: **M140**

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** på det sätt som har definierats i NC-programmet.

### Beteende med **M140**

Med **M140 MB** (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

### Inmatning

När man anger **M140** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey **MB MAX** för att köra till rörelseområdets slut.



I den valfria maskinparametern **moveBack** (nr 200903) definierar maskintillverkaren hur långt före en gränslägesbrytare eller ett kollisionsobjekt återgångsrörelsen **MB MAX** ska avslutas.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar styrsystemet den programmerade sträckan med snabbtransport.

### Verkan

**M140** är bara verksam i de NC-block som **M140** har programmerats i.

**M140** aktiveras i blockets början.

**Exempel**

NC-block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

NC-block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



**M140** verkar även vid tiltade bearbetningsplan. Vid maskiner med huvudrotationsaxlar förflyttar styrsystemet verktyget i verktygskoordinatsystemet **T-CS**.

Med **M140 MB MAX** drar styrsystemet bara tillbaka verktyget i verktygsaxelns positiva riktning.

Den nödvändiga informationen till verktygsaxeln för **M140** baserar styrsystemet på verktygsanropet.

## HÄNVISNING

### Varning 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



## Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

### Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar styrsystemet ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

### Beteende med M141

Styrsystemet förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Den här funktionen är nödvändig när du skriver en mätcykel i kombination med cykel **3**, för att friköra avkännarsystemet igen efter utkörning med ett positioneringsblock.

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Tilläggsfunktionen **M141** undertrycker vid ett avlänsat mätstift motsvarande felmeddelande. Styrsystemet utför då inte någon automatisk kollisionsövervakning av mätstiftet. Genom de båda beteendena måste du säkerställa att avkännarsystemet kan friköras på ett säkert sätt. Vid felaktigt vald frikörningsriktning finns det kollisionsrisk!

- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet



**M141** fungerar endast vid förflyttningsrörelser med rätlinjeblock.

### Verkan

**M141** är bara verksam i de NC-block som **M141** har programmerats i.

**M141** aktiveras i blockets början.

## Upphäv grundvridning: M143

### Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

### Beteende med M143

Styrsystemet upphäver en grundvridning i NC-programmet.



Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

### Verkan

**M143** är verksam från det NC-block som **M143** har programmerats i.

**M143** aktiveras i blockets början.



**M143** raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i utgångspunktstabellen. Vid en förnyad aktivering av den aktuella raden är grundvridningen i alla kolumner **0**.

## Lyfta verktyg automatiskt från konturen vid NC-stopp: M148

### Standardbeteende

Styrsystemet stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottpunkten.

### Beteende med M148



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion konfigureras och frigges av maskintillverkaren.

Med maskinparametern **CfgLiftOff** (nr 201400) definierar maskintillverkaren styrsystemets förflyttningssträcka vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparametern **CfgLiftOff** kan funktionen även avaktiveras.

I kolumnen **LIFTOFF** i verktygstabellen ställer du in parametern **Y** för det aktiva verktyget. Styrsystemet kör då tillbaka verktyget från konturen med 2 mm i verktygsaxelns riktning.

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

**LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott



Styrsystemet lyfter vid en retur med **M148** inte nödvändigtvis i verktygsaxelns riktning.

Med funktionen **M149** avaktiverar styrsystemet funktionen **FUNCTION LIFTOFF** utan återställning av lyftriktningen.

När du programmerar **M148** aktiverar styrsystemet automatisk lyftning med den via **FUNCTION LIFTOFF** definierade lyftriktningen.

### Verkan

**M148** verkar tills funktionen avaktiveras med **M149** eller **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

**M148** aktiveras i blockets början, **M149** vid blockets slut.

## Hörnrundning: M197

### Standardbeteende

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

### Beteende med M197

Med funktionen **M197** förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen **M197** och sedan trycker på knappen **ENT**, öppnar styrsystemet inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som styrsystemet skall förlänga konturelementet med. Med **M197** reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

### Verkan

Funktionen **M197** är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

### Exempel

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```



# 8

**Underprogram och  
programdelsupp-  
prep-  
ningar**

## 8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger.

### Label

Underprogram och programdelsupprepningar påbörjas i NC-programmet med ett märke **LBL**, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 65535 eller ett av dig definierbart namn. LABEL-namn får bestå av maximalt 32 tecken.

**i** **Tillåtna tecken:** # \$ % & , - \_ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
**Förbjudna tecken:** <Mellanslag> ! " ' ( ) \* + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Varje individuellt LABEL-nummer, resp. LABEL-namn, får bara anges en gång i NC-programmet med knappen **LABEL SET**. Antalet labelnamn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.

**i** Använd ett och samma labelnummer resp. labelnamn endast en gång!

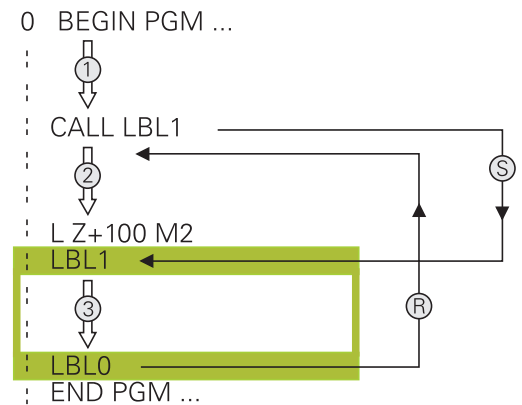
Label 0 (**LBL 0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.

**i** Jämför programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepning med s.k. IF/THEN-satser innan du skapar ett NC-program.  
 Då undviker du eventuella missförstånd och programmeringsfel.  
**Ytterligare information:** "IF/THEN-sats med Q-parametrar", Sida 283

## 8.2 Underprogram

### Arbetsätt

- 1 Styrsystemet utför ett NC-program fram till ett anrop av underprogram **CALL LBL**
- 2 Från detta ställe utför styrsystemet det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **LBL 0**
- 3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen NC-programmet vid NC-blocket efter anropet av underprogrammet **CALL LBL**



### Programmeringsanvisning

- Ett huvudprogram kan innehålla ett obegränsat antal underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram efter NC-blocket med M2 alt. M30
- Om ett underprogram placeras före NC-blocket med M2 eller M30 i NC-programmet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas

## Programmering underprogram

LBL  
SET

- ▶ Markera början: Tryck på knappen **LBL SET**
- ▶ Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Ange innehåll
- ▶ Markera slutet: Tryck på knappen **LBL SET** och ange Label-nummer **0**

## Anropa underprogram

LBL  
CALL

- ▶ Anropa underprogram: Tryck på knappen **LBL CALL**
- ▶ Ange det anropade underprogrammets nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning.
- ▶ Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey QS
- ▶ Styrsystemet hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern.
- ▶ Upprepning **REP** hoppa över med knappen **NO ENT**. Upprepning **REP** skall endast användas vid programdelsupprepning



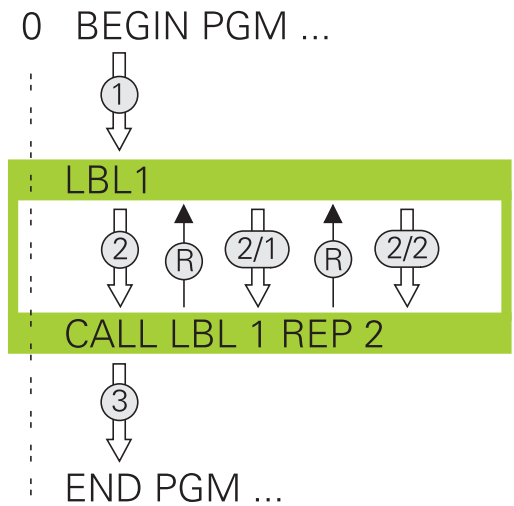
**CALL LBL 0** är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.



## 8.3 Programdelsupprepningar

### Label

Programdelsupprepningar börjar med märket **LBL**. En programdelsupprepning avslutas med **CALL LBL n REPn**.



### Arbetsätt

- 1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till slutet på programdelen (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Därefter upprepar styrsystemet programdelen mellan anropad LABEL och labelanropet **CALL LBL n REPn** så många gånger som man har angivit i **REP**
- 3 Därefter fortsätter styrsystemet vidare i exekveringen av NC-programmet

### Programmeringsanvisning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n utför alltid programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar eftersom den första upprepningen börjar efter den första bearbetningen.

## Programmering programdelsupprepning

LBL  
SET

- ▶ Markera början: Tryck på knappen **LBL SET** och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Mata in programdelen

## Anropa programdelsupprepning

LBL  
CALL

- ▶ Anropa programdel: Tryck på knappen **LBL CALL**
- ▶ Ange programdelsnummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Ange antalet upprepningar **REP**, bekräfta med knappen **ENT**

## 8.4 Anropa ett externt NC-program

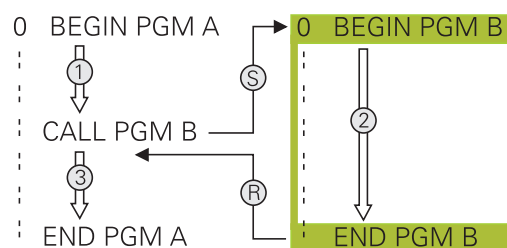
### Översikt softkeys

När du trycker på knappen **PGM CALL** visar styrsystemet följande softkeys:

| Softkey                         | Funktion   | Beskrivning   |
|---------------------------------|--|---|
| ANROPA<br>PROGRAM               | Anropa NC-programmet med <b>PGM CALL</b>                   | Sida 254  |
| VÄLJ<br>NOLLPUNKT<br>TABELL     | Välj nollpunktstabell med <b>SEL TABLE</b>                 | Sida 405  |
| VÄLJ<br>PUNKT<br>TABELL         | Välj punkttabell med <b>SEL PATTERN</b>                    | Sida 258  |
| VÄLJ<br>KONTUR                  | Välj konturprogram med <b>SEL CONTOUR</b>                  | Se bruksanvisningen<br>Programmera bearbetningscykler |
| VÄLJ<br>PROGRAM                 | Välj NC-program med <b>SEL PGM</b>                         | Sida 255  |
| ANROPA<br>SELEKTERAT<br>PROGRAM | Anropa den senast valda filen med <b>CALL SELECTED PGM</b> | Sida 255  |
| VÄLJ<br>CYKEL                   | Välj NC-program med <b>SEL CYCLE</b> som bearbetningscykel | Se bruksanvisningen<br>Programmera bearbetningscykler |

## Arbetsätt

- 1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till dess att ett annat NC-program anropas med **CALL PGM**
- 2 Efter detta utför styrsystemet det anropade NC-programmet fram till programslutet
- 3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen av det anropande NC-programmet från NC-blocket som befinner sig efter programanropet



**i** När du vill använda variabla programanrop i kombination med String-parametrar, använder du funktionen **SEL PGM**.

## Programmeringsanvisning

- Styrsystemet behöver inga Labels för att anropa ett NC-program.
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla anrop **CALL PGM** tillbaka till det anropande NC-programmet (oändlig loop).
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla tilläggfunktionerna **M2** eller **M30**. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade NC-programmet kan M2 eller M30 ersättas med hoppfunktionen **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.
- Man kan också anropa ett godtyckligt NC-program med cykel **12 PGM CALL**.
- Du kan även anropa ett valfritt NC-program via funktionen **Välj cykel (SEL CYCLE)**.
- 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.

**i** Medan styrsystemet exekverar det anropande NC-programmet är redigering av alla anropade NC-program spärrad.

**Kontroll av det anropade NC-programmet****HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Om du inte specifikt återställer koordinatmräkningar i det anropade NC-programmet, kommer dessa transformationer är även påverka det anropande NC-programmet. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Återställ koordinattransformationer i samma NC-program som de har använts i
- ▶ Kontrollera i förekommande fall förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Styrsystemet kontrollerar det anropade NC-programmet:

- Om det anropade NC-programmet innehåller tilläggsfunktionen **M2** eller **M30** avger styrsystemet en varning. Styrsystemet raderar automatiskt varningen så snart du väljer ett annat NC-program.
- Styrsystemet kontrollerar att det anropade NC-programmet är fullständigt före exekvering. Om NC-blocket **END PGM** saknas kommer styrsystemet att avbryta med ett felmeddelande.

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

**Sökvägsinformation**

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade NC-programmet finnas i samma katalog som det anropande NC-programmet.

Om det anropade NC-programmet inte finns i samma katalog som det anropande NC-programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt programmerar du en relativ sökväg:

- utgående från mappen för det anropande NC-programmet en mappnivå uppåt **..\PGM1.H**
- utgående från mappen för det anropande NC-programmet en mappnivå nedåt **DOWN\PGM2.H**
- utgående från mappen för det anropande NC-programmet en mappnivå uppåt och i en annan mapp **..\THERE\PGM3.H**

Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken. De dubbla citationstecknen definierar början och slutet på sökvägen. Det gör att styrsystemet tolkar eventuella specialtecken som en del av sökvägen.

**Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 104

När hela sökvägen står inom dubbla citationstecken kan du använda både \ och / för att separera mappar och filer.

## Anropa ett externt NC-program

### Anrop med PGM CALL

Med funktionen **PGM CALL** anropar du ett externt NC-program. Styrsystemet exekverar det externa NC-programmet vid det ställe i NC-programmet där det anropas.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**



- ▶ Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**
- > Styrsystemet startar dialogen för definition av det anropade NC-programmet.
- ▶ Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen

Alternativ



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- > Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det NC-program som skall anropas.
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**






Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

**Anrop med SEL PGM och CALL SELECTED PGM**

Med funktionen **SEL PGM** väljer du ett externt NC-program som du anropar separat på ett annat ställe i NC-programmet. Styrsystemet exekverar det externa NC-programmet på det ställe där du anropade det med **CALL SELECTED PGM** i NC-programmet.

Funktionen **SEL PGM** är även tillåten med strängparametrar så att du kan styra programanrop dynamiskt.



Du väljer NC-programmet på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ PROGRAM**
- ▶ Styrsystemet startar dialogen för definition av det anropade NC-programmet.
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- ▶ Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det NC-program som skall anropas.
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

Du anropar det valda NC-programmet på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
-  ▶ Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**
- ▶ Med **CALL SELECTED PGM** anropar styrsystemet det senast valda NC-programmet.



När ett med **CALL SELECTED PGM** anropat NC-program saknas, avbryter styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande. För att undvika oönskade avbrott i programexekveringen, kan du med hjälp av **FN 18**-funktion (**ID10 NR110** och **NR111**) testa alla sökvägar i början av programmet.

**Ytterligare information:** "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 310

## 8.5 Punkttabeller






### Användningsområde

Med hjälp av en punkttabell kan du exekvera en eller flera cykler efter varandra på ett oregelbundet punktmönster.

### Relaterade ämnen

### Skapa punkttabell

Så här skapar du en punkttabell:

-  ▶ Välj driftart **PROGRAMMERA**
  
-  ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
  - > Styrsystemet öppnar filhanteringen.
  - ▶ Välj önskad mapp i filstrukturen
  - ▶ Ange namn och filtyp **\*.pnt**
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
  
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
  
-  ▶ Tryck på softkey **MM** eller **INCH**.
  - > Styrsystemet öppnar tabellredigeraren och visar en tom punkttabell.
  
-  ▶ Tryck på softkey **INFOGA RAD**
  - > Styrsystemet infogar en ny rad i punkttabellen.
  - ▶ Ange koordinater för den önskade bearbetningspunkten
  - ▶ Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.



Namnet på punkttabellen måste vid tilldelning från SQL inledas med en bokstav.



### Konfigurera visning av en punkttabell

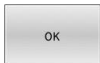
Så här konfigurerar du visningen av en punkttabell:

- ▶ Öppna den befintliga punkttabellen

**Ytterligare information:** "Skapa punkttabell", Sida 256



- ▶ Tryck på softkey **KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ**
- ▶ Styrsystemet öppnar fönstret **Ordningsföljd kolumner**.
- ▶ Konfigurera tabellvisning



- ▶ Tryck på softkey **OK**
- ▶ Styrsystemet visar tabellen enligt den valda konfigurationen.



Om du anger kodnumret 555343 visar styrsystemet softkey **FORMAT EDITERA**. Med denna softkey kan du ändra tabellegenskaperna.

### Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

I punkttabellen kan du med hjälp av kolumnen **FADE** känneteckna punkter så att de döljs för bearbetningen.

Du döljer punkter på följande sätt:

- ▶ Välj önskad punkt i tabellen
- ▶ Välj kolumnen **FADE**
- ▶ Aktivera döljning med knappen **ENT**



- ▶ Avaktivera döljning med knappen **NO ENT**

## Välj punkttabell i NC-programmet

Så här väljer du en punkttabell i NC-programmet:

- ▶ I driftsättet **Programmering** väljer du det NC-program som punkttabellen ska aktiveras för.

PGM  
CALL

- ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**

VÄLJ  
PUNKT  
TABELL

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TABELL**

VÄLJ  
FIL

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**

- ▶ Välj punkttabell med hjälp av filstrukturen
- ▶ Tryck på softkey **OK**

Om punkttabellen inte finns lagrad i samma katalog som NC-programmet måste du ange den kompletta sökvägen.



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

### Exempel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

## Använda punkttabeller

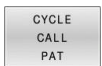
För att anropa en cykel för de i punkttabellen definierade punkterna programmerar du cykelanropet med **CYCL CALL PAT**.

Med **CYCL CALL PAT** exekverar styrsystemet punkttabellen som du definierat senast.

Så här använder du en punkttabell:



- ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**



- ▶ Tryck på softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Ange matning, t.ex. **F MAX**

**i** Med denna matning förflyttar sig styrsystemet mellan punkterna i punkttabellen. Om du inte definierar någon matning förflyttar sig styrsystemet med den senast definierade matningen.

- ▶ Ange tilläggfunktion i förekommande fall
- ▶ Tryck på knappen **END**

## Anmärkning

- I funktionen **GLOBAL DEF 125** kan du med inställningen **Q435=1** tvinga styrsystemet att vid positionering mellan punkterna alltid köra till det andra säkerhetsavståndet från cykeln.
- Om du vill förflytta med reducerad matning i verktygsaxeln vid förpositionering programmerar du tilläggfunktionen **M103**.
- Styrsystemet exekverar punkttabellen som du senast har definierat med funktionen **CYCL CALL PAT**, även om du definierat punkttabellen i ett med **CALL PGM** nästlat NC-program.

## Definition

| Filtyp | Definition  |
|--------|-------------|
| *.pnt  | Punkttabell |

## 8.6 Länkning av underprogram

### Länkningstyper

- Underprogramanrop i underprogram
- Programdelsupprepningar i programdelsupprepning
- Underprogramsanrop i programdelsupprepningar
- Programdelsupprepningar i underprogram



Underprogram och programdelsupprepningar kan dessutom anropa externa NC-program.

### Länkningsdjup

Nästlingsdjupet definierar bland annat hur ofta programdelar eller underprogram får innehålla ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- 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

## Underprogram i underprogram

### Exempel

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 0 BEGIN PGM UPGMS MM  |  |
| ...                   |  |
| 17 CALL LBL "UP1"     | Anropa underprogram vid LBL UP1            |
| ...                   |  |
| 35 L Z+100 R0 FMAX M2 | Huvudprogrammets sista programblock med M2 |
| 36 LBL "UP1"          | Början på underprogram UP1                 |
| ...                   |  |
| 39 CALL LBL 2         | Underprogram vid LBL2 anropas              |
| ...                   |  |
| 45 LBL 0              | Slut på underprogram 1                     |
| 46 LBL 2              | Början på underprogram 2                   |
| ...                   |  |
| 62 LBL 0              | Slut på underprogram 2                     |
| 63 END PGM UPGMS MM   |  |

### Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till NC-block 17
- 2 Underprogram UP1 anropas och utförs fram till NC-block 39
- 3 Underprogram 2 anropas och utförs fram till NC-block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
- 4 Underprogram UP1 utförs från NC-block 40 fram till NC-block 45. Slut på underprogram UP1 och återhopp till huvudprogram UPGMS
- 5 Huvudprogram UPGMS utförs från NC-block 18 fram till NC-block 35. Återhopp till NC-block 1 och programslut

## Upprepning av programdelsupprepning

### Exempel

|                     |  |
|---------------------|--|
| 0 BEGIN PGM REPS MM |  |
| ...                 |  |
| 15 LBL 1            | Början på programdelsupprepning 1          |
| ...                 |  |
| 20 LBL 2            | Början på programdelsupprepning 2          |
| ...                 |  |
| 27 CALL LBL 2 REP 2 | Programdelsanrop med 2 upprepningar        |
| ...                 |  |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Programdel mellan detta NC-block och LBL 1 |
| ...                 | (NC-block 15) upprepas 1 gång              |
| 50 END PGM REPS MM  |  |

### Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet REPS utförs fram till NC-block 27
- 2 Programdelen mellan NC-block 27 och NC-block 20 upprepas 2 gånger
- 3 Huvudprogram REPS utförs från NC-block 28 fram till NC-block 35
- 4 Programdelen mellan NC-block 35 och NC-block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan NC-block 20 och NC-block 27).
- 5 Huvudprogram REPS utförs från NC-block 36 fram till NC-block 50. Återhopp till NC-block 1 och programslut

## Upprepning av underprogram

### Exempel

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 0 BEGIN PGM UPGREP MM |  |
| ...                   |  |
| 10 LBL 1              | Början på programdelsupprepning 1      |
| 11 CALL LBL 2         | Underprogramanrop                      |
| 12 CALL LBL 1 REP 2   | Programdelsanrop med 2 upprepningar    |
| ...                   |  |
| 19 L Z+100 R0 FMAX M2 | Huvudprogrammets sista NC-block med M2 |
| 20 LBL 2              | Början på underprogrammet              |
| ...                   |  |
| 28 LBL 0              | Slut på underprogrammet                |
| 29 END PGM UPGREP MM  |  |

### Programexekvering

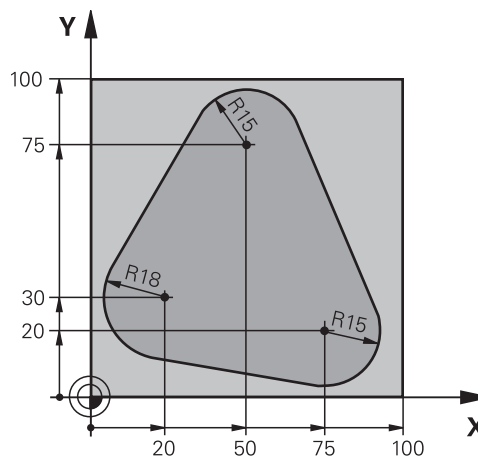
- 1 Huvudprogrammet UPGREP utförs fram till NC-block 11
- 2 Underprogram 2 anropas och utförs.
- 3 Programdelen mellan NC-block 12 och NC-block 10 upprepas 2 gånger: Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
- 4 Huvudprogram UPGREP utförs från NC-block 13 fram till NC-block 19. Återhopp till NC-block 1 och programslut

## 8.7 Programmeringsexempel

### Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programexekvering:

- Verktuget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementellt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning



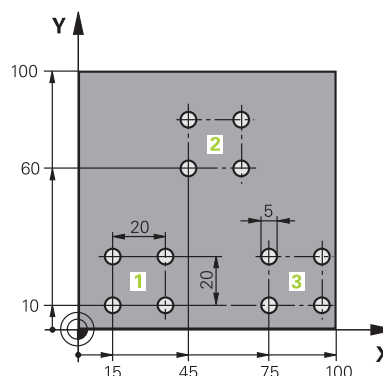
|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 0 BEGIN PGM PGMWDH MM                |   |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40        |   |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0       |   |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500                 | Verktugets anrop                              |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                    | Frikörning av verktyget                       |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX                | Förpositionering i bearbetningsplanet         |
| 6 L Z+0 R0 FMAX M3                   | Förpositionering till arbetsstyckets överkant |
| 7 LBL 1                              | Märke för programdelsupprepning               |
| 8 L IZ-4 R0 FMAX                     | Inkrementellt skärdjup (ansättning i luften)  |
| 9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Förflyttning till konturen                    |
| 10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30    | Kontur  |
| 11 FLT                               |   |
| 12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75         |   |
| 13 FLT                               |   |
| 14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20         |   |
| 15 FLT                               |   |
| 16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30   |   |
| 17 DEP CT CCA90 R+5 F1000            | Förflyttning från konturen                    |
| 18 L X-20 Y+0 R0 FMAX                | Frikörning                                    |
| 19 CALL LBL 1 REP 4                  | Återhopp till LBL 1; totalt fyra gånger       |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2                | Frikörning av verktyget, programslut          |
| 21 END PGM PGMWDH MM                 |   |



## Exempel: Hålbilder

Programexekvering:

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1

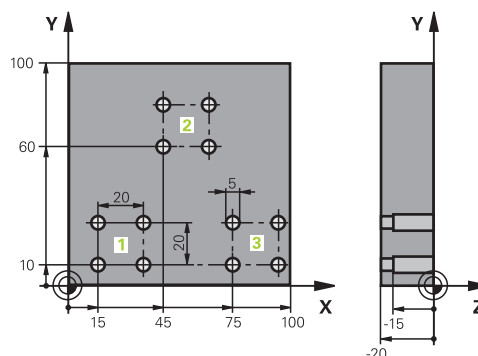


|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM                   |  |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20        |  |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0       |  |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000                | Verktögsanrop                                |
| 4 L Z+250 R0 FMAX                    | Frikörning av verktyget                      |
| 5 CYCL DEF 200 BORRNING              | Cykeldefinition borrar                       |
| Q200=2           ;SAEKERHETSAVSTAAND |  |
| Q201=-10       ;DJUP                 |  |
| Q206=250       ;MATNING DJUP         |  |
| Q202=5         ;SKAERDJUP            |  |
| Q210=0         ;VAENTETID UPPE       |  |
| Q203=+0        ;KOORD. OEVERYTA      |  |
| Q204=10        ;2. SAEKERHETSAVST.   |  |
| Q211=0.25      ;VAENTETID NERE       |  |
| Q395=0         ;REFERENS DJUP        |  |
| 6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3             | Förflyttning till startpunkt hålbild 1       |
| 7 CALL LBL 1                         | Anropa underprogram för hålbild              |
| 8 L X+45 Y+60 R0 FMAX                | Förflyttning till startpunkt hålbild 2       |
| 9 CALL LBL 1                         | Anropa underprogram för hålbild              |
| 10 L X+75 Y+10 R0 FMAX               | Förflyttning till startpunkt hålbild 3       |
| 11 CALL LBL 1                        | Anropa underprogram för hålbild              |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2                | Slut på huvudprogrammet                      |
| 13 LBL 1                             | Början på underprogram 1: Hålbild            |
| 14 CYCL CALL                         | Hål 1  |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99               | Förflyttning till andra hålet, anropa cykel  |
| 16 L IY+20 R0 FMAX M99               | Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel |
| 17 L IX-20 R0 FMAX M99               | Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel |
| 18 LBL 0                             | Slut på underprogram 1                       |
| 19 END PGM UP1 MM                    |  |

## Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programexekvering:

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Förflyttning till hålgrupper (underprogram 2) i underprogram 1
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 2



|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 0 BEGIN PGM UP2 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 1 Z S5000          | Verktögsanrop centrumborr                  |
| 4 L Z+250 R0 FMAX              | Frikörning av verktyget                    |
| 5 CYCL DEF 200 BORRNING        | Cykeldefinition centrera                   |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND     |  |
| Q201=-3 ;DJUP                  |  |
| Q206=250 ;MATNING DJUP.        |  |
| Q202=3 ;SKAERDJUP              |  |
| Q210=0 ;VAENTETID UPPE         |  |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA       |  |
| Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.    |  |
| Q211=0.25 ;VAENTETID NERE      |  |
| Q395=0 ;REFERENS DJUP          |  |
| 6 CALL LBL 1                   | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| 7 L Z+250 R0 FMAX              |  |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000          | Verktögsanrop borr                         |
| 9 FN 0: Q201 = -25             | Nytt djup för borr                         |
| 10 FN 0: Q202 = +5             | Nytt skärdjup för borr                     |
| 11 CALL LBL 1                  | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild |
| 12 L Z+250 R0 FMAX             |  |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500          | Verktögsanrop brotsch                      |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>14 CYCL DEF 201 BROTSCHNING</b> | Cykeldefinition brotschning                  |
| Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND         |  |
| Q201=-15 ;DJUP                     |  |
| Q206=250 ;MATNING DJUP.            |  |
| Q211=0.5 ;VAENTETID NERE           |  |
| Q208=400 ;MATNING TILLBAKA         |  |
| Q203=+0 ;KOORD. OEVERTA            |  |
| Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.        |  |
| <b>15 CALL LBL 1</b>               | Anropa underprogram 1 för komplett hålbild   |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX M2</b>       | Slut på huvudprogrammet                      |
| <b>17 LBL 1</b>                    | Början på underprogram 1: Kompletta hålbild  |
| <b>18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3</b>   | Förflyttning till startpunkt hålbild 1       |
| <b>19 CALL LBL 2</b>               | Anropa underprogram 2 för hålbild            |
| <b>20 L X+45 Y+60 R0 FMAX</b>      | Förflyttning till startpunkt hålbild 2       |
| <b>21 CALL LBL 2</b>               | Anropa underprogram 2 för hålbild            |
| <b>22 L X+75 Y+10 R0 FMAX</b>      | Förflyttning till startpunkt hålbild 3       |
| <b>23 CALL LBL 2</b>               | Anropa underprogram 2 för hålbild            |
| <b>24 LBL 0</b>                    | Slut på underprogram 1                       |
| <b>25 LBL 2</b>                    | Början på underprogram 2: Hålbild            |
| <b>26 CYCL CALL</b>                | Hål 1 med aktiv bearbetningscykel            |
| <b>27 L IX+20 R0 FMAX M99</b>      | Förflyttning till andra hålet, anropa cykel  |
| <b>28 L IY+20 R0 FMAX M99</b>      | Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel |
| <b>29 L IX-20 R0 FMAX M99</b>      | Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel |
| <b>30 LBL 0</b>                    | Slut på underprogram 2                       |
| <b>31 END PGM UP2 MM</b>           |  |



# 9

**Programmera  
Q-parametrar**

## 9.1 Princip och funktionsöversikt

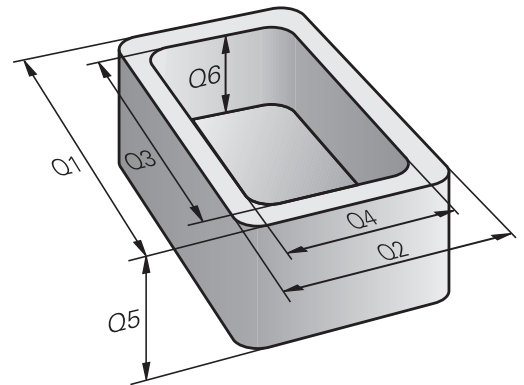
Med Q-parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt NC-program genom att istället för fasta siffervärden programmera variabla Q-parametrar.

Du har exempelvis följande möjligheter att använda Q-parametrar:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Styrsystemet erbjuder fler möjligheter att arbeta med Q-parametrar:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor
- Skapa variabla FK-program




## Q-parametertyper

### Q-parametrar för siffervärden

Variabler består alltid av bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer variabeltypen och siffrorna variabelområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

| Variabeltyp   | Variabelområde | Betydelse  |
|---------------|----------------|--|
| Q-parameter:  |                | Q-parametrar är verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne.   |
|               | 0–99           | Q-parametrar för användaren, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar  |
|               |                | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Q-parametrar är verksamma lokalt inom makron och cykler från maskintillverkaren. Det betyder att styrsystemet inte returnerar ändringar till NC-programmet. För maskintillverkarcykler ska du därför använda Q-parameterområdet 1200–1399!                 </div> |
|               | 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-parameter: |                | QL-parametrar är verksamma lokalt inom ett NC-program.   |
|               | 0–499          | QL-parametrar för användaren   |
| QR-parameter: |                | QR-parametrar är permanent verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne även efter omstart av styrsystemet.   |
|               | 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   |



**QR-parametrarna säkerhetskopieras i samband med 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.

### Q-parametrar för texter

Dessutom är QS-parametrar tillgängliga (**S** står för sträng), med vilka du även kan hantera texter i styrsystemet.

| Variabeltyp   | Variabelområde | Betydelse  |
|---------------|----------------|--|
| QS-parameter: |                | QS-parametrar är verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne.  |
|               | 0–99           | QS-parametrar för användaren, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar   |
|               |                | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> QS-parametrar är verksamma lokalt inom makron och cykler från maskintillverkaren. Det betyder att styrsystemet inte returnerar ändringar till NC-programmet. För maskintillverkarcykler ska du därför använda QS-parameterområdet 1200–1399!</p> </div> |
|               | 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   |



## Programmeringsanvisning

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder sig av Q-parametrar. Inne i NC-programmen kan du dessutom programmera Q-parametrar. Om du vid användning av Q-Parametern inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelvekan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredje part
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Q-parametrar och siffervärden får anges blandat i ett NC-program.

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  $10^{10}$ .

**QS**-parametrar parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.



Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av styrsystemet, exempelvis tilldelar styrsystemet Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien.

**Ytterligare information:** "Fasta Q-parametrar", Sida 328

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.

Du kan återställa variabler till statusen **Undefined**. När du t.ex. programmerar en position med en odefinierad Q-parameter ignorerar styrsystemet den här förflyttningen.

## Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett NC-program matas in trycker man på knappen **Q** (i fältet för sifferinmatning och axelval under **+/-**-knappen). Då presenterar styrsystemet följande softkeys:

| Softkey                   | Funktionsgrupp                                | Sida  |
|---------------------------|---|---|
| GRUND-<br>FUNKTION.       | Matematiska grundfunktioner                   | 276   |
| TRIGO-<br>NOMETRI         | Vinkelfunktioner                              | 280   |
| CIRKEL-<br>BERÄK-<br>NING | Funktion för cirkelberäkning                  | 282   |
| HOPP                      | IF/THEN-bedömning, hopp                       | 283   |
| DIVERSE<br>FUNKTION.      | Specialfunktioner                             | 293   |
| FORMEL                    | Formel direkt programmerbar                   | 286   |
| KONTUR-<br>FORMEL         | Funktion för bearbetning av komplexa konturer | Se bruksanvisningen<br>Programmera bearbetningscykler |



När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar styrsystemet softkey **Q**, **QL** och **QR**. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen. Därefter definierar du parameternumret.

Om du har en tangentbord som är anslutet via USB, kan du öppna dialogen för formelinmatning direkt med knappen **Q**.

## 9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffrvärden

### Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **FN 0: TILLDELNING** kan man tilldela Q-parametrar siffrvärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffrvärden i NC-programmet.

### Exempel

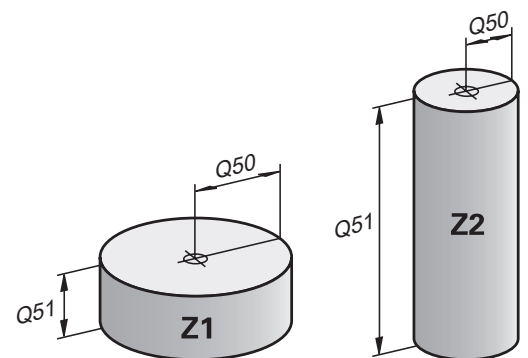
|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| <b>15 FN 0: Q10=25</b> | Tilldelning              |
| ...                    | Q10 innehåller värdet 25 |
| <b>25 L X +Q10</b>     | motsvarar L X +25        |

För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska arbetsstyckesdimensioner som Q-parametrar.

För bearbetning av en specifik detalj behöver man då bara tilldela dessa parametrar lämpliga värden.

### Exempel: Cylinder med Q-parametrar

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| Cylinderradie: | $R = Q50$                  |
| Cylinderhöjd:  | $H = Q51$                  |
| Cylinder Z1:   | $Q50 = +30$<br>$Q51 = +10$ |
| Cylinder Z2:   | $Q50 = +10$<br>$Q51 = +50$ |



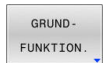
## 9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

### Användningsområde







Med Q-parametrar kan du programmera matematiska grundfunktioner i NC-programmet:



- ▶ Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q** från sifferinmatningen
- > Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna.
- ▶ Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION.**
- > Styrsystemet visar softkeys för matematiska grundfunktioner.



## Översikt

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | <b>FN 0:</b> tilldelning<br>t.ex. <b>FN 0: Q5 = +60</b><br>$Q5 = 60$<br>Tilldela ett värde eller statusen <b>odefinierat</b>  |
|    | <b>FN 1:</b> addition<br>t.ex. <b>FN 1: Q1 = -Q2 + -5</b><br>$Q1 = -Q2 + (-5)$<br>Summera två värden och tilldela resultatet  |
|    | <b>FN 2:</b> subtraktion<br>t.ex. <b>FN 2: Q1 = +10 - +5</b><br>$Q1 = +10 - (+5)$<br>Subtrahera två värden och tilldela resultatet  |
|    | <b>FN 3:</b> multiplikation<br>t.ex. <b>FN 3: Q2 = +3 * +3</b><br>$Q2 = 3 * 3$<br>Multiplicera två värden och tilldela resultatet   |
|  | <b>FN 4:</b> division<br>t.ex. <b>FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2</b><br>$Q4 = 8 / Q2$<br>Dividera två värden och tilldela resultatet<br>Begränsning: ingen division med 0  |
|  | <b>FN 5:</b> kvadratroten<br>t.ex. <b>FN 5: Q20 = SQRT 4</b><br>$Q20 = \sqrt{4}$<br>Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet<br>Begränsning: det går inte att beräkna roten ur ett negativt värde |

Till höger om =-tecknet får du ange:

- två tal
- två Q-parametrar
- ett tal och en Q-parameter






Q-parametrarna och siffrvärdena i beräkningarna kan anges med förtecken.

## Programmering av matematiska grundfunktioner







### Tilldelningsexempel

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 \* +7

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
-  ▶ Välj Q-parameterfunktionen **TILLDELNING**: Tryck på softkey **FN 0 X = Y**
  - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.
  - ▶ Ange **5** (numret på Q-parametern)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter värdet eller parametern.
- ▶ Ange **10** (värdet)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Så snart styrsystemet läser NC-blocket tilldelas parametern **Q5** värdet **10**.

### Multiplikationsexempel






-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
-  ▶ Välj Q-parameterfunktionen **MULTIPLIKATION**: Tryck på softkey **FN 3 X \* Y**
  - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.
  - ▶ Ange **12** (numret på Q-parametern)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter det första värdet eller parametern.
- ▶ Ange **Q5** (parametern)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet frågar efter det andra värdet eller parametern.
- ▶ Ange **7** som andra värde
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.


## Återställ Q-parameter

### Exempel

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

17 FN 0: Q1 = Q5

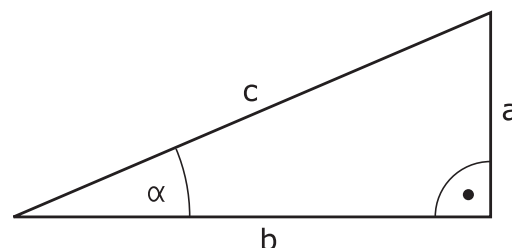
- 
  - ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
  
- 
  - ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
  
- 
  - ▶ Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **FN 0 X = Y**
  - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.
  - ▶ Ange **5** (numret på Q-parametern)
  
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - > Styrsystemet frågar efter värdet eller parametern.
  
- 
  - ▶ Tryck på **SET UNDEFINED**

 Funktionen **FN 0** har också stöd för att överföra värdet **Undefined**. Om du vill överföra den odefinierade Q-parametern utan **FN 0** kommer styrsystemet felmeddelandet **Ogiltigt värde**.

## 9.4 Vinkelfunktioner

### Definitioner

- 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.  $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mitt emot vinkeln  $\alpha$
- b är den tredje sidan

Med tangens kan styrsystemet beräkna vinkeln:

$$\alpha = \arctan(a/b) \text{ resp. } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

### Exempel:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dessutom gäller:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \cdot a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

### Programmera vinkelfunktioner

Du kan även beräkna vinkelfunktioner med hjälp av Q-parametrar.







- ▶ Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q** från sifferinmatningen
- > Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna.



- ▶ Tryck på softkey **TRIGONOMETRI**
- > Styrsystemet visar softkeys för vinkelfunktioner.



## Översikt


| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|  | <p><b>FN 6:</b> sinus</p> <p>t.ex. <b>FN 6: Q20 = SIN -Q5</b></p> <p><math>Q20 = \sin(-Q5)</math></p> <p>Beräkna och tilldela en vinkels sinus i grader</p>   |
|  | <p><b>FN 7:</b> cosinus</p> <p>t.ex. <b>FN 7: Q21 = COS -Q5</b></p> <p><math>Q21 = \cos(-Q5)</math></p> <p>Beräkna och tilldela en vinkels cosinus i grader</p>   |
|  | <p><b>FN 8:</b> roten ur kvadratsumman</p> <p>t.ex. <b>FN 8: Q10 = +5 LEN +4</b></p> <p><math>Q10 = \sqrt{5^2+4^2}</math></p> <p>Bilda och tilldela längden av två värden, beräkna<br/>t.ex. den tredje sidan hos en triangel</p>   |
|  | <p><b>FN 13:</b> vinkel</p> <p>t.ex. <b>FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1</b></p> <p><math>Q20 = \arctan(25/-Q1)</math></p> <p>Bestäm och tilldela vinkeln med arctan ur motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln (<math>0 &lt; \text{vinkel} &lt; 360^\circ</math>)</p> |

## 9.5 Cirkelberäkningar

### Användningsområde

Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta styrsystemet beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.


Användningsområde: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett håls eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

| Softkey   | Funktion   |
|---|--|
|  | <p><b>FN 23:</b> cirkeldata utifrån tre cirkelpunkter<br/>t.ex. <b>FN 23: Q20 = CDATA Q30</b></p> <p>Styrsystemet sparar de beräknade värdena i Q-parametrarna <b>Q20</b> till <b>Q22</b>.</p> |

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**

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|  | <p><b>FN 24:</b> cirkeldata utifrån fyra cirkelpunkter<br/>t.ex. <b>FN 24: Q20 = CDATA Q30</b></p> <p>Styrsystemet sparar de beräknade värdena i Q-parametrarna <b>Q20</b> till <b>Q22</b>.</p> |

Styrsystemet kontrollerar värdena i Q-parametrarna **Q30** till **Q37** 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**



**FN 23** och **FN 24** tilldelar inte bara resultatvariablerna till vänster om likhetstecknet automatiskt ett värde, utan även de efterföljande variablerna.

## 9.6 IF/THEN-sats med Q-parametrar

### Användningsområde

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.



Jämför de så kallade IF/THEN-satserna med programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar innan du skapar ditt NC-program.

Då undviker du eventuella missförstånd och programmeringsfel.

**Ytterligare information:** "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 246

Om villkoret inte är uppfyllt exekverar styrsystemet nästa NC-block. Om du vill anropa ett externt NC-program, då programmerar du ett programanrop med **PGM CALL** efter labeln.

### Använda begrepp och förkortningar

|                  |                      |             |
|------------------|----------------------|-------------|
| <b>IF</b>        | (eng.):              | Om          |
| <b>EQU</b>       | (eng. equal):        | Lika        |
| <b>NE</b>        | (eng. not equal):    | Olika       |
| <b>GT</b>        | (eng. greater than): | Större än   |
| <b>LT</b>        | (eng. less than):    | Mindre än   |
| <b>GOTO</b>      | (eng. go to):        | Gå till     |
| <b>UNDEFINED</b> | (eng. odefinierad):  | Odefinierad |
| <b>DEFINED</b>   | (eng. definierad):   | Definierad  |

## Hoppvillkor

### Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

#### FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

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.

### Villkora hopp med räknare

Hoppfunktioner kan användas för att upprepa bearbetningar valfritt många gånger. En Q-parameter används som en räknare och ökas med ett vid varje programdelsupprepning.

Med hoppfunktionen jämför du räknaren med det önskade antalet bearbetningar.



Hopp skiljer sig åt från programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar.

Å ena sidan kräver hopp exempelvis inga avslutade programområden som slutar med LBL 0. Å andra sidan tar hopp inte hänsyn till dessa återhoppstagslabels!

### Exempel

|    |                                  |  |
|----|----------------------------------|--|
| 0  | BEGIN PGM COUNTER MM             |  |
| 1  | ;                                |  |
| 2  | Q1 = 0                           | Laddvärde: initiera räknare                              |
| 3  | Q2 = 3                           | Laddvärde: antal hopp                                    |
| 4  | ;                                |  |
| 5  | LBL 99                           | Label  |
| 6  | Q1 = Q1 + 1                      | Uppdatera räknare: nytt Q1-värde = tidigare Q1-värde + 1 |
| 7  | FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99 | Utför programhopp 1 och 2                                |
| 8  | FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99 | Utför programhopp 3                                      |
| 9  | ;                                |  |
| 10 | END PGM COUNTER MM               |  |

## Programmera IF/THEN-satser

### Möjligheter vid inmatning av hopp









I villkoret **IF** står följande uppgifter till förfogande:

- Siffror
- Texter
- Q, QL, QR
- **QS** (string-parameter)

Vid inmatning av hoppadress **GOTO** har du följande tre inmatningsmöjligheter:

- **LBL NAMN**
- **LBL- NUMMER**
- **QS**

IF/THEN-satserna visas när du trycker på softkey **HOPP**.  
Styrsystemet visar följande softkeys:

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | <b>FN 9:</b> hopp om lika<br>t.ex. <b>FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</b>             |
|  | Om båda värdena är lika hoppar styrsystemet till den definierade labeln.                      |
|  | <b>FN 9:</b> hopp om odefinierad<br>t.ex. <b>FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b> |
|  | Om variabeln är odefinierad hoppar styrsystemet till den definierade labeln.                  |
|  | <b>FN 9:</b> hopp om definierad<br>t.ex. <b>FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b>    |
|  | Om variabeln är definierad hoppar styrsystemet till den definierade labeln.                   |
|  | <b>FN 10:</b> hopp om olika<br>t.ex. <b>FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</b>                  |
|   | Om värdena är olika hoppar styrsystemet till den definierade labeln.                          |
|  | <b>FN 11:</b> hopp om större än<br>t.ex. <b>FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</b>               |
|   | Om det första värdet är större än det andra hoppar styrsystemet till den definierade labeln.  |
|  | <b>FN 12:</b> hopp om mindre än<br>t.ex. <b>FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</b>          |
|   | Om det första värdet är mindre än det andra hoppar styrsystemet till den definierade labeln.  |

## 9.7 Formel direkt programmerbar

### Inmatning av formel

Du kan ange matematiska formler som innehåller flera räkneoperationer direkt i NC-programmet med hjälp av softkeys.



- ▶ Välj Q-parameterfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ **Q**, **QL** eller **QR** väljs
- ▶ Styrsystemet visar möjliga räkneoperationer på softkeyraden.

### Räkneregler

#### Ordningföljd vid analys av olika operatörer

När en formel innehåller räknesteg med en kombination av olika operatörer analyserar styrsystemet räknestegen i en definierad ordningföljd. Ett känt exempel på det är punkt- före streckräkning.

Styrsystemet analyserar räknestegen i följande ordningföljd:

| Ordning | Räknesteg                 | Operator  | Aritmetisk symbol           |
|---------|---------------------------|-----------|-----------------------------|
| 1       | Lösa parenteserna         | Klammer   | ( )                         |
| 2       | Observera förtecknet      | Förtecken | -                           |
| 3       | Beräkna funktionen        | Funktion  | <b>SIN, COS, LN</b><br>OSV. |
| 4       | Potens                    | Potens    | ^                           |
| 5       | Multiplitera och dividera | Punkt     | *, /                        |
| 6       | Addera och subtrahera     | Streck    | +, -                        |

#### Ordningföljd 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.  $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

#### Exempel: punkt- före streckräkning

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1:a räknesteget:  $5 * 3 = 15$
- 2:a räknesteget:  $2 * 10 = 20$
- 3:e räknesteget:  $15 + 20 = 35$

**Exempel: potens före streckräkning**

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1:a räknesteget: 10 i kvadrat = 100
- 2:a räknesteget: 3 med potensen 3 = 27
- 3:e räknesteget: 100 - 27 = 73

**Exempel: funktion före potens**

$$14 \quad Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25$$

- 1:a räknesteget: beräkna sinus av 30 = 0,5
- 2:a räknesteget: 0,5 i kvadrat = 0,25

















**Exempel: parentes före funktion**

$$15 \quad Q5 = SIN ( 50 - 20 ) = 0,5$$











- 1:a räknesteget: lös parentesen 50 - 20 = 30
- 2:a räknesteget: beräkna sinus av 30 = 0,5

## Översikt

Styrsystemet visar följande softkeys:

| Softkey   | Kopplingsfunktion  | Operator |
|---|--|----------|
|    | <b>Addition</b><br>t.ex. $Q10 = Q1 + Q5$   | Streck   |
|    | <b>Subtraktion</b><br>t.ex. $Q25 = Q7 - Q108$  | Streck   |
|    | <b>Multiplikation</b><br>t.ex. $Q12 = 5 * Q5$  | Punkt    |
|    | <b>Division</b><br>t.ex. $Q25 = Q1/Q2$   | Punkt    |
|    | <b>Vänster parentes</b><br>t.ex. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$  | Klammer  |
|    | <b>Höger parentes</b><br>t.ex. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$  | Klammer  |
|   | <b>I kvadrat (square)</b><br>t.ex. $Q15 = SQ 5$  | Funktion |
|  | <b>Roten ur (square root)</b><br>t.ex. $Q22 = SQRT 25$   | Funktion |
|  | <b>Beräkna sinus</b><br>t.ex. $Q44 = SIN 45$   | Funktion |
|  | <b>Beräkna cosinus</b><br>t.ex. $Q45 = COS 45$   | Funktion |
|  | <b>Beräkna tangens</b><br>t.ex. $Q46 = TAN 45$   | Funktion |
|  | <b>Beräkna arcussinus</b><br>Omvänd sinusfunktion<br>Styrsystemet bestämmer vinkeln ur förhållandet mellan motstående katet och hypotenusan.<br>t.ex. $Q10 = ASIN (Q40/Q20)$     | Funktion |
|  | <b>Beräkna arcuscosinus</b><br>Omvänd cosinusfunktion<br>Styrsystemet bestämmer vinkeln ur förhållandet mellan närliggande katet och hypotenusan.<br>t.ex. $Q11 = ACOS Q40$      | Funktion |
|  | <b>Beräkna arcustangens</b><br>Omvänd tangensfunktion<br>Styrsystemet bestämmer vinkeln ur förhållandet mellan motstående katet och närliggande katet.<br>t.ex. $Q12 = ATAN Q50$ | Funktion |
|  | <b>Potens</b><br>t.ex. $Q15 = 3 ^ 3$   | Potens   |
|  | <b>Använd konstanten PI</b><br>$\pi = 3,14159$   |          |



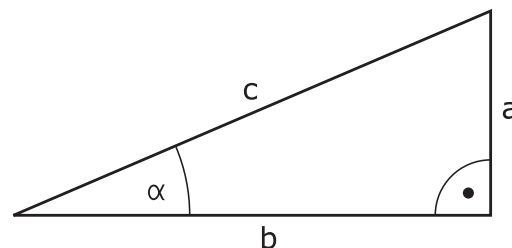
| Softkey   | Kopplingsfunktion   | Operator |
|---|---|----------|
|   | t.ex. <b>Q15 = PI</b>   |          |
|    | <b>Bilda en naturlig logaritm (LN)</b><br>Bastal = e = 2,7183<br>t.ex. <b>Q15 = LN Q11</b>  | Funktion |
|    | <b>Bilda en logaritm</b><br>Bastal = 10<br>t.ex. <b>Q33 = LOG Q22</b>   | Funktion |
|    | <b>Använd exponentialfunktion (e ^ n)</b><br>Bastal = e = 2,7183<br>t.ex. <b>Q1 = EXP Q12</b>   | Funktion |
|    | <b>Negering</b><br>Multiplikation med -1<br>t.ex. <b>Q2 = NEG Q1</b>  | Funktion |
|    | <b>Skapa integer</b><br>Ta bort decimaler<br>t.ex. <b>Q3 = INT Q42</b>  | Funktion |
| <p> Funktionen <b>INT</b> avrundar inte utan kapar istället decimalerna.<br/><b>Ytterligare information:</b> "Exempel: Avrunda värden", Sida 358</p> |   |          |
|    | <b>Bilda absolutvärde</b><br>t.ex. <b>Q4 = ABS Q22</b>  | Funktion |
|    | <b>Fraktion</b><br>Ta bort heltalsdelen<br>t.ex. <b>Q5 = FRAC Q23</b>   | Funktion |
|    | <b>Kontrollera förtecken</b><br>t.ex. <b>Q12 = SGN Q50</b><br>Om <b>Q50 = 0</b> , så är <b>SGN Q50 = 0</b><br>Om <b>Q50 &lt; 0</b> , så är <b>SGN Q50 = -1</b><br>Om <b>Q50 &gt; 0</b> , så är <b>SGN Q50 = 1</b> | Funktion |
|    | <b>Beräkna modulovärde (divisionsrest)</b><br>t.ex. <b>Q12 = 400 % 360</b> Resultat: <b>Q12 = 40</b>  | Funktion |

### Exempel: vinkelfunktion

Det som är känt är längden på den motstående kateten  $a$  i parametern **Q12** och den närliggande kateten  $b$  i **Q13**.

Det som ska beräknas är vinkeln  $\alpha$ .

Beräkna vinkeln  $\alpha$  utifrån den motstående kateten  $a$  och den närliggande kateten med hjälp av  $\arctan$ ; tilldela **Q25** resultatet:



- Q** ▶ Tryck på knappen **Q**
- FORMEL** ▶ Tryck på softkey **FORMEL**  
 > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.  
 ▶ Ange **25**
- ENT** ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶** ▶ Växla softkeyrad
- ATAN** ▶ Tryck på softkey **Arcustangensfunktion**
- ◀** ▶ Växla softkeyrad
- (** ▶ Tryck på softkey **Vänsterparentes**
- Q** ▶ **12** ange (parameternummer)
- /** ▶ Tryck på softkey division
- Q** ▶ **13** ange (parameternummer)
- )** ▶ Tryck på softkey **Högerparentes**
- END** ▶ Avsluta formelinmatningen med knappen **END**

### Exempel

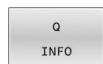
**37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**

## 9.8 Kontrollera och ändra Q-parametrar

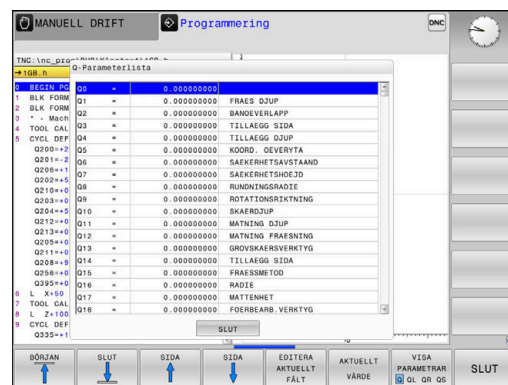
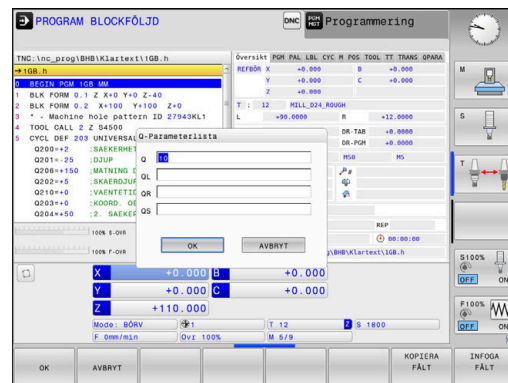
### Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter.

- ▶ Stoppa vid behov programexekveringen (tryck t.ex. på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet



- ▶ Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** eller tryck på knappen **Q**
- ▶ Styrsystemet listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena.
- ▶ Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**
- ▶ Om man vill ändra värdet, trycker man på softkey **EDITERA FÄLT**, anger ett nytt värde samt bekräftar med knappen **ENT**
- ▶ Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey **AKTUELLT VÄRDE** eller avslutar dialogen med knappen **END**



När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parametrar, trycker du på softkey **VISA PARAMETRAR Q QL QR QS**. Styrsystemet presenterar då de olika parametertyperna. De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.

När styrsystemet exekverar ett NC-program kan du inte ändra några variabler med hjälp av fönstret **Q-parameterlista**. Styrsystemet medger bara ändringar när programkörningen stoppats eller avslutats.

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

Styrsystemet visar nödvändig status när ett NC-block har exekverats klart t.ex. i **PROGRAM ENKELBLOCK**.

Följande Q- och QS-parametrar kan du inte redigera i fönstret **Q-parameterlista**:

- 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

Alla parametrar med presenterade kommentarer används av styrsystemet inom cykler eller som överföringsparametrar.

I alla driftarter (undantag driftart **Programmering**) kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- ▶ Stoppa vid behov programexekveringen (tryck t.ex. på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet



- ▶ Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning



- ▶ Välj bildskärmsuppdelning med utökad statuspresentation
- ▶ Styrsystemet presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmskylvan.



- ▶ Tryck på softkey **STATUS Q-PARAM.**



- ▶ Tryck på softkey **Q LISTA**.
- ▶ Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- ▶ Definiera vilka parameter nummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex. 1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp



Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av **Q1 = COS 89.999** presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora eller små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultatet av **Q1 = COS 89.999 \* 0.001** presenterar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor  $10^{-8}$ .

## 9.9 Diverse funktioner

### Översikt

Extrafunktionerna visas genom tryckning på softkey **DIVERSE FUNKTION**. Styrsystemet visar följande softkeys:

| Softkey                    | Funktion   | Sida |
|----------------------------|--|------|
| FN14<br>ERROR=             | <b>FN 14: ERROR</b><br>Utmatning av felmeddelanden   | 294  |
| FN16<br>F-PRINT            | <b>FN 16: F-PRINT</b><br>Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde                         | 301  |
| FN18<br>SYS-DATA<br>LÄS    | <b>FN 18: SYSREAD</b><br>Läsa systemdata   | 310  |
| FN19<br>PLC=               | <b>FN 19: PLC</b><br>Överför värde till PLC  | 311  |
| FN20<br>VÄNTA<br>PÅ        | <b>FN 20: WAIT FOR</b><br>NC och PLC synkronisering  | 312  |
| FN26<br>ÖPPNA<br>TABELL    | <b>FN 26: TABOPEN</b><br>Öppna en fritt definierbar tabell   | 425  |
| FN27<br>SKRIV I<br>TABELL  | <b>FN 27: TABWRITE</b><br>Skriv till en fritt definierbar tabell                                     | 425  |
| FN28<br>LÄS FRÅN<br>TABELL | <b>FN 28: TABREAD</b><br>Läs från en fritt definierbar tabell  | 427  |
| FN29<br>PLC LIST=          | <b>FN 29: PLC</b><br>Överför upp till åtta värden till PLC   | 313  |
| FN37<br>EXPORT             | <b>FN 37: EXPORT</b><br>exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar i ett anropande NC-program | 313  |
| FN38<br>SÄND               | <b>FN 38: SEND</b><br>Skicka information från NC-programmet  | 314  |

## FN 14: ERROR – Mata ut felmeddelanden

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan du kalla upp programstyrda felmeddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN:

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.

| Område Felnummer | Felmeddelande              |
|------------------|----------------------------|
| 0 ... 999        | Maskinberoende dialog      |
| 1000 ... 1199    | Styrsystemsberoende dialog |

### Exempel

Styrsystemet skall presentera ett meddelande om spindeln inte har startats.

**180 FN 14: ERROR = 1000**

Nedan hittar du en fullständig lista över **FN 14: ERROR**-felmeddelanden. Observera att inte alla felmeddelanden är tillgängliga beroende på vilken typ av styrsystem du har.

**Av HEIDENHAIN förinställda felmeddelanden**

| <b>Felnummer</b> | <b>Text</b>                     |
|------------------|---------------------------------|
| 1000             | Spindel?                        |
| 1001             | Verktogsaxel saknas             |
| 1002             | Verktogsradie för liten         |
| 1003             | Verktogsradie för stor          |
| 1004             | Område överskridet              |
| 1005             | Startposition ej korrekt        |
| 1006             | VRIDNING ej tillåten            |
| 1007             | SKALFAKTOR ej tillåten          |
| 1008             | SPEGLING ej tillåten            |
| 1009             | Förskjutning ej tillåten        |
| 1010             | Matning saknas                  |
| 1011             | Inmatat värde fel               |
| 1012             | Fel förtecken                   |
| 1013             | Vinkel ej tillåten              |
| 1014             | Kan ej köra till beröringspunkt |
| 1015             | För många punkter               |
| 1016             | Inmatning motsägelsefull        |
| 1017             | CYKEL ofullständig              |
| 1018             | Yta fel definierad              |
| 1019             | Fel axel programmerad           |
| 1020             | Fel varvtal                     |
| 1021             | Radiekompensering odefinierad   |

| Felnummer | Text                              |
|-----------|-----------------------------------|
| 1022      | Rundning ej definierad            |
| 1023      | Rundningsradie för stor           |
| 1024      | Programstart odefinierad          |
| 1025      | För stor sammanfogning            |
| 1026      | Vinkelreferens saknas             |
| 1027      | Ingen bearb.-cykel definierad     |
| 1028      | Spårbredd för liten               |
| 1029      | Ficka för liten                   |
| 1030      | Q202 ej definierad                |
| 1031      | Q205 ej definierad                |
| 1032      | Ange Q218 större än Q219          |
| 1033      | CYKEL 210 ej tillåten             |
| 1034      | CYKEL 211 ej tillåten             |
| 1035      | Q220 för stor                     |
| 1036      | Ange Q222 större än Q223          |
| 1037      | Ange Q244 större än 0             |
| 1038      | Ange Q245 skild från Q246         |
| 1039      | Ange vinkelområde < 360°          |
| 1040      | Ange Q223 större än Q222          |
| 1041      | Q214: 0 ej tillåtet               |
| 1042      | Rörelseriktning ej definierad     |
| 1043      | Ingen nollpunktstabell aktiv      |
| 1044      | Lägesfel: Centrum i axel 1        |
| 1045      | Lägesfel: Centrum i axel 2        |
| 1046      | Håldiameter för liten             |
| 1047      | Håldiameter för stor              |
| 1048      | Öns diameter för liten            |
| 1049      | Öns diameter för stor             |
| 1050      | Ficka för liten: Efterarb. ax 1   |
| 1051      | Ficka för liten: Efterarb. ax 2   |
| 1052      | Ficka för stor: Defekt i axel 1   |
| 1053      | Ficka för stor: Defekt i axel 2   |
| 1054      | Tappen för liten: Defekt i axel 1 |
| 1055      | Tappen för liten: Defekt i axel 2 |
| 1056      | Ö för stor: Efterarb. axel 1      |
| 1057      | Ö för stor: Efterarb. axel 2      |



| Felnummer | Text                             |
|-----------|----------------------------------|
| 1058      | TCHPROBE 425: Längd över max     |
| 1059      | TCHPROBE 425: Längd under min    |
| 1060      | TCHPROBE 426: Längd över max     |
| 1061      | TCHPROBE 426: Längd under min    |
| 1062      | TCHPROBE 430: Diameter för stor  |
| 1063      | TCHPROBE 430: Diameter för liten |
| 1064      | Ingen mätaxel definierad         |
| 1065      | Tol. verktygsbrott överskriden   |
| 1066      | Q247 får ej vara 0               |
| 1067      | Q247 måste vara större än 5      |
| 1068      | Nollpunktstabel?                 |
| 1069      | Ange ej fräsmetod Q351 = 0       |
| 1070      | Minska gängans djup              |
| 1071      | Utför kalibrering                |
| 1072      | Tolerans överskriden             |
| 1073      | Blockläsning aktiv               |
| 1074      | ORIENTERING ej tillåten          |
| 1075      | 3DROT ej tillåten                |
| 1076      | Aktivera 3DROT                   |
| 1077      | Ange negativt djup               |
| 1078      | Q303 ej definierad i mätcykeln!  |
| 1079      | Verktygsaxel ej tillåten         |
| 1080      | Beräknat värde felaktigt         |
| 1081      | Motsägelsefull mätpunkt          |
| 1082      | Säker höjd felaktigt angiven     |
| 1083      | Nedmatningstyp motsägelsefull    |
| 1084      | Bearbetningscykel ej tillåten    |
| 1085      | Raden är skrivskyddad            |
| 1086      | Arbetsmån större än djup         |
| 1087      | Ingen spetsvinkel definierad     |
| 1088      | Motsägelsefulla data             |
| 1089      | Spårläge 0 ej tillåtet           |
| 1090      | Ange ansättning som inte är 0    |
| 1091      | Växling Q399 ej tillåten         |
| 1092      | Verktyg ej definierat            |
| 1093      | Verktygsnummer ej tillåtet       |

| Felnummer | Text  |
|-----------|---|
| 1094      | Verktygsnamn ej tillåtet                            |
| 1095      | Software-option ej aktiv                            |
| 1096      | Restore Kinematik ej möjlig                         |
| 1097      | Funktion ej tillåten                                |
| 1098      | Motsägelsefulla 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      | Gängutlopp för kort!                                |
| 1120      | Motsägelsefull mätpunkt                             |
| 1121      | För många begränsningar                             |
| 1122      | Bearbetningsstrategi med begränsningar ej möjlig    |
| 1123      | Bearbetningsriktning ej möjlig                      |
| 1124      | Kontrollera gängstigning!                           |
| 1125      | Vinkelberäkning ej möjlig                           |
| 1126      | Excentrisk svarvning ej möjlig                      |
| 1127      | Inget fräsverktyg aktivt                            |
| 1128      | Skärlängd ej tillräcklig                            |
| 1129      | Inkonsekvent eller ofullständig kugghjulsdefinition |
| 1130      | Ingen finarbetsmån angiven                          |
| 1131      | Rad existerar inte i tabell                         |
| 1132      | Avkänningsförlopp ej möjligt                        |

| Felnummer | Text  |
|-----------|---|
| 1133      | Kopplingsfunktion ej möjlig                           |
| 1134      | Bearbetningscykeln stöds inte av denna NC-programvara |
| 1135      | Avkännarcykel stöds inte av denna NC-software         |
| 1136      | NC-program avbrutet                                   |
| 1137      | Avkännardata ofullständig                             |
| 1138      | Funktion LAC ej möjlig                                |
| 1139      | Värde för rundning eller fas för stort!               |
| 1140      | Axelvinkel och tiltvinkel olika                       |
| 1141      | Teckenhöjd ej definierad                              |
| 1142      | Teckenhöjd för stor                                   |
| 1143      | Toleransfel: Arbetsstycke efterbearbetning            |
| 1144      | Toleransfel: Arbetsstycke skrot                       |
| 1145      | Måttdefinition felaktig                               |
| 1146      | Ej tillåten inmatning i kompenseringstabell           |
| 1147      | Transformation ej möjlig                              |
| 1148      | Verktygspindeln är felaktigt konfigurerad             |
| 1149      | Svarvspindelns offset okänd                           |
| 1150      | Globala programinställningar aktiva                   |
| 1151      | Konfiguration av OEM-makron ej korrekt                |
| 1152      | Kombination av programmerade tilläggsmått ej möjlig   |
| 1153      | Mätvärde ej registrerat                               |
| 1154      | Kontrollera toleransövervakning                       |
| 1155      | Håll mindre än avkännarkulan                          |
| 1156      | Inställning av utgångspunkt ej möjligt                |
| 1157      | Uppriktning av en rotationsaxel ej möjligt            |
| 1158      | Uppriktning av rotationsaxlar ej möjligt              |
| 1159      | Ansättning begränsad till skärlängd                   |
| 1160      | 0 definierat som bearbetningsdjup                     |
| 1161      | Olämplig verktygstyp                                  |
| 1162      | Finarbetsmån ej definierad                            |
| 1163      | Maskinnollpunkt kunde inte skrivas                    |
| 1164      | Spindel för synkronisering kunde inte fastställas     |
| 1165      | Funktion är inte möjlig i aktivt driftläge            |
| 1166      | För stort tilläggsmått definierat                     |
| 1167      | Antal skär ej definierat                              |
| 1168      | Bearbetningsdjup ökar inte monotont                   |
| 1169      | Ansättning minskar inte monotont                      |

| Felnummer | Text  |
|-----------|---|
| 1170      | Verktogsradie ej korrekt definierad                               |
| 1171      | Mode för retur till säker höjd ej möjlig                          |
| 1172      | Kugghjuldefinition ej korrekt                                     |
| 1173      | Avkänningsobjekt innehåller olika typer av dimensionsdefinitioner |
| 1174      | Dimensionsdefinitioner innehåller icke tillåtna tecken            |
| 1175      | Felaktigt ärvärde i dimensionsdefinition                          |
| 1176      | Startpunkt för borring för djup                                   |
| 1177      | Måttdefinition: Börvärde saknas vid manuell förpositionering      |
| 1178      | Ett systerverktyg är inte tillgängligt                            |
| 1179      | OEM-makro är inte definierat                                      |
| 1180      | Mätning med 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  |

## FN 16: F-PRINT – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde

### Grunder

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

### Tillvägagångssätt

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.

### Skapa textfil

Om du vill mata ut formaterad text och Q-parametrarnas värden skapar du en textfil med styrsystemets textredigerare. I den här filen fastställer du formatet och vilka Q-parametrar som ska matas ut.

Gör på följande sätt:




- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**




- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Skapa en fil med extension **.A**

### Tillgänglig funktioner

För att skapa en textfil använder man sig av följande formateringsfunktioner:

 Var noga med användningen av versaler och gemener.

| Formate-<br>ringstecken | Funktion   |
|-------------------------|--|
| "..."                   | Ange formateringen hos innehållet som ska matas ut   |
|                         | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> För utmatningstexter kan du använda UTF-8-teckenuppsättningen.</p> </div>                            |
| %F, %D eller %I         | Inled formaterad utmatning för Q-, QL- och QR-parametrar <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>F</b>: Float (32-bitars flyttal)</li> <li>■ <b>D</b>: Double (64-bitars flyttal)</li> <li>■ <b>I</b>: Integer (32-bitars heltal)</li> </ul> |

| Formateringsstecken        | Funktion  |
|----------------------------|---|
| <b>9.3</b>                 | Definiera antal tecken vid utmatning av numeriska värden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 9: Totalt antal tecken inkl. decimaltecken</li> <li>■ 3: Antal decimaler</li> </ul>   |
| <b>%S</b> eller <b>%RS</b> | Inled formaterad eller oformaterad utmatning av en QS-parameter <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>S</b>: String (teckensträng)</li> <li>■ <b>RS</b>: Raw String</li> </ul> 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<br>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   |

### Exempel

| Inmatning                   | Betydelse   |
|-----------------------------|---|
| <b>"X1 = %+9.3 F", Q31;</b> | Format för Q-parametrar: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>X1 =</b>: mata ut text <b>X1 =</b></li> <li>■ <b>%</b>: Bestäm format</li> <li>■ <b>+</b>: Högerställt tal</li> <li>■ <b>9.3</b>: 9 tecken totalt, varav 3 decimaler</li> <li>■ <b>F</b>: Floating (decimaltal)</li> <li>■ <b>Q31</b>: mata ut värde från <b>Q31</b></li> <li>■ <b>;</b>: Blockslut</li> </ul> |

Följande funktioner finns tillgängliga för att kunna medsända olika information i protokollfilen:

| Nyckelord        | Funktion  |
|------------------|---|
| <b>CALL_PATH</b> | Mata ut sökvägsnamnet till NC-programmet som innehåller funktionen <b>FN 16</b> , t.ex. <b>"Touchprobe: %S", CALL_PATH;</b> |
| <b>M_CLOSE</b>   | Stäng filen som du skriver till med <b>FN 16</b>  |

| Nyckelord             | Funktion  |
|-----------------------|---|
| <b>M_APPEND</b>       | Bifoga utmatningsfilen till den befintliga utmatningsfilen vid ny utmatning   |
| <b>M_APPEND_MAX</b>   | Bifoga utmatningsfilen till den befintliga utmatningsfilen vid ny utmatning, tills den maximala storleken på filen som ska matas ut är 20 kB, t.ex. <b>M_APPEND_MAX20</b> ; |
| <b>M_TRUNCATE</b>     | Skriv över utmatningsfilen vid ny utmatning   |
| <b>M_EMPTY_HIDE</b>   | Mata inte ut tomma rader i utmatningsfilen om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller som är tomma   |
| <b>M_EMPTY_SHOW</b>   | Mata ut tomma rader om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller som är tomma och återställ <b>M_EMPTY_HIDE</b>  |
| <b>L_ENGLISH</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk engelska   |
| <b>L_GERMAN</b>       | Endast utmatning av text vid dialogspråk tyska  |
| <b>L_CZECH</b>        | Endast utmatning av text vid dialogspråk tjeckiska  |
| <b>L_FRENCH</b>       | Endast utmatning av text vid dialogspråk franska  |
| <b>L_ITALIAN</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk italienska   |
| <b>L_SPANISH</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk spanska  |
| <b>L_PORTUGUE</b>     | Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska   |
| <b>L_SWEDISH</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk svenska  |
| <b>L_DANISH</b>       | Endast utmatning av text vid dialogspråk danska   |
| <b>L_FINNISH</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk finska   |
| <b>L_DUTCH</b>        | Endast utmatning av text vid dialogspråk nederländska   |
| <b>L_POLISH</b>       | Endast utmatning av text vid dialogspråk polska   |
| <b>L_HUNGARIA</b>     | Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska   |
| <b>L_RUSSIAN</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk ryska  |
| <b>L_CHINESE</b>      | Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska  |
| <b>L_CHINESE_TRAD</b> | Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska (traditionell)   |

| Nyckelord          | Funktion  |
|--------------------|---|
| <b>L_SLOVENIAN</b> | Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska  |
| <b>L_KOREAN</b>    | Endast utmatning av text vid dialogspråk koreanska  |
| <b>L_NORWEGIAN</b> | Endast utmatning av text vid dialogspråk norska     |
| <b>L_ROMANIAN</b>  | Endast utmatning av text vid dialogspråk rumänska   |
| <b>L_SLOVAK</b>    | Endast utmatning av text vid dialogspråk slovakiska |
| <b>L_TURKISH</b>   | Endast utmatning av text vid dialogspråk turkiska   |
| <b>L_ALL</b>       | Utmatning av text oberoende av dialogspråk          |
| <b>HOUR</b>        | Mata ut den aktuella tidens timmar                  |
| <b>MIN</b>         | Mata ut den aktuella tidens minuter                 |
| <b>SEC</b>         | Mata ut den aktuella tidens sekunder                |
| <b>DAY</b>         | Mata ut det aktuella datumets dag                   |
| <b>MONTH</b>       | Mata ut det aktuella datumets månad                 |
| <b>STR_MONTH</b>   | Mata ut det aktuella datumets månadsförkortning     |
| <b>YEAR2</b>       | Mata ut det aktuella datumets årtal med två tecken  |
| <b>YEAR4</b>       | Mata ut det aktuella datumets årtal med fyra tecken |

### Exempel

Exempel på en textfil som definierar utskriftsformatet:

```

"MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TID: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTAL MÄTVÄRDEN: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

```



**Exempel**

Exempel på en källfil som genererar en utmatningsfil med variabelt innehåll:

**"TOUCHPROBE";**

**"%S",QS1;**

**M\_EMPTY\_HIDE;**

**"%S",QS2;**

**"%S",QS3;**

**M\_EMPTY\_SHOW;**

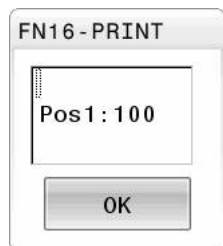
**"%S",QS4;**

**M\_CLOSE;**

Exempel för ett NC-program som endast definierar **QS3**:

|  |  |
|--|--|
| <b>11 Q1 = 100</b>                                   | ; Tilldela <b>Q1</b> värdet <b>100</b>   |
| <b>12 QS3 = "Pos 1: "    <br/>TOCHAR( DAT+Q1 )</b>   | ; Omvandla det numeriska värdet hos <b>Q1</b> till ett alfanumeriskt värde och sammanfoga det med den definierade teckensträngen |
| <b>13 FN 16: F-PRINT TNC:<br/> \fn16.a / SCREEN:</b> | ; Visa utmatningsfilen på styrsystemsskärmen med <b>FN 16</b>  |

Exempel för skärmutdata med två tomma rader som uppstår på grund av **QS1** och **QS4**:



### FN 16 Aktivera utmatning i NC-programmet






Inom funktionen **FN 16** definierar du utmatningsfilen.

Styrsystemet skapar utmatningsfilen i följande fall:

- Programslut **END PGM**
- Programavbrott med knappen **NC-STOPP**
- Nyckelordet **M\_CLOSE** i källfilen

Ange i FN 16-funktionen sökvägen för den skapade textfilen och sökvägen för utmatningsfilen.

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Tryck på softkey **DIVERSE FUNKTION.**
-  ▶ Tryck på softkey **FN16 F-PRINT**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- ▶ Välj källa, d.v.s. den textfil som utmatningsformatet har definierats i
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT.**
- ▶ Välj mål, dvs. utmatningssökväg

Du har två möjligheter att definiera utmatningssökvägen:

- Direkt i funktionen **FN 16**
- I maskinparametrarna under **CfgUserPath** (nr 102200)



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN.**

### Sökvägsangivelse i FN 16-funktionen

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer styrsystemet att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **FN 16**-funktionen befinner sig.

Som ett alternativ till en fullständig sökväg kan du programmera en relativ sökväg:

- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå nedåt  
**FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå uppåt  
**FN 16: F-PRINT ../MASKE\MASKE1.A/ ../PROT1.TXT**

Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken. De dubbla citationstecknen definierar början och slutet på sökvägen. Det gör att styrsystemet tolkar eventuella specialtecken som en del av sökvägen.

**Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 104

När hela sökvägen står inom dubbla citationstecken kan du använda både \ och / för att separera mappar och filer.



Handhavande- och programmeringsanvisningar:





- Om du definierar en sökväg både i maskinparametrarna och i funktionen **FN 16**, gäller sökvägen från funktionen **FN 16**.
- Om du genererar samma fil flera gånger i NC-programmet tillfogar styrsystemet aktuella utdata efter tidigare angivet innehåll i utmatningsfilen.
- Programmera formatfilen och protokollfilen med respektive filtypsextension i **FN 16**-blocket.
- Protokollfilens filändelse bestämmer utmatningens filformat (t.ex. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Med hjälp av funktionen **FN 18** får du många relevanta och intressanta informationer, t.ex. numret på den senast använda avkännarcykeln.

**Ytterligare information:** "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 310

### Definiera utmatningssökväg i maskinparametrarna

Om du vill spara mätresultaten i en viss katalog kan du definiera protokollfilens utmatningssökväg i maskinparametrarna.

Gör på följande sätt för att ändra utmatningssökvägen:

-  ▶ Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Ange kodnummer 123
-  ▶ Välj parametern **CfgUserPath** (nr 102200)
-  ▶ Välj parametern **fn16DefaultPath** (nr 102202)
- > Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Välj utmatningssökväg för maskindriftarter
-  ▶ Välj parametern **fn16DefaultPathSim** (nr 102203)
- > Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Välj utmatningssökväg för driftarterna **Programmering** och **PROGRAMTEST**

### Ange källa eller mål med parametrar

Du kan ange sökvägarna till käll- och utmatningsfilen som variabla värden. Då definierar du först de önskade variablerna i NC-programmet.

**Ytterligare information:** "Tilldela string-parameter", Sida 317

Om du definierar variabla sökvägar anger du QS-parametrarna med följande syntax:

| Syntaxelement           | Betydelse   |
|-------------------------|---|
| <code>:'QS1'</code>     | Sätt QS-parameter inom citationstecken som föregås av kolon |
| <code>:'QL3'.txt</code> | Vid målfil anges i förekommande fall filens ändelse         |



När du vill mata ut en sökväg med QS-parameter i en protokollfil, använder du funktionen **%RS**. På detta sätt säkerställs att styrsystemet inte tolkar specialtecken som formateringstecken.

### Exempel

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKEMASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

Styrsystemet skapar filen PROT1.TXT:

**MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT**

**DATUM: 15.07.2015**

**KLOCKAN: 08:56:34**

**ANTAL MÄTVÄRDEN: = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

**Remember the tool length**

### Mata ut meddelanden på bildskärmen

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 meddelandet består av fler rader än vad som ryms i det inväxlade fönstret kan man bläddra i fönstret med pilknapparna.

**i** Om du programmerar samma utmatning flera gånger i NC-programmet lägger styrsystemet till aktuella utdata efter tidigare utmatat innehåll i målfilen.  
Om du vill skriva över det tidigare extrafönstret programmerar du lösenorden **M\_CLOSE** eller **M\_TRUNCATE**.

### Stäng det inväxlade fönstret

Du kan stänga fönstret på följande sätt:

- Knapp **CE**
- Ange utmatningssökvägen **SCLR:** (Screen Clear)

#### Exempel

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:**

Du kan även stänga extrafönstret för en cykel med funktionen **FN 16: F-PRINT**. För detta behöver du ingen textfil.

#### Exempel

**96 FN 16: F-PRINT / SCLR:**

### Mata ut meddelanden externt

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:\MSK-  
MSK1.A / PC325:\LOG-  
\PRO1.TXT** ; Spara utmatningsfilen med **FN 16**

**i** Om du programmerar samma utmatning flera gånger i NC-programmet lägger styrsystemet till aktuella utdata efter tidigare utmatat innehåll i målfilen.

### Skriva ut meddelanden

Du kan använda funktionen **FN 16** för att skriva ut utmatningsfilerna på en ansluten skrivare.



Den anslutna skrivaren måste vara postscript-kompatibel.

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

För att styrsystemet ska skriva ut 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:WASKE- ; Skriv ut utmatningsfilen med FN
   WASKE1.A / PRINTER:-      16
   \PRINT1
```

### FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **FN 18: SYSREAD** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.

Data från den aktiva verktygstabellen kan du alternativt läsa med hjälp av **TABDATA READ**. Styrsystemet räknar då automatiskt om tabellvärdena till NC-programmets måttenhet.

**Ytterligare information:** "Systemdata", Sida 560

### Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

**FN 19: PLC – Överför värden till PLC:n****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

Med funktionen **FN 19: PLC** kan du överföra upp till två fasta eller variabla värden till PLC:n.

## FN 20: WAIT FOR – Synkronisera NC och PLC

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, 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

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.

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**.

#### Exempel: Stoppa den interna förberäkningen, läs aktuell position i X-axeln

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 11 FN 20: WAIT FOR SYNC               | ; Stoppa intern förhandsberäkning med <b>FN 20</b> |
| 12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1 | ; Beräkna X-axelns position med <b>FN 18</b>       |



## FN 29: PLC – Överför värde till PLC

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, 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

Med funktionen **FN 29: PLC** kan du överföra upp till åtta fasta eller variabla värden till PLC:n.

## FN 37: EXPORT

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, 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

Funktionen **FN 37: EXPORT** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i styrsystemet.

## FN 38: SEND – Skicka information från NC-programmet

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.

Syntaxen består av två delar:

- **Format för textsändning:** Utmatningstext med valfria platshållare för variabelvärden, t.ex. **%f**



Inmatning som QS-parameter är möjlig.

Var noga med användningen av versaler och gemener när du anger fasta eller variabla tal och texter.

- **Datum för platshållare i text:** Lista med max. 7 Q-, QL eller QR-variabler, t.ex. **Q1**

Dataöverföringen sker via det konventionella TCP/IP-datanätverket.



Mer information finns i handboken RemoTools SDK.

### Exempel

Dokumentera värdena från **Q1** och **Q23** i loggboken.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

### Exempel

Definiera variabelvärdens utmatningsformat.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

- > Styrsystemet matar ut variabelvärdet med totalt fem siffror varav en decimal. Vid behov kompletteras utmatningen med så kallade inledande nollor.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

- > Styrsystemet matar ut variabelvärdet med totalt sju siffror varav tre decimaler. Vid behov kompletteras utmatningen med mellanslag.



För att utmatningstexten ska innehålla **%** måste du ange **%** på det önskade textstället.

### Exempel

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

|   |   |
|---|---|
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"</b>  | Skapa order   |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"</b> | Alternativ: Skapa order med delnamn, delnummer och målkvantitet |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"</b>   | Starta order  |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"</b>                                   | Starta förberedelser  |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"</b>                                    | Tillverkning / Produktion                                       |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"</b>  | Stoppa order  |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"</b>  | 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.

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"</b> | Faktisk kvantitet (OK) absolut      |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"</b>  | Faktisk kvantitet (OK) inkrementell |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"</b>  | Skrot (S) absolut                   |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"</b>   | Skrot (S) inkrementell              |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"</b>  | Omarbetning (R) absolut             |
| <b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"</b>   | Omarbetning (R) inkrementell        |

## 9.10 Strängparameter

### Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du t.ex. mata ut via funktionen **FN 16:F-PRINT** för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 255 tecken till en strängparameter. De tilldelade eller inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande.

**Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 270

I Q-parameterfunktionerna **STRING FORMEL** och **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

| Softkey           | Funktionerna i <b>STRING FORMEL</b>                  | Sida |
|-------------------|--|------|
| DECLARE<br>STRING | Tilldela String-parameter                            | 317  |
| CFGREAD           | Avläsa maskinparameterns värden                      | 326  |
| STRING-<br>FORMEL | Koppla ihop string-parametrar                        | 318  |
| TOCHAR            | Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter | 319  |
| SUBSTR            | Kopiera en delsträng från en String-parameter        | 320  |
| SYSSTR            | Läsa systemdata                                      | 321  |

| Softkey | Stängfunktioner i <b>Formel-funktionen</b>         | Sida |
|---------|--|------|
| TONUMB  | Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde | 322  |
| INSTR   | Kontrollera en string-parameter                    | 323  |
| STRLEN  | Kontrollera en string-parameters längd             | 324  |
| STRCOMP | Jämför alfabetisk ordningsföljd                    | 325  |



När du använder funktionen **STRING FORMEL** är resultatet alltid ett alfanumeriskt värde. När du använder funktionen **FORMEL** är resultatet alltid ett numeriskt värde.

## Tilldela string-parameter

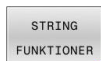
Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela variablerna. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

A rectangular button with the text "SPEC FCT" inside.

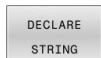
- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**

A rectangular button with the text "PROGRAM-FUNKTIONER" and a small downward arrow on the right side.

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

A rectangular button with the text "STRING-FUNKTIONER" and a small downward arrow on the right side.

- ▶ Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**

A rectangular button with the text "DECLARE STRING" inside.

- ▶ Tryck på softkey **DECLARE STRING**




## Exempel

```
11 DECLARE STRING QS10 =  
"workpiece"
```

```
; Tilldela QS10 ett alfanumeriskt  
värde
```

## Sammankoppla string-parameter

Med kopplingsoperatorn (strängparameter || strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- 
  - ▶ Ange numret på strängparametern som styrsystemet skall spara den sammankopplade strängen i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på strängparametern som den **första** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Styrssystemet visar kopplingssymbolen ||.
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Upprepa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen **END**

### Exempel: QS10 ska innehålla hela texten från QS12 och QS13

```
11 QS10 = QS12 || QS13
```



; Sammanfoga innehåll från **QS12** och **QS13** och tilldela QS-parametern **QS10** innehållet

Parameterinnehåll:

- **QS12: status:**
- **QS13: skrot**
- **QS10: status: skrot**

## Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar styrsystemet ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffrvärden med en strängvariabel.

- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Öppna funktionsmenyn
- 
  - ▶ Tryck på softkey String-funktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- 
  - ▶ Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
  - ▶ Ange ett tal eller önskad Q-parameter som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Om så önskas kan antalet decimaler som styrsystemet skall omvandla anges, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**






### Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler

**11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50  
DECIMALS3 )**

; Omvandla det numeriska värdet från **Q50** till ett alfanumeriskt värde och tilldela QS-parametern **QS11** värdet

## Kopiera en delsträng från en strängparameter

Med funktionen **SUBSTR** kan du kopiera ut ett definierbart område.

- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Öppna funktionsmenyn
- 
  - ▶ Tryck på softkey String-funktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
  - ▶ Ange numret på parametern som styrsystemet ska spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen **ENT**
- 
  - ▶ Välj funktionen för att kopiera en delsträng
  - ▶ Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

**Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).**

```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10
    BEG2 LEN4 )
```


```
; Tilldela QS-parametern QS13
delsträngen från QS10
```



## Läsa systemdata

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**.








| Gruppnamn, 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 <b>12 PGM CALL</b>  |
|  | 10       | Sökväg till NC-programmet som valts med <b>SEL PGM</b>  |
| Kanaldata, 10025   | 1        | Namn på den aktuella kanalen, t.ex. <b>CH_NC</b>  |
| 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> |          |   |
| Aktuell systemtid, 10321   | 1–16, 20 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: D.MM.YYYY h:mm:ss</li> <li>■ 2: D.MM.YYYY h:mm</li> <li>■ 3: D.MM.YY hh:mm</li> <li>■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>■ 5: YYYY-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 6: YYYY-MM-DD h:mm</li> <li>■ 7: YY-MM-DD h:mm</li> <li>■ 8: DD.MM.YYYY</li> <li>■ 9: D.MM.YYYY</li> <li>■ 10: D.MM.YY</li> <li>■ 11: YYYY-MM-DD</li> <li>■ 12: YY-MM-DD</li> <li>■ 13: hh:mm:ss</li> <li>■ 14: h:mm:ss</li> <li>■ 15: h:mm</li> <li>■ 16: DD.MM.YYYY hh:mm</li> <li>■ 20: XX</li> </ul> Beteckningen XX står för en tvåsiffrig utmatning av aktuell kalendervecka som enligt ISO 8601 uppvisar följande egenskaper: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Har sju dagar</li> <li>■ Börjar med måndag</li> <li>■ Numreras löpande</li> <li>■ Den första kalenderveckan innehåller årets första torsdag</li> </ul> |
| 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 <b>activeTT</b> |
| 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   |
| Verktygsdata, 10950               | 1      | Det aktuella verktygets namn  |
|                                   | 2      | Innehåll i kolumnen <b>DOC</b> till det aktuella verktyget                          |
|                                   | 4      | Det aktuella verktygets verktygshållarkinematik                                     |

### Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffrvärden.

**i** Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffrvärden, annars kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.





-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
-  ▶ Ange numret på parametern som styrsystemet skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
-  ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

### Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82

**11 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )** ; Omvandla det alfanumeriska värdet från **QS11** till ett numeriskt värde och tilldela **Q82** värdet

## Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om eller var en strängparameter befinner sig i en annan strängparameter.

- 
  - ▶ Välj Q-parameterfunktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
  - ▶ Ange Q-parameterns nummer för resultatet och bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Styrsystemet sparar den position som den sökta texten börjar på i parametern.
- 
  - ▶ Växla softkeyrad
- 
  - ▶ Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
  - ▶ Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall söka igenom, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på stället från vilket styrsystemet skall söka delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

Om styrsystemet inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.








Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar styrsystemet tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

**Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```


## Beräkna en strängparameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
-  ▶ Ange numret på Q-parametern i vilken styrsystemet ska spara stränglängden som ska beräknas, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
-  ▶ Ange numret på QS-parametern från vilken styrsystemet ska beräkna längden, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**









### Exempel: Fastställ längden i QS15

**11 Q52 = STRLEN ( SRC\_QS15 )** ; Beräkna antalet tecken hos **QS14** och tilldela **Q52** antalet tecken

 Om den valda QS-parametern inte har definierats anger styrsystemet värdet **-1**.

## Jämföra den lexikaliska ordningsföljden hos två alfanumeriska teckensträngar

Med NC-funktionen **STRCOMP** jämför du den lexikaliska ordningsföljden hos innehållet i två QS-parametrar.

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
-  ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
-  ▶ Ange numret på den första QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Ange numret på den andra QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Styrsystemet levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: 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



Styrsystemet 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 styrsystemet kontrollen vid det här tecknet. Kortare innehåll med identisk teckenföljd visas först i ordningsföljden, t.ex. abc före abcd.

### Exempel: Jämföra den lexikaliska ordningsföljden hos QS12 och QS14





11 Q52 = STRCOMP ( SRC\_QS12  
SEA\_QS14 )

; Jämför den lexikaliska ordningsföljden hos värdena i QS12 och QS14

## Läsa maskinparametrar

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  | Exempel                  |
|---|-----------------|--|--------------------------|
|  | <b>Key</b>      | Maskinparameterns gruppnamn<br>Det är valfritt att ange gruppnamn      | CH_NC                    |
|  | <b>Entity</b>   | Parameterobjekt<br>Namnet börjar alltid med <b>Cfg</b>                 | <b>CfgGeoCycle</b>       |
|  | <b>Attribut</b> | Maskinparameterns namn   | <b>displaySpindleErr</b> |
|  | <b>Index</b>    | Listindex för en maskinparameter<br>Det är valfritt att ange listindex | [0]                      |



I maskinparametrarnas konfigurationseditor kan du ändra visningen av befintliga parametrar. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text.

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



När du vill läsa av en maskinparameter med NC-funktionen **CFGREAD** måste du först definiera en QS-parameter med attribut, entitet och nyckel.

Styrsystemet läser av följande parametrar i dialogrutan till NC-funktionen **CFGREAD**:

- **KEY\_QS:** Maskinparameterns gruppnamn (Key)
- **TAG\_QS:** Maskinparameterns objektnamn (Entity)
- **ATR\_QS:** Maskinparameterns namn (Attribut)
- **IDX:** Maskinparameterns index

### Läsa en maskinparameters siffervärde

Lagra en maskinparameters värde som numeriskt värde i en Q-parameter:

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara maskinparametern i
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Välj funktion **CFGREAD**
- ▶ Ange strängparameterens nummer för Key, Entity och Attribut
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- ▶ Stäng parenteserna med knappen **ENT**
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**

### Exempel: Läsa ut överlappningsfaktor till Q-parameter

#### Parameterinställning i Konfig-editorn

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

#### Exempel

|  |   |
|--|---|
| 11 QS11 = "CH_NC"                              | ; Tilldela QS-parametern <b>QS11</b> en nyckel    |
| 12 QS12 = "CfgGeoCycle"                        | ; Tilldela QS-parametern <b>QS12</b> en entitet   |
| 13 QS13 = "pocketOverlap"                      | ; Tilldela QS-parametern <b>QS13</b> ett attribut |
| 14 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 ) | ; Läs av innehållet i maskinparametern            |

## 9.11 Fasta Q-parametrar

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q100** till **Q199** t.ex. följande värden:

- Värden 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.

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder sig av Q-parametrar. Inne i NC-programmen kan du dessutom programmera Q-parametrar. Om du vid användning av Q-Parametern inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelverkan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen



Du får inte använda förinställda variabler som beräkningsparametrar i NC-program, t.ex. Q- och QS-parametrar i området 100 till 199.

### 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

**Ytterligare information:** "Deltavärde för längd och radie", Sida 124



Styrsystemet sparar den aktiva verktygsradien även efter omstart av styrsystemet.



## 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                          |

## 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     | <b>M3</b><br>Koppla på spindeln medurs |
| Q110 = 1     | <b>M4</b><br>Koppla på spindeln moturs |
| Q110 = 2     | <b>M5 efter M3</b><br>Stoppa spindeln  |
| Q110 = 3     | <b>M5 efter M4</b><br>Stoppa spindeln  |

## Kylvätskeförsörjning Q111

Värdet på Q-parametern **Q111** beror på den senast aktiverade tilläggsfunktionen för kylvätskeförsörjningen:

| Q-parametrar | Tilläggsfunktion                    |
|--------------|-------------------------------------|
| Q111 = 1     | <b>M8</b><br>Koppla till kylvätskan |
| Q111 = 0     | <b>M9</b><br>Kylvätska från         |

## Överlappningsfaktor Q112

Styrsystemet tilldelar Q-parametern **Q112** överlappningsfaktorn vid fickfräsning.

## 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.

## Mätresultat från programmerbara avkännarcykler Q115 till Q119

Styrsystemet tilldelar följande Q-parametrar mätresultatet från en programmerbar avkännarcykel.

Styrsystemet tar inte hänsyn till radien och längden på mätstiftet för de här Q-parametrarna.



Hjälpbilderna till avkännarcyklerna visar om styrsystemet sparar ett mätresultat i en variabel.

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<br>Maskintillverkaren definierar den 4:e axeln |
| Q119         | AVKAENNINGSPUNKT I 5AX, t.ex. B-axel<br>Maskintillverkaren definierar den 5:e axeln |

## Q-parametern Q115 och Q116 vid automatisk verktygsmätning

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q115** till **Q116** är-börvärdesavvikelsen 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.

## 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

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

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<br>Koordinat i den i cykeln valda axeln |

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q161** till **Q167** den beräknade avvikelsen:

| Q-parametrar | Beräknad avvikelse  |
|--------------|---|
| Q161         | AVVIK. MITT HUVUDAXEL<br>Avvikelse från mitten i huvudaxeln           |
| Q162         | AVVIK. MITT KOMPL.AXEL<br>Avvikelse från mitten i komplementaxeln     |
| Q163         | AVVIKELSE DIAMETER  |
| Q164         | AVVIK. FICKA HUVUDAXEL<br>Avvikelse hos ficklängden i huvudaxeln      |
| Q165         | AVVIK. MITT KOMPL.AXEL<br>Avvikelse hos fickbredden i komplementaxeln |
| Q166         | AVVIKELSE LAENGD<br>Avvikelse uppmätt längd                           |
| Q167         | AVVIKELSE MITTAXEL<br>Avvikelse hos läget i mittaxeln                 |

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q170** till **Q172** de beräknade rymdvinklarna:

| Q-parametrar | Beräknad rymdvinkel |
|--------------|---------------------|
| Q170         | RYMDVINKEL A        |
| Q171         | RYMDVINKEL B        |
| Q172         | RYMDVINKEL C        |

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q180** till **Q182** den beräknade arbetsstyckestatusen:

| <b>Q-parametrar</b> | <b>Arbetsstyckestatus</b>     |
|---------------------|-------------------------------|
| <b>Q180</b>         | <b>ARBETSSTYCKE GODKANNT</b>  |
| <b>Q181</b>         | <b>ARBETSSTYCKE EFTERBEA.</b> |
| <b>Q182</b>         | <b>ARBETSSTYCKE SKROT</b>     |

Styrsystemet reserverar Q-parametrarna **Q190** till **Q192** för resultaten av en verktygsmätning med ett lasermätsystem.

Styrsystemet reserverar Q-parametrarna **Q195** till **Q198** för intern användning:

| Q-parametrar | Reserverad för intern användning   |
|--------------|--|
| <b>Q195</b>  | <b>MARKER FOER CYKLER</b>  |
| <b>Q196</b>  | <b>MARKER FOER CYKLER</b>  |
| <b>Q197</b>  | <b>MARKER FOER CYKLER</b><br>Cykler med positionsmönster                   |
| <b>Q198</b>  | <b>NR. SENASTE PROBCYKEL</b><br>Nummer på den senast aktiva avkännarcykeln |

Värdet på Q-parametern **Q199** beror på statusen hos en verktygsmätning med en verktygsavkännare:

| Q-parametrar      | Status för verktygsmätning med verktygsavkännare              |
|-------------------|---|
| <b>Q199 = 0,0</b> | Verktyg inom tolerans   |
| <b>Q199 = 1,0</b> | Verktyget är slitet ( <b>LTOL/RTOL</b> överskridet)           |
| <b>Q199 = 2,0</b> | Verktyget har gått sönder ( <b>LBREAK/RBREAK</b> överskridet) |

#### Mätresultat från avkännarcykler 14xx

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q950** till **Q967** de uppmätta ärvärdena i samband med avkännarcyklerna **14xx**:

| Q-parametrar | Uppmätt ärvärde  |
|--------------|--|
| <b>Q950</b>  | <b>P1 Uppmätt huvudaxel</b>  |
| <b>Q951</b>  | <b>P1 Uppmätt kompl.axel</b>   |
| <b>Q952</b>  | <b>P1 Uppmätt VKT-axel</b>   |
| <b>Q953</b>  | <b>P2 Uppmätt huvudaxel</b>  |
| <b>Q954</b>  | <b>P2 Uppmätt kompl.axel</b>   |
| <b>Q955</b>  | <b>P2 Uppmätt VKT-axel</b>   |
| <b>Q956</b>  | <b>P3 Uppmätt huvudaxel</b>  |
| <b>Q957</b>  | <b>P3 Uppmätt kompl.axel</b>   |
| <b>Q958</b>  | <b>P3 Uppmätt VKT-axel</b>   |
| <b>Q961</b>  | <b>Uppmätt SPA</b><br>Rymdvinkel <b>SPA</b> i bearbetningsplanets koordinat-system <b>WPL-CS</b> |
| <b>Q962</b>  | <b>Uppmätt SPB</b><br>Rymdvinkel <b>SPB</b> i <b>WPL-CS</b>                                      |
| <b>Q963</b>  | <b>Uppmätt SPC</b><br>Rymdvinkel <b>SPC</b> i <b>WPL-CS</b>                                      |
| <b>Q964</b>  | <b>Uppmätt grundvridning</b><br>Vridningsvinkel i inmatningskoordinatsystemet <b>I-CS</b>        |

| <b>Q-parametrar</b> | <b>Uppmätt ärvärde</b> |
|---------------------|------------------------|
| Q965                | Uppmätt bordsvridning  |
| Q966                | Uppmätt diameter 1     |
| Q967                | Uppmätt diameter 2     |

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q980** till **Q997** de uppmätta avvikelserna i samband med avkännarcyklerna **14xx** i följande Q-parametrar:

| <b>Q-parametrar</b> | <b>Uppmätt avvikelse</b>   |
|---------------------|--|
| <b>Q980</b>         | <b>P1 Fel huvudaxel</b>  |
| <b>Q981</b>         | <b>P1 Fel kompl.axel</b>   |
| <b>Q982</b>         | <b>P1 Fel VKT-axel</b>   |
| <b>Q983</b>         | <b>P2 Fel huvudaxel</b>  |
| <b>Q984</b>         | <b>P2 Fel kompl.axel</b>   |
| <b>Q985</b>         | <b>P2 Fel VKT-axel</b>   |
| <b>Q986</b>         | <b>P3 Fel huvudaxel</b>  |
| <b>Q987</b>         | <b>P3 Fel kompl.axel</b>   |
| <b>Q988</b>         | <b>P3 Fel VKT-axel</b>   |
| <b>Q994</b>         | <b>Fel grundvridning</b><br>Vinkel i inmatningskoordinatsystemet <b>I-CS</b> |
| <b>Q995</b>         | <b>Uppmätt bordsvridning</b>   |
| <b>Q996</b>         | <b>Fel diameter 1</b>  |
| <b>Q997</b>         | <b>Fel diameter 2</b>  |

Värdet på Q-parametern **Q183** beror på arbetsstyckestatusen i samband med avkännarcyklerna 14xx:

| <b>Q-parametrar</b> | <b>Arbetsstyckestatus</b> |
|---------------------|---------------------------|
| <b>Q183 = -1</b>    | Ej definierad             |
| <b>Q183 = 0</b>     | Bra                       |
| <b>Q183 = 1</b>     | Efterbearbetning          |
| <b>Q183 = 2</b>     | Skrot                     |



## 9.12 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner

### Inledning

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.

**i** 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.

**i** Test av SQL-funktionerna är endast möjligt i driftsätten **PROGRAM ENKELBLOCK**, **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och i **Positionering med manuell inmatning**.

**i** Läs- och skrivåtkomst till individuella värden i en tabell kan du också åstadkomma med funktionerna **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** och **FN 28: TABREAD**.  
**Ytterligare information:** "Fritt definierbara tabeller", Sida 421  
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**.

Nedan används bland annat följande begrepp:

- SQL-kommandon refererar till tillgängliga softkeys
- SQL-instruktioner beskriver tilläggfunktioner som matas in manuellt som en del av syntax
- **HANDLE** identifierar en specifik transaktion i syntax (följd av parameter för identifikation)
- **Result-set** innehåller frågeresultatet (hädanefter kallat resultatmängden)

### SQL-transaktion

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.

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.

### Result-set och Handle

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**.

## Programmera SQL-kommando

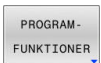


Denna funktion måste först frigges genom att kodnummer **555343** matas in.

Du programmerar SQL-kommandon i driftart **Programmering** eller **MANUELL POSITIONERING**:



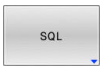
- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Växla softkeyrad



- ▶ Tryck på softkey **SQL**
- ▶ Välja SQL-kommando via softkey

### 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

## Funktionsöversikt

### Softkey-översikt

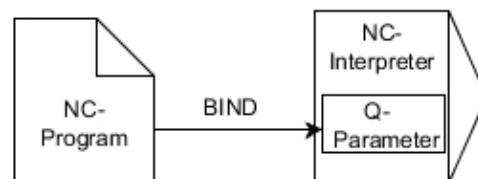
Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att arbeta med SQL-kommandon:

| Softkey         | Funktion   | Sida |
|-----------------|--|------|
| SQL<br>BIND     | <b>SQL BIND</b> upprättar eller upphäver en koppling mellan tabellkolumner och Q- eller QS-parametrar  | 341  |
| SQL<br>EXECUTE  | <b>SQL EXECUTE</b> öppnar en transaktion under selektering av tabellkolumner och tabellrader eller möjliggör användning av ytterligare SQL-kommandon (tilläggfunktioner) | 342  |
| SQL<br>FETCH    | <b>SQL FETCH</b> hämtar över värdet till den kopplade Q-parametern   | 346  |
| SQL<br>ROLLBACK | <b>SQL ROLLBACK</b> ångrar alla ändringar och stänger transaktionen  | 352  |
| SQL<br>COMMIT   | <b>SQL COMMIT</b> sparar alla ändringar och stänger transaktionen  | 350  |
| SQL<br>UPDATE   | <b>SQL UPDATE</b> utökar transaktionen med ändringen av en befintlig rad   | 348  |
| SQL<br>INSERT   | <b>SQL INSERT</b> skapar en ny tabellrad   | 349  |
| SQL<br>SELECT   | <b>SQL SELECT</b> läser ett individuellt värde från tabellen och öppnar därvid inte någon transaktion  | 354  |

## SQL BIND

**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.

En **SQL BIND** utan tabell- eller kolumnnamn upphäver bindningen. Kopplingen slutar senast vid NC-programmets eller underprogrammets slut.



Programmeringsanvisning:

- Programmera valfritt många kopplingar med **SQL BIND...** innan du använder kommandona **FETCH**, **UPDATE** eller **INSERT**.
- 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.

SQL  
BIND

- ▶ **Parameter-nr för resultat:** Definiera Q-parameter för kopplingen till tabellkolumnen
- ▶ **Databas: kolumnnamn:** Definiera tabellnamn och tabellkolumn (separera med . )
  - **Tabellnamn:** Tabellens synonym eller sökväg med filnamn
  - **Kolumnnamn:** Namn som visas i tabelleditorn

### Exempel: Bind Q-parameter till tabellkolumn

|  |  |
|--|--|
| 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"   |  |

### Exempel: Radera bindning

|                  |  |
|------------------|--|
| 91 SQL BIND Q881 |  |
| 92 SQL BIND Q882 |  |
| 93 SQL BIND Q883 |  |
| 94 SQL BIND Q884 |  |

## SQL EXECUTE

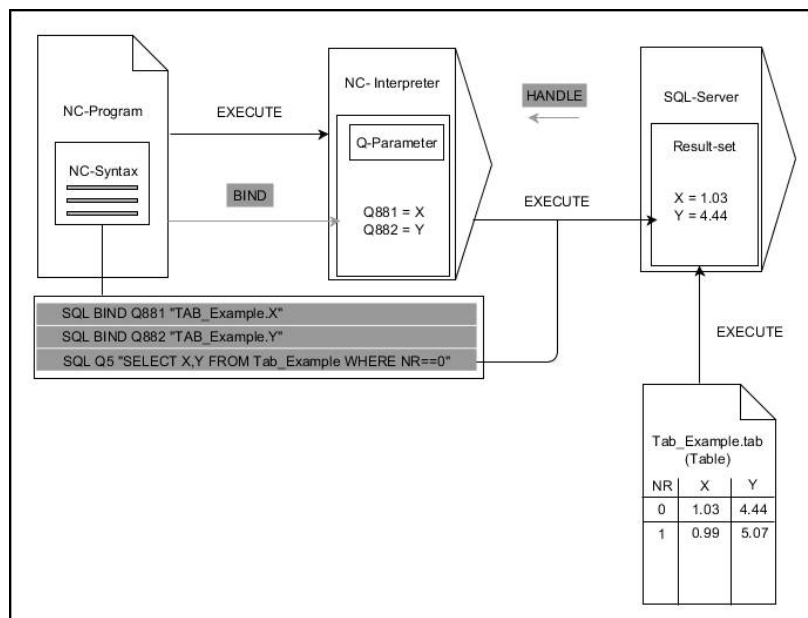
**SQL EXECUTE** används i kombination med olika SQL-instruktioner.

Följande så kallade SQL-instruktioner används i SQL-kommandot

**SQL EXECUTE**.

| Instruktioner         | Funktion  |
|-----------------------|---|
| <b>SELECT</b>         | Selektera data  |
| <b>CREATE SYNONYM</b> | Skapa synonym (långa sökvägar ersätts av ett kort namn)   |
| <b>DROP SYNONYM</b>   | Radera synonym  |
| <b>CREATE TABLE</b>   | Skapa tabell  |
| <b>COPY TABLE</b>     | Kopiera tabell  |
| <b>RENAME TABLE</b>   | Döp om tabell   |
| <b>DROP TABLE</b>     | Radera tabell   |
| <b>INSERT</b>         | Infoga tabellrader  |
| <b>UPDATE</b>         | Uppdatera tabellrader   |
| <b>DELETE</b>         | Radera tabellrader  |
| <b>ALTER TABLE</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Med <b>ADD</b> infogas tabellkolumner</li> <li>■ Med <b>DROP</b> raderas tabellkolumner</li> </ul> |
| <b>RENAME COLUMN</b>  | Döp om tabellkolumner   |

### Exempel för kommandot SQL EXECUTE



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL EXECUTE**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL SELECT**

### 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.



- ▶ Definiera **parameter-nr för resultat**
  - Returvärdet används för att identifiera att en transaktion har öppnats
  - Returvärdet används för att kontrollera läsförloppet
 

I den angivna parametern lägger styrsystemet den **HANDLE** som används i nästa steg under läsförloppet. Denna **HANDLE** är giltig tills du bekräftar eller ångrar transaktionen.
  - **0**: felaktigt läsförlopp
  - Skilt från **0**: returvärde från **HANDLE**
- ▶ **Databas: SQL-instruktion:** Programmera SQL-instruktion
  - **SELECT:** Tabellkolumner som skall överföras (separera flera kolumner med ,)
  - **FROM:** Synonym eller absolut sökväg till tabellen (sök väg inom citationstecken)
  - **WHERE** (valfritt): Kolumnnamn, villkor och jämförelsevärde (Q-parameter efter : inom citationstecken)
  - **ORDER BY** (valfritt): Kolumnnamn och sorteringstyp (**ASC** för stigande och **DESC** för fallande sortering)
  - **FOR UPDATE** (valfritt): Spärra skrivande åtkomst för andra processer på de selekterade raderna

**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  |

**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" |  |
|--|--|

**Exempel: Skapa en tabell med CREATE TABLE**

|   |                 |
|---|-----------------|
| 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   |                 |



**i** Det går även att definiera synonymer för tabeller som inte har skapats än.

**i** Kolumnernas ordningsföljd i den skapade filen motsvarar ordningsföljden i **AS SELECT**-instruktionen.

**Exempel: Skapa en tabell med CREATE TABLE och QS**

**i** Även instruktionerna som används i ett SQL-kommando kan innehålla enkla eller sammansatta QS-parametrar. När man kontrollerar en QS-parameters innehåll i den extra statuspresentationen (fliken **QPARA**) ser man inte hela innehållet utan endast de 30 första tecknen.

```

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
    
```

### Exempel

Exemplen nedan utgör inget sammanhängande NC-program. NC-blocken visar endast hur SQL-kommandot **SQL EXECUTE** kan användas.

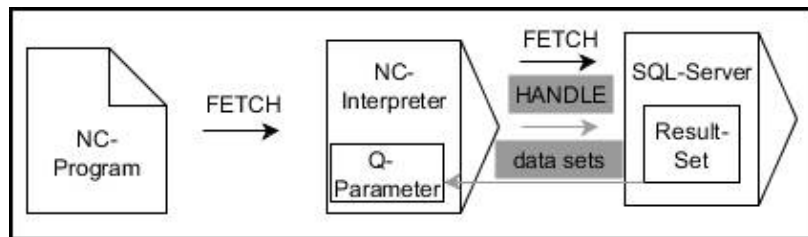
|   |   |
|---|---|
| 9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'" | Skapa synonym                           |
| 9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"                             | Radera synonym                          |
| 9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"                   | Skapa tabell med kolumnerna NR och WMAT |
| 9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"    | Kopiera tabell                          |
| 9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"  | Döp om tabell                           |
| 9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"                               | Radera tabell                           |
| 9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"        | Infoga tabellrad                        |
| 9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"                  | Radera tabellrad                        |
| 9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"                  | Infoga tabellkolumn                     |
| 9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"                 | Radera tabellkolumn                     |
| 9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"         | Döp om tabellkolumn                     |

### SQL FETCH

**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**).

**Exempel för kommandot SQL FETCH**



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL FETCH**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL FETCH**



- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckat läsförlopp
  - **1**: felaktigt läsförlopp
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)
- ▶ Definiera **Databas: Index för SQL-resultat** (radnummer inom **Result-set**)
  - Radnummer
  - Q-parameter med index
  - Ingen uppgift: åtkomst av rad 0



De valfria syntaxelementen **IGNORE UNBOUND** och **UNDEFINE MISSING** är avsedda för maskintillverkaren.

**Exempel: Överföra radnumret från Q-parameter**

|  |  |
|--|--|
| 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" |  |
| ...  |  |
| 30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2   |  |

**Exempel: Programmera radnummer direkt**

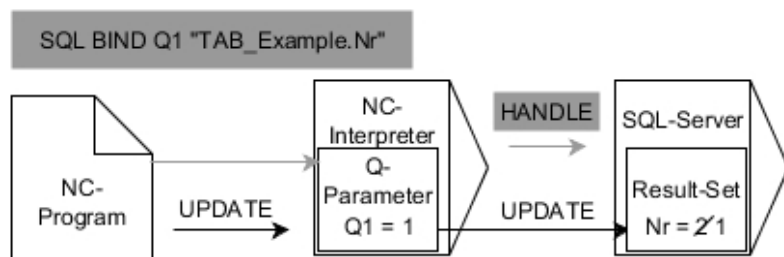
|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5 |  |
|----------------------------------|--|

## SQL UPDATE

**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**.

**SQL UPDATE** tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

### Exempel för kommandot SQL UPDATE



Grå pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL UPDATE**  
Svarta pilar och tillhörande syntax visar de interna förloppen i **SQL UPDATE**

SQL  
UPDATE

- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad ändring
  - **1**: felaktig ändring
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)
- ▶ Definiera **Databas: Index för SQL-resultat** (radnummer inom **Result-set**)
  - Radnummer
  - Q-parameter med index
  - Ingen uppgift: åtkomst av rad 0



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 radnumret från Q-parameter**

|   |  |
|---|--|
| 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<br>Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM<br>TAB_EXAMPLE" |  |
| ...   |  |
| 30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2  |  |

**Exempel: Programmera radnummer direkt**

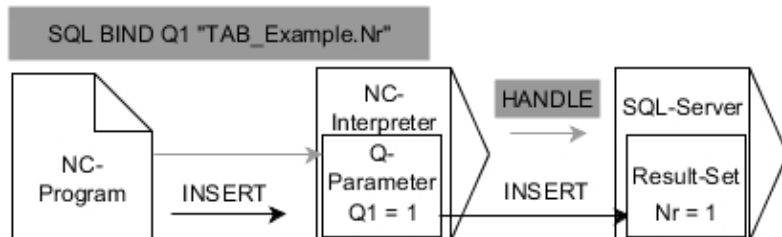
|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5 |  |
|-----------------------------------|--|

**SQL INSERT**

**SQL INSERT** skapar en ny rad i **Result-set** (resultatmängd). Värdena till de individuella cellerna kopierar styrsystemet från de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges.

**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.

### Exempel för kommandot SQL INSERT



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL INSERT**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL INSERT**

SQL  
INSERT

- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad transaktion
  - **1**: felaktig transaktion
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)



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 radnumret från Q-parameter

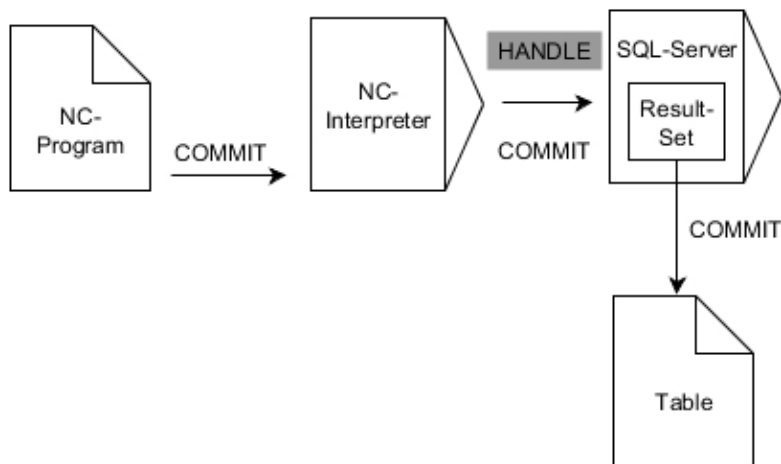
|  |  |
|--|--|
| 11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"                                     |  |
| 12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"                                       |  |
| 13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"                                       |  |
| 14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"                                       |  |
| ...  |  |
| 20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example" |  |
| ...  |  |
| 40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5   |  |

### SQL COMMIT

**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**.

Den tilldelade **HANDLE** (förlopp) förlorar sin giltighet.

**Exempel för kommandot SQL COMMIT**



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL COMMIT**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL COMMIT**



- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad transaktion
  - **1**: felaktig transaktion
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera 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"                                       |  |
| ...  |  |
| 20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example" |  |
| ...  |  |
| 30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2   |  |
| ...  |  |
| 40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2  |  |
| ...  |  |
| 50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5   |  |

## SQL ROLLBACK

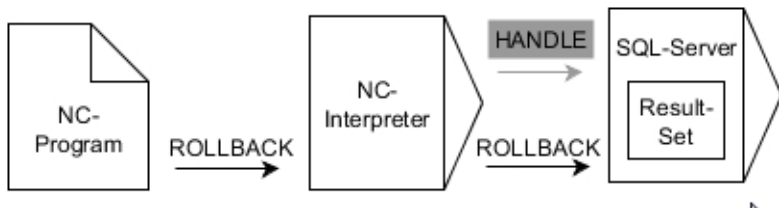
**SQL ROLLBACK** ångrar en transaktions alla ändringar och tillägg. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges.

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** (styrsystemet 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** (styrsystemet 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**



**Exempel för kommandot SQL ROLLBACK**



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL ROLLBACK**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL ROLLBACK**



- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad transaktion
  - **1**: felaktig transaktion
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)
- ▶ Definiera **Databas: Index för SQL-resultat** (rad som skall vara kvar i **Result-set**)
  - Radnummer
  - Q-parameter med index

**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"                                       |  |
| ...  |  |
| 20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example" |  |
| ...  |  |
| 30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2   |  |
| ...  |  |
| 50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5   |  |

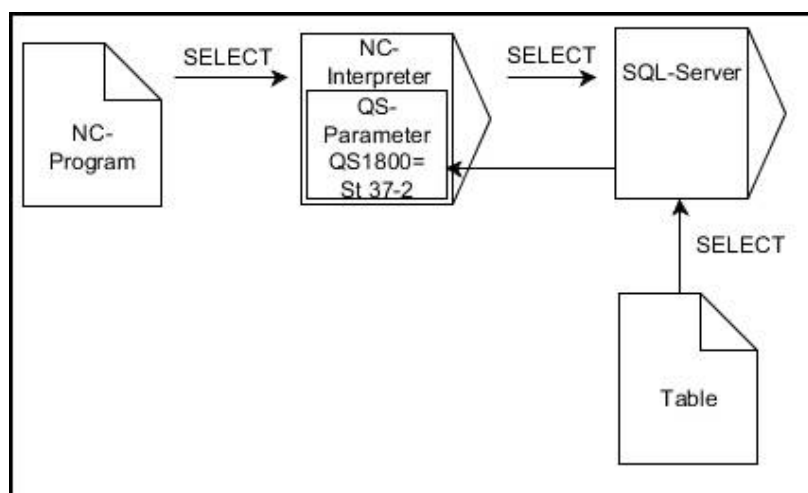
## SQL SELECT

**SQL SELECT** läser ett individuellt värde från en tabell och lagrar resultatet i den definierade Q-parametern.

**i** För att välja flera värden eller flera kolumner använder man SQL-kommandot **SQL EXECUTE** och instruktionen **SELECT**.  
**Ytterligare information:** "SQL EXECUTE", Sida 342

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.

### Exempel för kommandot SQL SELECT



Anmärkning:

- Svarta pilar och tillhörande Syntax visar de interna förloppen för **SQL SELECT**

SQL  
SELECT

- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (Q-parameter för att spara värdet)
- ▶ **Databas: SQL-kommandotext:** Programmera SQL-instruktion
  - **SELECT** Tabellkolumn för värdet som skall överföras
  - **FROM:** Synonym eller absolut sökväg till tabellen (sök väg inom citationstecken)
  - **WHERE:** Kolumnens namn, villkor och jämförelsevärde (Q-parameter efter : inom citationstecken)

### Exempel: Läs och spara värde

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
WHERE Position_NR==3"
```

### Jämförelse

NC-programmen nedan ger samma resultat.

|     |   |                      |
|-----|---|----------------------|
| 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 |
| ... |   |                      |



Även instruktionerna som används i ett SQL-kommando kan innehålla enkla eller sammansatta QS-parametrar. När man kontrollerar en QS-parameters innehåll i den extra statuspresentationen (fliken **QPARA**) ser man inte hela innehållet utan endast de 30 första tecknen.

|     |  |
|-----|--|
| ... |  |
| 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                           |
| 11  | ...  |

## 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.

**Ytterligare information:** "Grunder", Sida 301

### Exempel: Använda synonymer

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| 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 parameterkoppling |
| 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"> <li>■ Sökvägen <b>TNC:\table\WMAT.TAB</b> står alltid inom enkla citattecken</li> <li>■ Den valda synonymen <b>my_table</b></li> </ul>   |
| 2 Bind QS-parameter   | Koppla en QS-parameter till en tabellkolumn <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>QS1800</b> är fritt tillgänglig i NC-program</li> <li>■ Synonymen ersätter inmatning av hela sökvägen</li> <li>■ Den definierade kolumnen från tabellen heter <b>WMAT</b></li> </ul>   |
| 3 Sökning definieras  | En sökdefinition innehåller information om överföringsvärdet <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Den lokala parametern <b>QL1</b> (fritt valbar) används som identifikation av transaktionen (flera samtidiga transaktioner är möjligt)</li> <li>■ Synonymen bestämmer tabellen</li> <li>■ Uppgiften <b>WMAT</b> bestämmer tabellkolumnen för läsningen</li> <li>■ Inmatningarna <b>NR</b> och <b>=3</b> bestämmer tabellraden för läsningen</li> <li>■ Den valda tabellkolumnen och tabellraden definierar cellen för läsningen</li> </ul> |
| 4 Sökning genomförs   | Styrsystemet utför läsningen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SQL FETCH</b> kopierar värdena från <b>Result-set</b> till den kopplade Q- eller QS-parametern <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>0</b> läsning lyckades</li> <li>■ <b>1</b> läsning felaktig</li> </ul> </li> <li>■ Syntaxen <b>HANDLE QL1</b> är transaktionen som betecknas av parametern <b>QL1</b></li> <li>■ Parameter <b>Q1900</b> är ett returvärde för att kontrollera att data har lästs</li> </ul>  |
| 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)  |

**i** 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.

**Exempel: Använda absoluta sökvägar**

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 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 parameterkoppling |
| 6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM                                    |                          |

## 9.13 Programmeringsexempel

### Exempel: Avrunda värden

Funktionen **INT** kapa decimalerna.

För att styrsystemet inte bara skall kapa decimalerna utan istället avrunda korrekt, adderar du ett positivt tal med värdet 0,5. Vid negativa tal behöver du subtrahera 0,5.

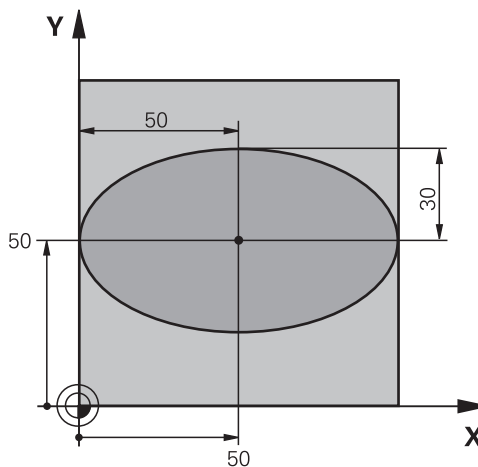
Med funktionen **SGN** kontrollerar styrsystemet automatiskt om det handlar om ett positivt eller negativt tal.

|  |   |
|--|---|
| <b>0 BEGIN PGM ROUND MM</b>            |   |
| <b>1 FN 0: Q1 = +34.789</b>            | Första tal som skall avrundas                         |
| <b>2 FN 0: Q2 = +34.345</b>            | Andra tal som skall avrundas                          |
| <b>3 FN 0: Q3 = -34.432</b>            | Tredje tal som skall avrundas                         |
| <b>4 ;</b>                             |   |
| <b>5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)</b> | Addera värdet 0,5 till Q1, kapa sedan decimalerna     |
| <b>6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)</b> | Addera värdet 0,5 till Q2, kapa sedan decimalerna     |
| <b>7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)</b> | Subtrahera värdet 0,5 från Q3, kapa sedan decimalerna |
| <b>8 END PGM ROUND MM</b>              |   |

### Exempel: Ellips

Programexekvering

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via **Q7**). Ju fler beräkningssteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i planet:  
 Medurs bearbetningsriktning:  
 Startvinkel > Slutvinkel  
 Moturs bearbetningsriktning:  
 Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien



|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>0 BEGIN PGM ELLIPSE MM</b>         |   |
| <b>1 FN 0: Q1 = +50</b>               | Centrum X-axel                              |
| <b>2 FN 0: Q2 = +50</b>               | Centrum Y-axel                              |
| <b>3 FN 0: Q3 = +50</b>               | Halvaxel X                                  |
| <b>4 FN 0: Q4 = +30</b>               | Halvaxel Y                                  |
| <b>5 FN 0: Q5 = +0</b>                | Startvinkel i planet                        |
| <b>6 FN 0: Q6 = +360</b>              | Slutvinkel i planet                         |
| <b>7 FN 0: Q7 = +40</b>               | Antal beräkningssteg                        |
| <b>8 FN 0: Q8 = +0</b>                | Vridningsposition för ellipsen              |
| <b>9 FN 0: Q9 = +5</b>                | Fräsdjup                                    |
| <b>10 FN 0: Q10 = +100</b>            | Nedmatningshastighet                        |
| <b>11 FN 0: Q11 = +350</b>            | Fräsmatning                                 |
| <b>12 FN 0: Q12 = +2</b>              | Säkerhetsavstånd för förpositionering       |
| <b>13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b> | Råämnesdefinition                           |
| <b>14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0</b> |   |
| <b>15 TOOL CALL 1 Z S4000</b>         | Verktygsanrop                               |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX</b>             | Frikörning av verktyget                     |
| <b>17 CALL LBL 10</b>                 | Anropa bearbetningen                        |
| <b>18 L Z+100 R0 FMAX M2</b>          | Frikörning av verktyget, programslut        |
| <b>19 LBL 10</b>                      | Underprogram 10: Bearbetning                |
| <b>20 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT</b>      | Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum |
| <b>21 CYCL DEF 7.1 X+Q1</b>           |   |
| <b>22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2</b>           |   |
| <b>23 CYCL DEF 10.0 VRIDNING</b>      | Vridning till vridningsposition i planet    |
| <b>24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8</b>        |   |
| <b>25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7</b>        | Beräkna vinkelsteg                          |
| <b>26 Q36 = Q5</b>                    | Kopiera startvinkel                         |
| <b>27 Q37 = 0</b>                     | Ställ in stegräknare                        |

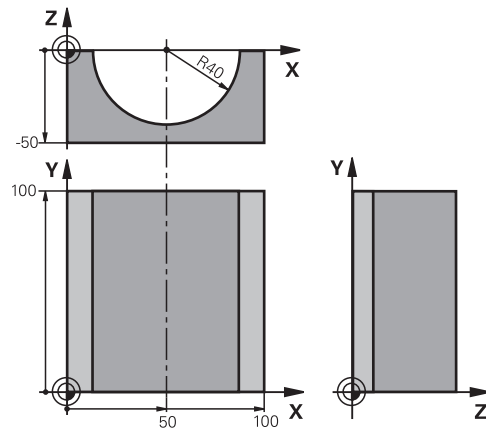
|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 28 Q21 = Q3 *COS Q36                | Beräkna X-koordinat för startpunkt                      |
| 29 Q22 = Q4 *SIN Q36                | Beräkna Y-koordinat för startpunkt                      |
| 30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3         | Förflyttning till startpunkt i planet                   |
| 31 L Z+Q12 R0 FMAX                  | Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln   |
| 32 L Z-Q9 R0 FQ10                   | Förflyttning till bearbetningsdjupet                    |
| 33 LBL1                             |   |
| 34 Q36 = Q36 +Q35                   | Uppdatera vinkel  |
| 35 Q37 = Q37 +1                     | Uppdatera stegräknare                                   |
| 36 Q21 = Q3 *COS Q36                | Beräkna aktuell X-koordinat                             |
| 37 Q22 = Q4 *SIN Q36                | Beräkna aktuell Y-koordinat                             |
| 38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11            | Förflyttning till nästa punkt                           |
| 39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1 | Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1 |
| 40 CYCL DEF 10.0 VRIDNING           | Återställ vridning                                      |
| 41 CYCL DEF 10.1 ROT+0              |   |
| 42 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT           | Återställning av nollpunktsförskjutning                 |
| 43 CYCL DEF 7.1 X+0                 |   |
| 44 CYCL DEF 7.2 Y+0                 |   |
| 45 L Z+Q12 R0 FMAX                  | Förflyttning till säkerhetsavstånd                      |
| 46 LBL 0                            | Underprogrammets slut                                   |
| 47 END PGM ELLIPSE MM               |   |



## Exempel: Konkav cylinder med Fullradiefräs

### Programexekvering

- NC-programmet fungerar endast med Fullradiefräs, verktyglängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via **Q13**). Ju fler beräkningssteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i rummet:  
Medurs bearbetningsriktning:  
Startvinkel > Slutvinkel  
Moturs bearbetningsriktning:  
Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



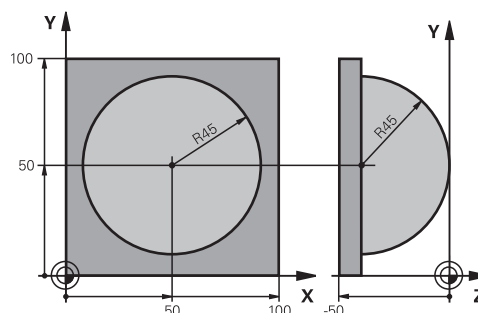
|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM ZYLIN MM</b>            |                                      |
| <b>1 FN 0: Q1 = +50</b>                | Centrum X-axel                       |
| <b>2 FN 0: Q2 = +0</b>                 | Centrum Y-axel                       |
| <b>3 FN 0: Q3 = +0</b>                 | Centrum Z-axel                       |
| <b>4 FN 0: Q4 = +90</b>                | Startvinkel i rummet (plan Z/X)      |
| <b>5 FN 0: Q5 = +270</b>               | Slutvinkel i rummet (plan Z/X)       |
| <b>6 FN 0: Q6 = +40</b>                | Cylinderradie                        |
| <b>7 FN 0: Q7 = +100</b>               | Cylinderns längd                     |
| <b>8 FN 0: Q8 = +0</b>                 | Vridningsposition i planet X/Y       |
| <b>9 FN 0: Q10 = +5</b>                | Arbetsmån cylinderradie              |
| <b>10 FN 0: Q11 = +250</b>             | Nedmatningshastighet                 |
| <b>11 FN 0: Q12 = +400</b>             | Matning fräsning                     |
| <b>12 FN 0: Q13 = +90</b>              | Antal beräkningssteg                 |
| <b>13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50</b>  | Råämnesdefinition                    |
| <b>14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                      |
| <b>15 TOOL CALL 1 Z S4000</b>          | Verktygsanrop                        |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Frikörning av verktyget              |
| <b>17 CALL LBL 10</b>                  | Anropa bearbetningen                 |
| <b>18 FN 0: Q10 = +0</b>               | Återställ tilläggs måttet            |
| <b>19 CALL LBL 10</b>                  | Anropa bearbetningen                 |
| <b>20 L Z+100 R0 FMAX M2</b>           | Frikörning av verktyget, programslut |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 21 LBL 10                             | Underprogram 10: Bearbetning   |
| 22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108               | Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie      |
| 23 FN 0: Q20 = +1                     | Ställ in stegräknare   |
| 24 FN 0: Q24 = +Q4                    | Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)                                |
| 25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13               | Beräkna vinkelsteg   |
| 26 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT             | Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)                  |
| 27 CYCL DEF 7.1 X+Q1                  |  |
| 28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2                  |  |
| 29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3                  |  |
| 30 CYCL DEF 10.0 VRIDNING             | Vridning till vridningsposition i planet                               |
| 31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8               |  |
| 32 L X+0 Y+0 R0 FMAX                  | Förpositionering i planet till cylinderns centrum                      |
| 33 L Z+5 R0 F1000 M3                  | Förpositionering i spindelaxeln  |
| 34 LBL 1                              |  |
| 35 CC Z+0 X+0                         | Sätt Pol i Z/X-planet  |
| 36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11              | Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material |
| 37 L Y+Q7 R0 FQ12                     | Längsgående fräsning i riktning Y+                                     |
| 38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1              | Uppdatera stegräknare  |
| 39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25            | Uppdatera rymdvinkel   |
| 40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99 | Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet                  |
| 41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11              | Förflyttning till approximerad båge för nästa längsgående bana         |
| 42 L Y+0 R0 FQ12                      | Längsgående fräsning i riktning Y-                                     |
| 43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1              | Uppdatera stegräknare  |
| 44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25            | Uppdatera rymdvinkel   |
| 45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1  | Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1                |
| 46 LBL 99                             |  |
| 47 CYCL DEF 10.0 VRIDNING             | Återställ vridning   |
| 48 CYCL DEF 10.1 ROT+0                |  |
| 49 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT             | Återställning av nollpunktsförskjutning                                |
| 50 CYCL DEF 7.1 X+0                   |  |
| 51 CYCL DEF 7.2 Y+0                   |  |
| 52 CYCL DEF 7.3 Z+0                   |  |
| 53 LBL 0                              | Underprogrammets slut  |
| 54 END PGM ZYLIN                      |  |

## Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

### Programexekvering

- NC-programmet fungerar endast med en cylindrisk fräs
- Kulans kontur approximeras med många korta räta linjer (Z-/X-planet, definierbart via **Q14**). Ju mindre vinkelsteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Antalet kontursnitt bestäms du via vinkelsteget i planet (via **Q18**)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



|  |  |
|--|--|
| <b>0 BEGIN PGM KUGEL MM</b>            |  |
| <b>1 FN 0: Q1 = +50</b>                | Centrum X-axel                                       |
| <b>2 FN 0: Q2 = +50</b>                | Centrum Y-axel                                       |
| <b>3 FN 0: Q4 = +90</b>                | Startvinkel i rymden (plan Z/X)                      |
| <b>4 FN 0: Q5 = +0</b>                 | Slutvinkel i rymden (plan Z/X)                       |
| <b>5 FN 0: Q14 = +5</b>                | Vinkelsteg i rymden                                  |
| <b>6 FN 0: Q6 = +45</b>                | Kulradie   |
| <b>7 FN 0: Q8 = +0</b>                 | Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y           |
| <b>8 FN 0: Q9 = +360</b>               | Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y            |
| <b>9 FN 0: Q18 = +10</b>               | Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning          |
| <b>10 FN 0: Q10 = +5</b>               | Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning       |
| <b>11 FN 0: Q11 = +2</b>               | Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln |
| <b>12 FN 0: Q12 = +350</b>             | Matning fräsning                                     |
| <b>13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50</b>  | Råämnesdefinition                                    |
| <b>14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |  |
| <b>15 TOOL CALL 1 Z S4000</b>          | Verktygsanrop  |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Frikörning av verktyget                              |
| <b>17 CALL LBL 10</b>                  | Anropa bearbetningen                                 |
| <b>18 FN 0: Q10 = +0</b>               | Återställ tilläggsmåttet                             |
| <b>19 FN 0: Q18 = +5</b>               | Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning           |
| <b>20 CALL LBL 10</b>                  | Anropa bearbetningen                                 |
| <b>21 L Z+100 R0 FMAX M2</b>           | Frikörning av verktyget, programslut                 |
| <b>22 LBL 10</b>                       | Underprogram 10: Bearbetning                         |
| <b>23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6</b>       | Beräkna Z-koordinat för förpositionering             |
| <b>24 FN 0: Q24 = +Q4</b>              | Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)              |
| <b>25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108</b>      | Korrigera kulradie för förpositionering              |
| <b>26 FN 0: Q28 = +Q8</b>              | Kopiera vridningsläge i planet                       |
| <b>27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10</b>       | Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie           |
| <b>28 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT</b>       | Förskjut nollpunkten till kulans centrum             |
| <b>29 CYCL DEF 7.1 X+Q1</b>            |  |
| <b>30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2</b>            |  |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16               |   |
| 32 CYCL DEF 10.0 VRIDNING           | Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet                      |
| 33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8             |   |
| 34 LBL 1                            | Förpositionering i spindelaxeln                                     |
| 35 CC X+0 Y+0                       | Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering                          |
| 36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12          | Förpositionering i planet   |
| 37 CC Z+0 X+Q108                    | Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien                |
| 38 L Y+0 Z+0 FQ12                   | Förflyttning till djupet  |
| 39 LBL 2                            |   |
| 40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12             | Förflyttning uppåt på approximerad båge                             |
| 41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14          | Uppdatera rymdvinkel  |
| 42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2 | Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2 |
| 43 LP PR+Q6 PA+Q5                   | Förflyttning till slutvinkel i rymden                               |
| 44 L Z+Q23 R0 F1000                 | Frikörning i spindelaxeln   |
| 45 L X+Q26 R0 FMAX                  | Förpositionering för nästa båge                                     |
| 46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18          | Uppdatera vridningsläge i planet                                    |
| 47 FN 0: Q24 = +Q4                  | Återställ rymdvinkel  |
| 48 CYCL DEF 10.0 VRIDNING           | Aktivera nytt vridningsläge   |
| 49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28            |   |
| 50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1 |   |
| 51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1 | Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1    |
| 52 CYCL DEF 10.0 VRIDNING           | Återställ vridning  |
| 53 CYCL DEF 10.1 ROT+0              |   |
| 54 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT           | Återställning av nollpunktsförskjutning                             |
| 55 CYCL DEF 7.1 X+0                 |   |
| 56 CYCL DEF 7.2 Y+0                 |   |
| 57 CYCL DEF 7.3 Z+0                 |   |
| 58 LBL 0                            | Underprogrammets slut   |
| 59 END PGM KUGEL MM                 |   |

10

**Specialfunktioner**

## 10.1 Översikt specialfunktioner

Styrsystemet erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

| Funktion                               | Beskrivning  |
|--|--|
| Vibrationsdämpning ACC (Option #145)   | Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program |
| Arbeta med textfiler                   | Sida 417   |
| Arbeta med fritt definierbara tabeller | Sida 421   |

Via knappen **SPEC FCT** och respektive softkey har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i styrsystemet. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

### Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

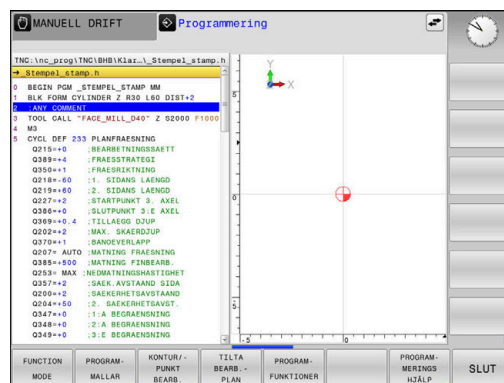
SPEC FCT

- ▶ Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**

| Softkey                | Funktion                                     | Beskrivning |
|------------------------|--|-------------|
| FUNCTION MODE          | Välja bearbetningsläge eller kinematik       | Sida 369    |
| PROGRAM-MALLAR         | Definiera programmallar                      | Sida 367    |
| KONTUR- / PUNKT BEARB. | Funktioner för kontur- och punkt-bearbetning | Sida 367    |
| TILTA BEARB. - PLAN    | Definiera <b>PLANE</b> -funktion             | Sida 444    |
| PROGRAM-FUNKTIONER     | Definiera olika Klartext-funktioner          | Sida 368    |
| PROGRAM-MERINGS HJÄLP  | Programmeringshjälp                          | Sida 191    |



När du har tryckt på knappen **SPEC FCT** kan du via knappen **GOTO** öppna **smartSelect** selekteringsfönstret. Styrsystemet presenterar strukturöversikt med alla tillgängliga funktioner. Med markören eller musen kan du snabbt navigera och välja funktioner i trädstrukturen. I det högra fönstret visar styrsystemet Online-hjälpen för de olika funktionerna.

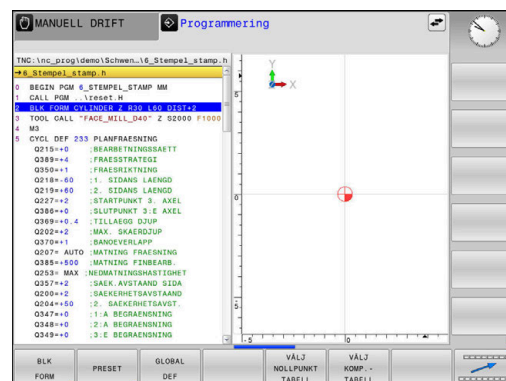


## Meny programmallar

PROGRAM-  
MALLAR

► Tryck på softkey programmallar

| Softkey                     | Funktion                          | Beskrivning  |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| BLK<br>FORM                 | Definiera råämne                  | Sida 87  |
| PRESET                      | Påverka utgångspunkten            | Sida 399   |
| VÄLJ<br>NOLLPUNKT<br>TABELL | Välj nollpunktstabell             | Sida 405   |
| VÄLJ<br>KOMP. -<br>TABELL   | Välja kompenseringstabell         | Sida 408   |
| GLOBAL<br>DEF               | Definiera globala cykelparametrar | Se bruksanvisningen<br>Programmera<br>bearbetningscykler |

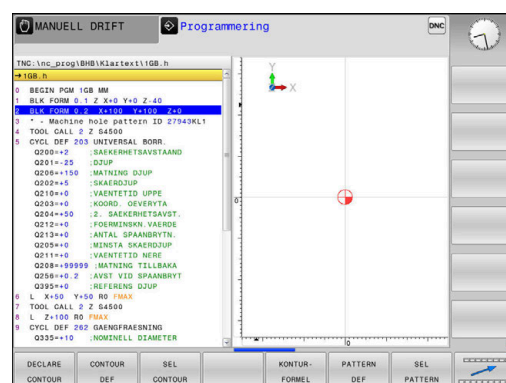


## Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR-  
PUNKT  
BEARB.

► Tryck på softkey för funktioner för kontur- och punktbearbetning

| Softkey            | Funktion                                  |
|--------------------|---|
| DECLARE<br>CONTOUR | Tilldela konturbeskrivning                |
| CONTOUR<br>DEF     | Definiera enkel konturformel              |
| SEL<br>CONTOUR     | Välj konturdefinition                     |
| KONTUR-<br>FORMEL  | Definiera komplex konturformel            |
| PATTERN<br>DEF     | Definiera regelbundet bearbetningsmönster |
| SEL<br>PATTERN     | Välj punktfil med bearbetningspositioner  |



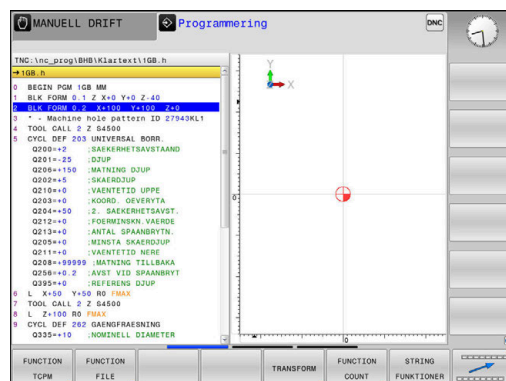
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

## Meny definition Klartextfunktioner

PROGRAM-  
FUNKTIONER

► Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

| Softkey                 | Funktion  | Beskrivning          |
|-------------------------|---|----------------------|
| FUNCTION<br>TCPM        | Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar                 | Sida 481             |
| FUNCTION<br>FILE        | Definiera filfunktioner   | Sida 388             |
| FUNCTION<br>PARAX       | Bestäm positioneringsbeteende för parallellaxlar U, V, W            | Sida 370             |
| TRANSFORM /<br>CORRDATA | Definiera koordinattransformationer<br>Aktivera kompenseringsvärden | Sida 391<br>Sida 408 |
| FUNCTION<br>COUNT       | Definiera räknare   | Sida 415             |
| STRING<br>FUNKTIONER    | Definiera String-funktioner   | Sida 316             |
| FUNCTION<br>SPINDLE     | Definiera pulserande varvtal  | Sida 429             |
| FUNCTION<br>FEED        | Definiera repetitiv väntetid  | Sida 432             |
| FUNCTION<br>DWELL       | Definiera väntetid i sekunder eller antal varv                      | Sida 434             |
| FUNCTION<br>LIFTOFF     | Lyfta verktyg vid NC-stopp  | Sida 435             |
| INFOGA<br>KOMMENTAR     | Infoga kommentar  | Sida 195             |
| TABDATA                 | Läsa och skriva tabellvärden  | Sida 410             |
| POLARKIN                | Definiera polär kinematik   | Sida 381             |
| MONITORING              | Aktivera komponentövervakning                                       | Sida 414             |
| FUNCTION<br>PROG PATH   | Välja tolkning av banor   | Sida 496             |





## 10.2 Function Mode

### Programmera Function Mode







Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare friger denna funktion.

När din maskintillverkare har frigivit möjligheten att välja olika kinematiker, då kan du växla mellan dessa med softkey **FUNCTION MODE**.

#### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att byta kinematik:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**
-  ▶ Tryck på softkey **MILL**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ KINEMATIK**
- ▶ Välja kinematik




### Function Mode Set



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.  
Maskintillverkaren definierar de tillgängliga valmöjligheterna i maskinparametern **CfgModeSelect** (nr 132200).

Med funktionen **FUNCTION MODE SET** kan du utifrån NC-programmet aktivera inställningar som maskintillverkaren definierat, t.ex. ändringar i rörelseområdet.

Gör på följande sätt för att välja en inställning:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**
-  ▶ Tryck på softkey **SET**
-  ▶ Tryck ev. på softkey **VÄLJ**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.
- ▶ Välj inställning

## 10.3 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W

### Översikt



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskin måste vara konfigurerad av maskintillverkaren om du vill använda funktionerna för parallellaxlar.  
Antalet, benämningen och tilldelningen av de programmerbara axlarna beror på maskinen.

Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även så kallade parallellaxlar U, V och W.

Huvudaxlarna och parallellaxlarna tilldelas vanligen varandra enligt följande:

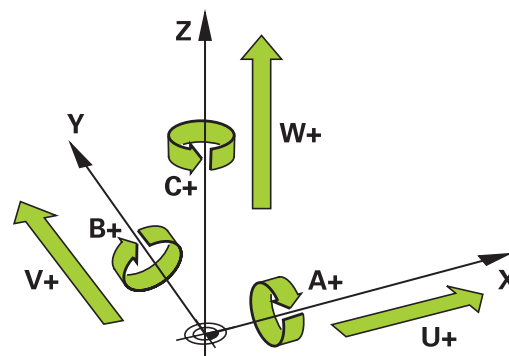
| Huvudaxel | Parallellaxel | Rotationsaxel |
|-----------|---------------|---------------|
| X         | U             | A             |
| Y         | V             | B             |
| Z         | W             | C             |

Styrsystemet erbjuder följande funktioner vid bearbetning med parallellaxlar U, V och W:

| Softkey               | Funktion         | Betydelse  | Sida |
|-----------------------|------------------|--|------|
| FUNCTION<br>PARAXCOMP | <b>PARAXCOMP</b> | Definierar hur styrsystemet skall hantera positioneringar med parallellaxlar | 376  |
| FUNCTION<br>PARAXMODE | <b>PARAXMODE</b> | Definierar vilka axlar styrsystemet skall utföra bearbetningen med           | 377  |



Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.  
Med maskinparameter **noParaxMode** (Nr. 105413) kan du deaktivera programmeringen av parallellaxlar.



**Automatisk Ingen beräkning av parallellaxlar**

Med maskinparameter **parAxComp** (Nr. 300205) bestämmer din maskintillverkare om parallellaxelfunktionen standardmässigt skall vara aktiverad.

När styrsystemet startas aktiveras först configurationen som maskintillverkaren definierat.

- Kontrollera om den allmänna statuspresentationen innehåller någon av ikonerna för **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:



eller



När maskintillverkaren aktiverar parallellaxlarna redan i configurationen, 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.








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**.

## 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.


Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXCOMP**
-  ▶ Välj **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- ▶ Definiera parallellaxel vars förflyttningar styrsystemet skall inkludera i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

När **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

| Symbol  | Bearbetningsläge  |
|---|---|
|  | <p><b>FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY</b> aktiv</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>i</b> <b>PARAXMODE</b>-ikonen döljer den aktiva <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>-ikonen.</p> </div> <p>Som komplement visar styrsystemet ett <b>(D)</b> som i <b>DISPLAY</b> efter axelbeteckningarna för de berörda axlarna i den utökade statuspresentationen.</p> |
| Ingen symbol  | Standardkinematik aktiv   |



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

- 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.






## FUNCTION PARAXCOMP MOVE

**i** Du kan bara använda funktionen **PARAXCOMP MOVE** i kombination med rätlinjeblock **L**.

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.


Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXCOMP**
-  ▶ Välj **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- ▶ Definiera parallellaxel

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

När **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

| Symbol  | Bearbetningsläge   |
|---|--|
|  | <b>FUNCTION PARAXCOMP MOVE</b> aktiv<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>i</b> <b>PARAXMODE</b>-ikonen döljer den aktiva <b>PARAXCOMP MOVE</b>-ikonen.</p> </div> <p>Som komplement visar styrsystemet ett <b>(M)</b> som i <b>MOVE</b> efter axelbeteckningarna för de berörda axlarna i den utökade statuspresentationen.</p> |
| Ingen symbol  | Standardkinematik aktiv  |



Beräkningen av möjliga offsetvärden (U\_OFFS, V\_OFFS och W\_OFFS i utgångspunktstabellen) bestäms av din maskintillverkare i parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

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

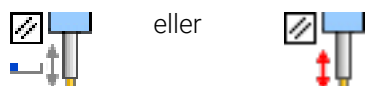
- Om maskinparametern inte har definierats eller har definierats med värdet **FALSE** för parallellaxeln är förskjutningen bara verksam i parallellaxeln. Referensen till de programmerade parallellaxelkoordinaterna förskjuts med förskjutningsvärdet. Koordinaterna för huvudaxeln baseras även i fortsättningen 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.

## Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP



När styrsystemet startas aktiveras först configurationen som maskintillverkaren definierat.

- ▶ Kontrollera om den allmänna statuspresentationen innehåller någon av ikonerna för **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:



Styrsystemet återställer parallellaxelfunktionen

**PARAXCOMP** med följande funktioner:

- Selektion av ett NC-program
- **PARAXCOMP OFF**

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.

Med funktionen **PARAXCOMP OFF** stänger du av parallellaxelfunktionen **PARAXCOMP DISPLAY** och **PARAXCOMP MOVE**. Gör på följande sätt vid definitionen:

- ▶ **SPEC FCT** Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- ▶ **PROGRAM-FUNKTIONER** tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- ▶ **FUNCTION PARAX** Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
- ▶ **FUNCTION PARAXCOMP** Tryck på softkey **FUNCTION PARAXCOMP**
- ▶ **FUNCTION PARAXCOMP OFF** Välj **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- ▶ Ange axel i förekommande fall

### Exempel

**13 FUNCTION PARAXCOMP OFF**

**13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W**

När **FUNCTION PARAXCOMP** är inaktiv visar styrsystemet ingen symbol och ingen tilläggsinformation efter axelbeteckningarna.



Din maskintillverkare kan även aktivera **PARAXCOMP**-funktionen permanent med en maskinparameter.

Om du vill stänga av funktionen, måste du ange parallellaxeln i NC-blocket, t.ex. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

**Ytterligare information:** "Automatisk Ingen beräkning av parallellaxlar", Sida 371



## FUNCTION PARAXMODE



För att aktivera funktionen **PARAXMODE** måste du alltid definiera 3 axlar.

Om din maskintillverkare inte redan har aktiverat funktionen **PARAXCOMP** standardmässigt, måste du aktivera **PARAXCOMP** innan du arbetar med **PARAXMODE**.

För att styrsystemet skall ta hänsyn till huvudaxlar som har valts bort med **PARAXMODE** behöver du aktivera funktionen **PARAXCOMP** för dessa axlar.

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.

I funktionen **PARAXMODE** definierar du 3 axlar (t.ex. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som styrsystemet skall utföra de programmerade förflyttningsrörelserna med.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM -  
FUNKTIONER

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION  
PARAX

- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION  
PARAXMODE

- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION  
PARAXMODE

- ▶ Välj **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Definiera axlar för bearbetningen

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

När **FUNCTION PARAXMODE** är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

| Symbol       | Bearbetningsläge  |
|--------------|---|
|              | <p><b>FUNCTION PARAXMODE</b> aktiv</p> <div data-bbox="306 1691 898 1794" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> <b>PARAXMODE</b>-ikonen döljer aktiva <b>PARAXCOMP</b>-ikoner.</p> </div> <p>Som komplement visar styrsystemet valda <b>Principal axes</b> på fliken <b>POS</b> i den utökade statuspresentationen.</p> |
| Ingen symbol | Standardkinematik aktiv   |

### Förflytta huvudaxel och parallellaxel

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.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **L**
- > Styrsystemet öppnar ett linjärt block.
- ▶ Definiera koordinater
- ▶ Definiera radiekompensering



- ▶ Tryck på vänster pilknapp
- > Styrsystemet visar **&**-tecknet.
- ▶ Välj i förekommande fall den önskade axeln med axelknapparna
- ▶ Definiera koordinat



- ▶ Tryck på knappen **ENT**

### Exempel

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



Syntaxelementet **&** är enbart tillåtet i L-block.

Den extra positioneringen av en huvudaxel med kommandot **&** sker i REF-systemet. Om du har ställt in positionspresentationen på ÅR-värde, kommer denna förflyttning inte att visas. Växla i förekommande fall positionspresentationen till REF-värde.

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).

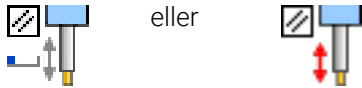
- Om maskinparametern för huvudaxeln inte har definierats eller har definierats med värdet **FALSE** är förskjutningen bara verksam i axeln som programmerats med **&**. Koordinaterna för parallellaxeln baseras även i fortsättningen på arbetsstyckets utgångspunkt. Parallellaxeln kör fram till de programmerade 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.

## Deaktivera FUNCTION PARAXMODE



När styrsystemet startas aktiveras först configurationen som maskintillverkaren definierat.

- ▶ Kontrollera om den allmänna statuspresentationen innehåller någon av ikonerna för **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:



Styrsystemet återställer parallellaxelfunktionen **PARAXMODE ON** med följande funktioner:

- Selektion av ett NC-program
- Programslut
- **M2** och **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.

Med funktionen **PARAXMODE OFF** deaktiverar du parallellaxelfunktionen. Styrsystemet använder de huvudaxlar som har definierats av maskintillverkaren.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-  
FUNKTIONER

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

FUNCTION  
PARAX

- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION  
PARAXMODE

- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION  
PARAXMODE  
OFF

- ▶ Välj **FUNCTION PARAXMODE OFF**

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXMODE OFF

När **FUNCTION PARAXMODE** är inaktiv visar styrsystemet ingen symbol och inga inmatningar på fliken **POS**.



Beroende på maskintillverkarens konfiguration visas därefter en aktiv **PARAXCOMP**-ikon som tidigare doldes av **PARAXMODE**-ikonen.

**Exempel: Borrning med W-axel**

|    |                              |  |
|----|------------------------------|--|
| 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          | Verktygspanrop med spindelaxel Z                 |
| 4  | L Z+100 R0 FMAX M3           | Positionering av huvudaxeln                      |
| 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 kompensering av positionspresentationen |
| 7  | FUNCTION PARAXMODE X Y W     | Positiv axelselektering                          |
| 8  | L X+50 Y+50 R0 FMAX M99      | Ansättning utförs av parallellaxel W             |
| 9  | FUNCTION PARAXMODE OFF       | Återställ standardkonfigurationen                |
| 10 | L M30                        |  |
| 11 | END PGM PAR MM               |  |

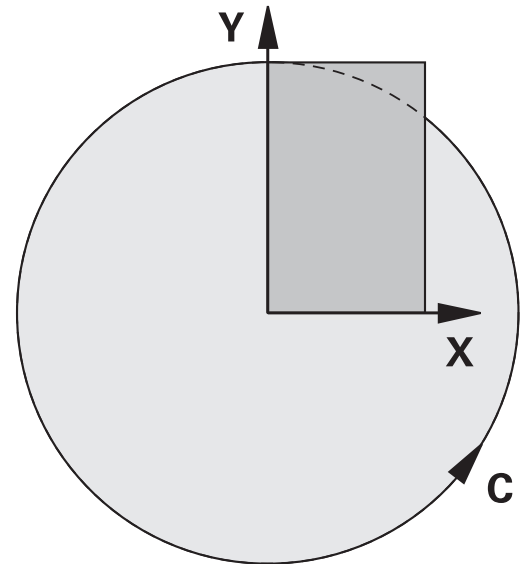
## 10.4 Bearbetning med polär kinematik

### Översikt

Vid polär kinematik genomförs banrörelser i bearbetningsplanet inte av två linjära huvudaxlar, utan av en linjärxel och en rotationsaxel. Den linjära huvudaxeln samt rotationsaxeln definierar då bearbetningsplanet, och tillsammans med inställningsaxeln definierar de bearbetningsutrymmet.

På svarv- och slipmaskiner med endast två linjära huvudaxlar är fräsbearbetningar på framsidan möjliga tack vare polär kinematik.

På fräsmaskiner kan lämpliga rotationsaxlar ersätta olika linjära huvudaxlar. Polär kinematik gör det t.ex. möjligt att på en stor maskin bearbeta större ytor än enbart med huvudaxlarna.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Maskintillverkaren måste ha konfigurerat din maskin för att du ska kunna använda polär kinematik.

En polär kinematik består av två linjärxlar och en rotationsaxel. De programmerbara axlarna beror på maskinen.

Den polära rotationsaxeln måste vara en modulaxel som är monterad mittemot de valda linjärxlarna på bordssidan. Linjärxlarna får alltså inte befinna sig mellan rotationsaxeln och bordet. Rotationsaxelns maximala rörelseområde begränsas ev. av softwaregränslägesbrytarna.

Både huvudaxlarna X, Y och Z och möjliga parallellaxlar U, V och W kan fungera som radiella axlar eller inställningsaxlar.

Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner i kombination med den polära kinematiken:

| Softkey   | Funktion             | Betydelse                              | Sida |
|---|----------------------|--|------|
|  | <b>POLARKIN AXES</b> | Definiera och aktivera polär kinematik | 382  |
|  | <b>POLARKIN OFF</b>  | Avaktivera polär kinematik             | 385  |

## Aktivera FUNCTION POLARKIN

Med funktionen **POLARKIN AXES** aktiverar du polär kinematik. Axeluppgifterna definierar den radiella axeln, inställningsaxeln och den polära axeln. **MODE**-uppgifterna påverkar positioneringsbeteendet, medan **POLE**-uppgifterna bestämmer över bearbetningen i polen. Polen är rotationsaxelns rotationscentrum.

Kommentarer om axelval:

- Den första linjärxeln måste stå radiellt mot rotationsaxeln.
- Den andra linjärxeln 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 linjärxlarna på bordssidan kan användas som rotationsaxel.
- De båda linjärxlarna spänner på så sätt över en yta som även inbegriper rotationsaxeln.

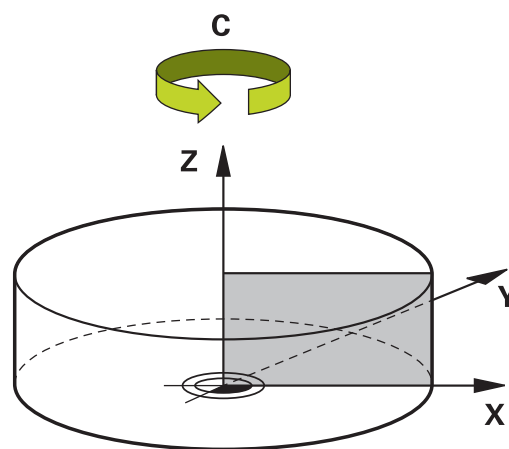
### MODE-optioner:

| Syntax      | Funktion   |
|-------------|--|
| <b>POS</b>  | Styrsystemet arbetar från rotationscentrum i den radiella axelns positiva riktning.<br>Den radiella axeln måste ha förpositionerats i enlighet med detta.  |
| <b>NEG</b>  | Styrsystemet arbetar från rotationscentrum i den radiella axelns negativa riktning.<br>Den radiella axeln måste ha förpositionerats i enlighet med detta.  |
| <b>KEEP</b> | Styrsystemet håller kvar den radiella axeln på den sida av rotationscentrum där axeln befinner sig när funktionen aktiveras.<br>Om den radiella axeln befinner sig i rotationscentrum när den aktiveras gäller <b>POS</b> .  |
| <b>ANG</b>  | Styrsystemet håller kvar den radiella axeln på den sida av rotationscentrum där axeln befinner sig när funktionen aktiveras.<br>Med <b>POLE</b> -valet <b>ALLOWED</b> är positioneringar genom polen möjliga. Då sker ett byte av polysida och en 180°-rotation av rotationsaxeln undviks. |

### POLE-optioner:

| Syntax         | Funktion                                      |
|----------------|---|
| <b>ALLOWED</b> | Styrsystemet tillåter bearbetning vid polen   |
| <b>SKIPPED</b> | Styrsystemet förhindrar bearbetning vid polen |




**i** Det spärrade området motsvarar en cirkelyta med radien 0,001 mm (1 µm) runt polen.



Gör på följande sätt vid programmering:



- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **POLARKIN**
-  ▶ Tryck på softkey **POLARKIN AXES**
  - ▶ Definiera axlar för polär kinematik
  - ▶ Välj **MODE**-optionen
  - ▶ Välj **POLE**-optionen

### Exempel

#### 6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED

När polär kinematik är aktivt visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

| Symbol  | Bearbetningsläge  |
|---|---|
|  | <p>Polär kinematik aktivt</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>i</b> <b>POLARKIN</b>-ikonen döljer den aktiva <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>-ikonen.</p> </div> <p>Som komplement visar styrsystemet valda <b>Principial axes</b> på fliken <b>POS</b> i den utökade statuspresentationen.</p> |
| Ingen symbol  | Standardkinematik aktiv   |

### Anmärkning

Programmeringsanvisning:

- Innan du aktiverar polär kinematik måste du ovillkorligen programmera funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** minst med huvudaxlarna X, Y och Z.



HEIDENHAIN rekommenderar att du anger alla tillgängliga axlar inom **PARAXCOMP DISPLAY**-funktionen.

- Positionera linjärxeln som inte ingår i den polära kinematiken före **POLARKIN**-funktionen vid polens koordinat. I annat fall uppstår ett icke-bearbetningsbart område med radien som minst motsvarar axelvärde för den bortvalda linjärxeln.
- Undvik bearbetningar både i och i närheten av polen eftersom matningsvariationer kan förekomma i det här området. Använd därför hellre **POLE**-optionen **SKIPPED**.
- En kombination av aktiv polär kinematik och följande funktioner är inte möjlig:
  - Förflyttningar med **M91**
  - 3D-vridning av bearbetningsplanet
  - **FUNCTION TCPM** eller **M128**
- 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, testa och exekvera NC-program**

- 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:** "Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS", Sida 77

- 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.





Bearbetningsanvisning:

Sammanhängande rörelser i den polära kinematiken kan kräva delförflyttningar, t.ex. åstadkoms en linjär förflyttning mot och bort från polen med två delsträckor. Det gör att presentationen av restväg kan avvika i förhållande till standardkinematiken.



## Avaktivera FUNCTION POLARKIN

Med funktionen **POLARKIN OFF** avaktiverar du polär kinematik.  
Gör på följande sätt vid programmering:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **POLARKIN**
-  ▶ Tryck på softkey **POLARKIN OFF**

### Exempel

#### 6 POLARKIN OFF

När polär kinematik är inaktivt visar styrsystemet ingen symbol och inga inmatningar på fliken **POS**.

### Hänvisning

Följande förhållanden avaktiverar polär kinematik:

- Exekvering av funktionen **POLARKIN OFF**
- Selektion av ett NC-program
- Uppnående av NC-programmets slut
- Avbrott av NC-programmet
- Val av kinematik
- Omstart av styrsystemet

## Exempel: SL-cykler i polär kinematik

|  |   |
|--|---|
| 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 <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>           |
| 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 <b>POLARKIN</b>                    |
| * - ...                                      | ; 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 <b>POLARKIN</b>                  |
| 21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z              | ; Avaktivera <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>         |
| 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 |  |

## 10.5 Filfunktioner

### Användningsområde

Med **FUNCTION FILE**-funktionen kan du utifrån NC-programmet utföra filoperationerna kopiera, flytta och radera.



Programmerings- och handhavandeanvisning:

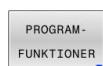
- Du får inte använda **FILE**-funktionerna på NC-program eller filer som du tidigare refererat till med funktioner såsom **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funktionen **FUNCTION FILE** kan endast användas i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

### Definiera filoperation

Gör på följande sätt:



- ▶ Välj specialfunktioner



- ▶ Välj programfunktioner



- ▶ Välj filoperationer
- > Styrsystemet visar de tillgängliga funktionerna

| Softkey | Funktion           | Betydelse   |
|---------|--------------------|---|
|         | <b>FILE COPY</b>   | Kopiera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall kopieras och sökväg och namn för målfilen |
|         | <b>FILE MOVE</b>   | Flytta fil: Ange sökväg och namn för filen som skall flyttas och sökväg och namn för målfilen   |
|         | <b>FILE DELETE</b> | Radera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall raderas                                    |
|         | <b>OPEN FILE</b>   | Öppna filen: ange filens sökväg   |

Om du försöker att kopiera en fil som inte existerar, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

**FILE DELETE** genererar inte något felmeddelande om filen som skall raderas inte existerar.

## OPEN FILE

### Grunder

Med funktionen **OPEN FILE** kan du öppna olika filtyper direkt från NC-programmet.

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

Styrsystemet öppnar filen i det för denna filtyp senast använda tilläggsverktyget. Om du inte har öppnat en filtyp förut och det finns flera tillgängliga tilläggsverktyg för denna filtyp, avbryter styrsystemet programkörningen och öppnar fönstret **Application?**. I fönstret **Application?** väljer du tilläggsverktyg som styrsystemet ska öppna filen med. Styrsystemet sparar detta val.

För följande filtyper finns flera tilläggsverktyg tillgängliga för att öppna filerna:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



För att undvika avbrott i programkörningen eller välja ett alternativt tilläggsverktyg öppnar du den berörda filtypen en gång i filhanteringen. Om flera tilläggsverktyg är möjliga för en filtyp, kan du i filhanteringen alltid välja det tilläggsverktyg som styrsystemet använder för att öppna filen.

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

Funktionen **OPEN FILE** är tillgänglig i följande driftarter:

- **MANUELL POSITIONERING**
- **Programtest**
- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

## Programmera OPEN FILE

Gör på följande sätt för att programmera funktionen **OPEN FILE**:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| SPEC<br>FCT             | ▶ Välj specialfunktioner  |
| PROGRAM -<br>FUNKTIONER | ▶ Välj programfunktioner  |
| FUNCTION<br>FILE        | ▶ Välj filoperationer   |
| OPEN<br>FILE            | ▶ Välj funktionen <b>OPEN FILE</b><br>> Styrsystemet öppnar dialogrutan.  |
| VÄLJ<br>FIL             | ▶ Tryck på softkey <b>VÄLJ FIL</b><br>▶ Välj filen som ska visas via mappstrukturen   |
| OK                      | ▶ Tryck på softkey <b>OK</b><br>> Styrsystemet visar sökvägen till den valda filen och funktionen <b>STOP</b> .<br>▶ Programmera <b>STOP</b> som tillval<br>> Styrsystemet avslutar inmatningen för funktionen <b>OPEN FILE</b> . |

### Automatisk visning

För vissa filtyper har styrsystemet endast ett lämpligt tilläggsverktyg för visning. I ett sådant fall öppnar styrsystemet filen med funktionen **OPEN FILE** automatiskt i det här verktyget.

### Exempel

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING\_INFORMATION.HTML"

HEROS-verktyg som kan användas för visning:

- Mozilla Firefox

## 10.6 NC-funktioner för koordinattransformation

### Översikt

Styrsystemet erbjuder följande **TRANS**-funktioner:

| Syntax                | Funktion                                 | Ytterligare information |
|-----------------------|--|-------------------------|
| <b>TRANS DATUM</b>    | Förskjutning av arbetsstyckets nollpunkt | Sida 391                |
| <b>TRANS MIRROR</b>   | Spegla axel                              | Sida 393                |
| <b>TRANS ROTATION</b> | Rotation runt verktygsaxeln              | Sida 396                |
| <b>TRANS SCALE</b>    | Skalning av konturer och positioner      | Sida 397                |

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:** "Inmatningskoordinatsystem I-CS", Sida 80

#### Relaterade ämnen

- Cykler för koordinattransformationer  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**
- **PLANE**-funktioner (option #8)  
**Ytterligare information:** "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 441
- Referenssystem  
**Ytterligare information:** "Koordinatsystem", Sida 73

### Nollpunktsförskjutning med TRANS DATUM

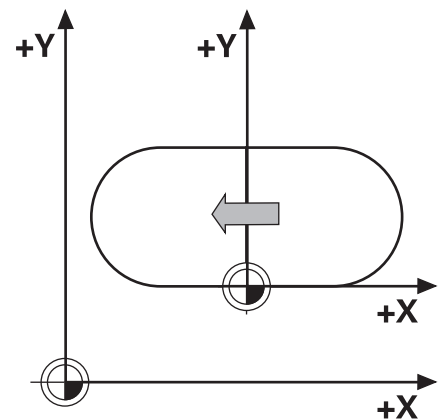
#### Användningsområde

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

- Aktivera nollpunktstabell  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**



### 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.

Styrsystemet visar en aktiv nollpunktsförskjutning i fliken **TRANS** i den utökade statuspresentationen.

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

Resultatet för nollpunktsförskjutningen visar styrsystemet i positionsvisningen.

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

#### TRANS DATUM TABLE

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** definierar du en nollpunktsförskjutning genom att välja en rad i en nollpunktstabell. Du kan välja att definiera sökvägen till en nollpunktstabell. Om du inte definierar någon sökväg använder styrsystemet den med **SEL TABLE** aktiverade nollpunktstabellen.

**Ytterligare information:** "Aktivera nollpunktstabell i NC-programmet", Sida 405

En nollpunktsförskjutning med **TRANS DATUM TABLE** och nollpunktstabellens sökväg visar styrsystemet i fliken **TRANS** i den utökade statuspresentationen.

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

#### 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  |
|--|--|
| <b>TRANS DATUM</b>                                     | Syntaxöppnare för en nollpunktsförskjutning  |
| <b>AXIS, TABLE</b><br>eller <b>RESET</b>               | Återställning av nollpunktsförskjutning med koordinatuppgifter, med en nollpunktstabell eller nollpunktsförskjutning |
| <b>X, Y, Z, A, B, C,</b><br><b>U, V</b> eller <b>W</b> | Möjliga axlar för koordinatinmatning<br>Fast eller variabelt nummer<br>Endast vid valet <b>AXIS</b>                  |
| <b>TABLINE</b>   | Rad i nollpunktstabell<br>Fast eller variabelt nummer<br>Endast vid valet <b>TABLE</b>                               |
| <b>" "</b> eller <b>QS</b>                             | Sökväg till nollpunktstabell<br>Fast eller variabelt namn<br>Syntaxelement valfritt<br>Endast vid valet <b>TABLE</b> |

### Anmärkning

- Absoluta värden avser arbetsstyckets utgångspunkt. Inkrementella värden avser arbetsstyckets nollpunkt.
- 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.

#### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

- Med maskinparametern **transDatumCoordSys** (nr 127501) definierar maskintillverkaren vilket referenssystem positionsvisningens värden baseras på.
- Om du inte har definierat någon nollpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blocket, använder styrsystemet den med **SEL TABLE** valda nollpunktstabellen eller den i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** aktiva nollpunktstabellen (status **M**).

## 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 **Programmera bearbetningscykler**

## 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.

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:

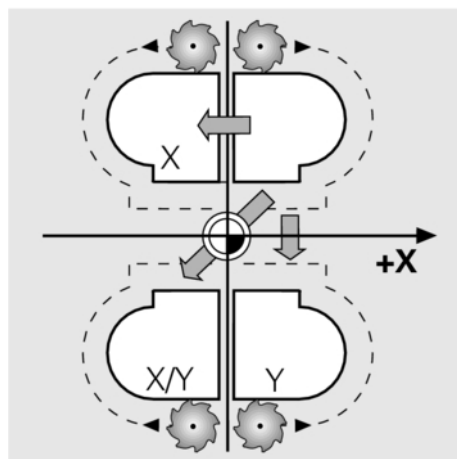
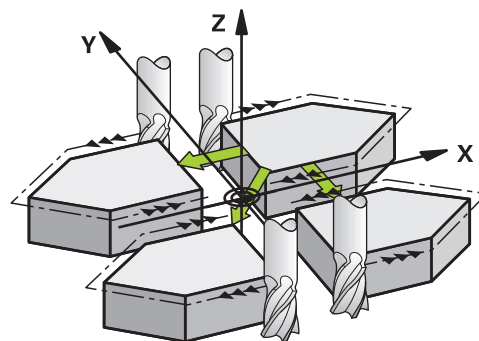
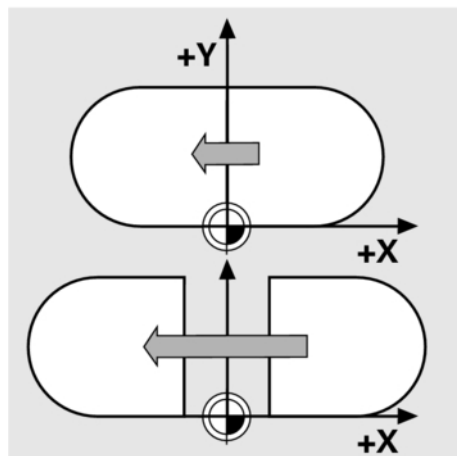
- **X:** Styrsystemet speglar bearbetningsplanet **YZ**
- **Y:** Styrsystemet speglar bearbetningsplanet **ZX**
- **Z:** Styrsystemet speglar bearbetningsplanet **XY**

**Ytterligare information:** "Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner", Sida 83

Du kan välja upp till tre axelvärden.

Styrsystemet visar en aktiv spegling i fliken **TRANS** i den utökade statuspresentationen.

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



Inmatning

**11 TRANS MIRROR AXIS X** ; Spegla X-koordinater kring Y-axeln

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

| Syntaxelement                  | Betydelse   |
|--------------------------------|---|
| <b>TRANS MIRROR</b>            | Syntaxöppnare för en spegling                             |
| <b>AXIS</b> eller <b>RESET</b> | Ange spegling av axelvärden eller återställ spegling      |
| <b>X, Y</b> eller <b>Z</b>     | Axelvärde som ska speglas<br>Endast vid valet <b>AXIS</b> |

#### Anmärkning

- Denna funktion kan du bara använda i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**
- När du exekverar en spegling med **TRANS MIRROR** eller cykel **8 SPEGLING** skriver styrsystemet över den aktuella speglingen.  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera 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:** "Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS", Sida 77

## Vridning med TRANS ROTATION

### Användningsområde

Med funktionen **TRANS ROTATION** vrider du konturer eller positioner i en vridningsvinkel.

Med funktionen **TRANS ROTATION RESET** återställer du vridningen.

### Relaterade ämnen

- Cykel **10 VRIDNING**

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

### Funktionsbeskrivning

Vridningen verkar modalt från definitionen i NC-programmet.

Styrsystemet vrider bearbetningen i bearbetningsplanet vid den aktiva arbetsstyckesnollpunkten.

Styrsystemet vrider inmatningskoordinatsystemet **I-CS** på följande sätt:

- Med utgångspunkt från vinkelreferensaxeln, motsvarar huvudaxeln
- Runt verktygsaxeln

**Ytterligare information:** "Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner", Sida 83

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** i den utökade statuspresentationen.

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

Inmatning

**11 TRANS ROTATION ROT+90** ; Vrida bearbetning 90°

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

| Syntaxelement                 | Betydelse   |
|-------------------------------|---|
| <b>TRANS ROTATION</b>         | Syntaxöppnare för en vridning   |
| <b>ROT</b> eller <b>RESET</b> | Ange absolut eller inkrementell vridningsvinkel eller återställ vridning<br>Fast eller variabelt nummer |

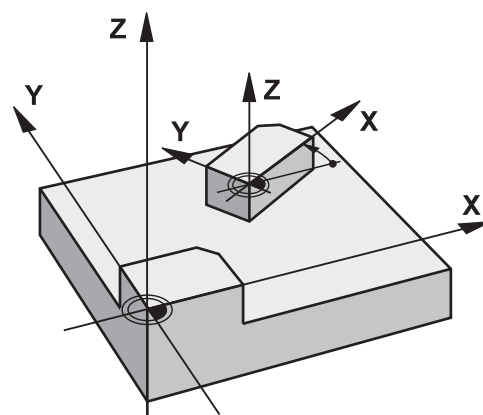
### Anmärkning

- Denna funktion kan du bara använda i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

**Ytterligare information:** "Programmera Function Mode", Sida 369

- 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 **Programmera bearbetningscykler**



## 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 **Programmera 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.

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** i den utökade statuspresentationen.

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

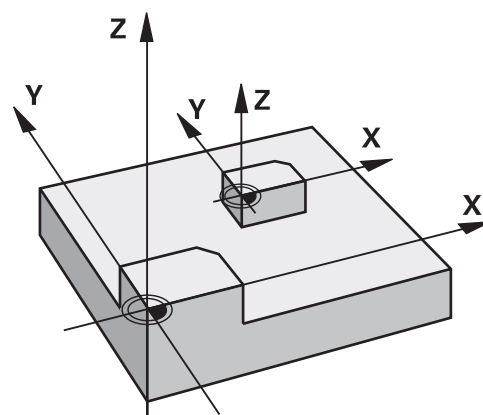
Inmatning

**11 TRANS SCALE SCL1.5**

; förstora bearbetning med skalfaktor 1.5

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

| Syntaxelement                 | Betydelse   |
|-------------------------------|---|
| <b>TRANS SCALE</b>            | Syntaxöppnare för en skalning   |
| <b>SCL</b> eller <b>RESET</b> | Ange skalfaktor eller återställ skalning<br>Fast eller variabelt nummer |



### Anmärkning

- Denna funktion kan du bara använda i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**
- När du exekverar en skalning med **TRANS SCALE** eller cykel **11 SKALFAKTOR** skriver styrsystemet över den aktuella skalfaktorn.  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**
- Se till att välja rätt verktyg om du förminskar en kontur med innerradier. Annars kan restmaterial bli kvar.

### Välja TRANS-funktion

Så här väljer du en **TRANS**-funktion:

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-  
FUNKTIONER

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

TRANSFORM /  
CORRDATA

- ▶ Tryck på softkey **TRANSFORM / CORRDATA**

TRANSFOR-  
MATIONER

- ▶ Tryck på softkey **TRANSFORMATIONER**
- ▶ Tryck på softkey för önskad **TRANS**-funktion

## 10.7 Påverka utgångspunkter

Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner för att påverka en redan inställd utgångspunkt i utgångspunktstabellen direkt i NC-programmet:

- Aktivera utgångspunkt
- Kopiera utgångspunkt
- Korrigera utgångspunkt

### Aktivera utgångspunkt

Med funktionen **PRESET SELECT** kan du aktivera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Du kan aktivera utgångspunkten antingen via utgångspunktsnumret eller via uppgiften i kolumnen **Doc**. Om uppgiften i kolumnen **Doc** inte är entydig aktiverar styrsystemet utgångspunkten med lägst utgångspunktsnummer.



Om du programmerar **PRESET SELECT** utan valbara parametrar är beteendet identiskt med cykeln **247 ORIGOS LAEGE**.

Med de valbara parametrarna bestämmer du följande:

- **KEEP TRANS**: bibehåll enkla transformationer
  - Cykel **7 NOLLPUNKT**
  - Cykel **8 SPEGLING**
  - Cykel **10 VRIDNING**
  - Cykel **11 SKALFAKTOR**
  - Cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- **WP**: ändringar baseras på arbetsstyckets utgångspunkt
- **PAL**: ändringar baseras på palettutgångspunkten

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**



- ▶ Tryck på softkey **PRESET**



- ▶ Tryck på softkey **PRESET SELECT**
  - ▶ Ange önskat utgångspunktsnummer
  - ▶ Ange alternativt uppgiften från kolumnen **Doc**
  - ▶ Bibehåll ev. transformationer
  - ▶ Välj ev. vilken utgångspunkt ändringen ska baseras på

### Exempel

**13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP**

Välj utgångspunkt 3 som arbetsstyckets utgångspunkt och bibehåll transformationer

## Kopiera utgångspunkt

Med funktionen **PRESET COPY** kan du kopiera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen och aktivera den kopierade utgångspunkten.

Du väljer utgångspunkten som ska kopieras antingen via utgångspunktsnumret eller via uppgiften i kolumnen **Doc**. Om uppgiften i kolumnen **Doc** inte är entydig väljer styrsystemet utgångspunkten med lägst utgångspunktsnummer.

Med de valbara parametrarna kan du bestämma följande:

- **SELECT TARGET**: aktivera kopierad utgångspunkt
- **KEEP TRANS**: bibehåll enkla transformationer

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**



- ▶ Tryck på softkey **PRESET**



- ▶ Tryck på softkey **PRESET COPY**

- ▶ Ange utgångspunktsnumret som ska kopieras
- ▶ Ange alternativt uppgiften från kolumnen **Doc**
- ▶ Ange nytt utgångspunktsnummer
- ▶ Aktivera ev. kopierad utgångspunkt
- ▶ Bibehåll ev. transformationer

### Exempel

**13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS**

Kopiera utgångspunkt 1 till rad 3, aktivera utgångspunkt 3 och bibehåll transformationer

## Korrigerar utgångspunkt

Med funktionen **PRESET CORR** kan du korrigerar den aktiva utgångspunkten.





Om både en grundvridning och en translation korrigeras i ett NC-block, korrigerar styrsystemet först translationen och därefter grundvridningen.

Kompenseringsvärdena baseras på det aktiva referenssystemet.



### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET CORR**
- ▶ Ange önskade kompenseringar

### Exempel

**13 PRESET CORR X+10 SPC+45**

Den aktiva utgångspunkten korrigeras i X med +10 mm och i SPC med +45°

## 10.8 Nollpunktstabell

### Användningsområde

I en nollpunktstabell sparar du arbetsstyckesrelaterade nollpunkter. För att kunna använda en nollpunktstabell måste du aktivera den.

### Funktionsbeskrivning

Nollpunkterna i nollpunktstabellen utgår från den aktuella utgångspunkten. Koordinatvärdena i nollpunktstabeller är uteslutande absolut verksamma.

Nollpunktstabeller använder du vid följande tillfällen:

- När samma nollpunktsförskjutning används ofta
- När bearbetningar återkommer på olika arbetsstycken
- När bearbetningar återkommer vid olika positioner på ett arbetsstycke

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

Nollpunktstabellen innehåller följande parametrar:

| Parametrar | Betydelse                      | Inmatning                |
|------------|--------------------------------|--------------------------|
| D          | Löpande nummer för nollpunkter | 0-99999999               |
| X          | X-koordinat för nollpunkt      | -99999.99999-99999.99999 |
| Y          | Y-koordinat för nollpunkt      | -99999.99999-99999.99999 |
| Z          | Z-koordinat för nollpunkt      | -99999.99999-99999.99999 |
| A          |                                | -360.0000000-360.0000000 |
| B          |                                | -360.0000000-360.0000000 |
| C          |                                | -360.0000000-360.0000000 |
| U          | U-koordinat för nollpunkt      | -99999.99999-99999.99999 |
| V          | V-koordinat för nollpunkt      | -99999.99999-99999.99999 |
| W          | W-koordinat för nollpunkt      | -99999.99999-99999.99999 |
| DOC        | Kommentarkolumn                | max. 16 tecken           |

## Skapa nollpunktstabell

Du skapar en ny nollpunktstabell på följande sätt:

-  ▶ Växla till driftart **Programmering**
-  ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
-  ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Styrsystemet öppnar fönstret **Ny fil** för inmatning av filnamn.
- ▶ Ange ett filnamn med filtyp **\*.d**
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet öppnar fönstret **Ny fil** med val av måttssystem.
-  ▶ Tryck på softkey **MM**
- ▶ Styrsystemet öppnar nollpunktstabellen.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.



**Ytterligare information:** "Tabellåtkomst med SQL-instruktioner", Sida 337

## Öppna och redigera nollpunktstabell



Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett NC-program.



Du öppnar och redigerar en nollpunktstabell på följande sätt:

















-  ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Välj önskad nollpunktstabell
- ▶ Styrsystemet öppnar nollpunktstabellen.
- ▶ Välj önskad rad att redigera
-  ▶ Spara inmatningar, tryck t.ex. på knappen **ENT**



Med knappen **CE** raderar du siffervärdet från det valda inmatningsfältet.

Styrsystemet visar följande funktioner i softkeyraden:

| Softkey   | Funktion                 |
|---|--------------------------|
|  | Gå till tabellens början |
|  | Gå till tabellens slut   |





| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | Bläddra en sida uppåt   |
|    | Bläddra en sida nedåt   |
|    | Söka<br>Styrsystemet öppnar ett fönster där du kan skriva in text eller värde som du vill söka.   |
|    | Återställ tabellen  |
|    | Markören till radens början   |
|    | Markören till radens slut   |
|    | Kopiera aktuellt värde  |
|   | Infoga kopierat värde   |
|  | Infoga valbart antal i rader<br>Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.  |
|  | Infoga rad<br>Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.  |
|  | Radera rad  |
|  | Sortera eller dölj kolumner<br>Styrsystemet öppnar fönstret <b>Ordningsföljd kolumner</b> med följande möjligheter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Använd standardformat</b></li> <li>■ Visa eller dölj kolumner</li> <li>■ Arrangera kolumner</li> <li>■ Fixera kolumner, max. 3</li> </ul> |
|  | Ytterligare funktioner, t.ex. radering  |
|  | Återställ kolumn  |
|  | Editera aktuellt fält   |
|  | Sortera nollpunktstabell<br>Styrsystemet öppnar ett fönster för val av sortering.   |




Om du anger kodnumret 555343 visar styrsystemet softkey **FORMAT EDITERA**. Med denna softkey kan du ändra tabellegenskaperna.

## Aktivera nollpunktstabell i NC-programmet

Så här aktiverar du en nollpunktstabell i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TABELL**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
  - > Styrsystemet öppnar ett fönster för filval.
  - > Välj önskad nollpunktstabell
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

-  Observera följande om du anger nollpunktstabellens namn manuellt:



  - Om nollpunktstabellen finns i samma katalog som NC-programmet ska du bara ange filnamn.
  - Om nollpunktstabellen inte finns i samma katalog som NC-programmet måste du ange hela sökvägen.

-  Programmera **SEL TABLE** före cykeln **7** eller funktionen **TRANS DATUM**.

## Aktivera nollpunktstabell manuellt

-  Om du arbetar utan **SEL TABLE** måste du aktivera önskad nollpunktstabell före programtestet.

Du aktiverar en nollpunktstabell för programtestet på följande sätt:

-  ▶ Växla till driftart **Programtest**
-  ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
  - > Välj önskad nollpunktstabell
  - > Styrsystemet aktiverar nollpunktstabellen för programtestet och markerar filen med statusen **S**.

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

## 10.9 Kompenseringstabell

### Användning

Med kompenseringstabeller kan du spara kompenseringar i verktygskoordinatsystemet (T-CS) eller i bearbetningsplanets koordinatsystem (WPL-CS).

Kompenseringstabellen **.tco** är ett alternativ till kompensering med **DL**, **DR** och **DR2** i Tool-Call-blocket. När en kompenseringstabell aktiveras skriver styrsystemet över kompenseringsvärdena från Tool-Call-blocket.

Kompenseringstabellerna erbjuder följande fördelar:

- Värden kan ändras utan att NC-programmet behöver anpassas
- Värden kan ändras under NC-programexekveringen

När ett värde ändras aktiveras denna ändring först när kompenseringen anropas på nytt.

### Typer av kompenseringstabeller

Med tabellens filändelse bestämmer du i vilket koordinatsystem styrsystemet skall utföra kompenseringen.

Styrsystemet erbjuder följande kompenseringstabeller:

- **tco** (tool correction): kompensering i verktygskoordinatsystemet **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): kompensering i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**

Kompensering via tabell är ett alternativ till kompensering i **TOOL CALL**-blocket. Kompenseringen från tabellen skriver över en redan programmerad kompensering i **TOOL CALL**-blocket.

### Kompensering i verktygskoordinatsystemet T-CS

Kompenseringar i kompenseringstabeller med ändelsen **\*.tco** kompenserar det aktiva verktyget. Tabellen gäller för alla verktygstyper. Därför ser du även kolumner som du eventuellt inte behöver för din verktygstyp.



Ange endast värden som är meningsfulla för ditt verktyg. Styrsystemet visar ett felmeddelande när värden kompenseras som inte finns i det aktiva verktyget.

Kompenseringarna har följande effekt:

- På fräsverktyg som alternativ till deltavärdena i **TOOL CALL**

Styrsystemet visar en aktiv förskjutning med hjälp av kompenseringstabellen **\*.tco** i fliken **TOOL** i den utökade statuspresentationen.

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

### Kompensering i bearbetningsplanskoordinatsystemet WPL-CS

Värden från kompenseringstabellen med ändelsen \*.wco verkar som förskjutningar i bearbetningsplanskoordinatsystemet **WPL-CS**.

Styrsystemet visar en aktiv förskjutning med hjälp av kompenseringstabellen \*.wco inkl. tabellens sökväg i fliken **TRANS** i den utökade statuspresentationen.

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

### Skapa kompenseringstabell

Innan du kan arbeta med en kompenseringstabell måste du skapa den.

Gör på följande sätt för att skapa en kompenseringstabell:



- ▶ Växla till driftart **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**



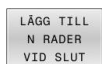
- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Ange ett filnamn med önskad filändelse, t.ex. Corr.tco



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Måttenhet, välj



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.







- ▶ Tryck på softkey **LÄGG TILL VID SLUT**
- ▶ Ange kompenseringsvärde

## Aktivera kompenseringstabell

### Välja kompenseringstabell

Man aktiverar den önskade kompenseringstabellen med funktionen **SEL CORR-TABLE** i NC-programmet.

Gör på följande sätt för att infoga en kompenseringstabell i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TABELL**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabelltyp, t.ex. **TCS**  
▶ Välj tabell




Om man arbetar utan funktionen **SEL CORR-TABLE** så måste man själv aktivera den önskade tabellen före programtestet eller programexekveringen.

Gör på följande sätt i varje driftart:

- ▶ Välj önskad driftart
- ▶ Välj önskad tabell i filhanteringen
- ▶ I driftsättet **Programtest** får tabellen status S, i driftsätten **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** status M.

### Aktivera kompenseringsvärde

Gör på följande sätt för att aktivera ett kompenseringsvärde i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad kompensering, t.ex. **TCS**  
▶ Ange radnummer

### Kompenseringens verkanstid

En aktiverad kompensering är endast verksam fram till programslutet eller till nästa verktygsbyte.

Med **FUNCTION CORRDATA RESET** kan man återställa kompenseringarna programmeringsmässigt.



## Redigera kompenseringstabeller under pågående programexekvering

Värdena i den aktiva kompenseringstabellen kan ändras medan programmet körs. Så länge som kompenseringstabellen inte har aktiverats visar styrsystemet alla softkeys som inaktiva.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **ÖPPNA TABELLER**



- ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **KOMP.T-CS**



- ▶ Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**
- ▶ Bläddra till det önskade stället med pilknapparna
- ▶ Ändra värde



Ändrade data blir inte verksamma förrän kompenseringen har aktiverats på nytt.

## 10.10 Åtkomst till tabellvärden

### Applikation

Med **TABDATA**-funktionerna kan du komma åt tabellvärden.

Med de här funktionerna kan du t.ex. ändra korrigeringsdata automatiserat från NC-programmet.

Åtkomst till följande tabeller är möjlig:

- Verktygstabellen **\*.t**, endast läsåtkomst
- Kompenseringstabellen **\*.tco**, läs- och skrivåtkomst
- Kompenseringstabellen **\*.wco**, läs- och skrivåtkomst
- 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.

Om NC-programmet och tabellen visar olika måttenheter omvandlar styrsystemet värdena från **MM** till **INCH** och omvänt.

### Läsa tabellvärde

Med funktionen **TABDATA READ** läser du av ett värde från en tabell och sparar värdet i en Q-parameter.









Beroende på vilken typ av kolumn du läser av kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** för att spara värdet. Styrsystemet räknar automatiskt om tabellvärdena till NC-programmets måttenhet.

Styrsystemet läser från den verktygstabell och utgångspunktstabell som är aktiv för närvarande. För att kunna läsa av ett värde från en kompenseringstabell måste du först aktivera tabellen.

Funktionen **TABDATA READ** kan du t.ex. använda till att kontrollera verktygsdata för det använda verktyget i förväg och förhindra ett felmeddelande under programkörningen.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA READ**
- ▶ Ange Q-parametrar för resultatet
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
- ▶ Ange kolumnnamn
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Ange tabellens radnummer
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

### Exempel

|  |   |
|--|---|
| <b>12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"</b>       | Aktivera kompenseringsstabell                                     |
| <b>13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"</b> | Spara värdet på rad 5, kolumn DR från kompenseringsstabellen i Q1 |

### Skriva tabellvärde

Med funktionen **TABDATA WRITE** skriver du ett värde från en Q-parameter i en tabell.









Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som överföringsparameter.

För att kunna skriva i en kompenseringsstabell måste du aktivera tabellen.

Efter en avkännarcykel kan du t.ex. använda funktionen **TABDATA WRITE** för att ange nödvändig verktygskompensering i kompenseringsstabellen.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TABDATA WRITE**
- 
  - ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
  - ▶ Ange kolumnnamn
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - ▶ Ange tabellens radnummer
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - ▶ Ange Q-parameter
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

### Exempel

|   |  |
|---|--|
| <b>12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"</b>        | Aktivera kompenseringstabell                                     |
| <b>13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1</b> | Skriv värdet från Q1 på rad 3, kolumn DR i kompenseringstabellen |

### Addera tabellvärde

Med funktionen **TABDATA ADD** adderar du ett värde från en Q-parameter till ett befintligt tabellvärde.












Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL** eller **QR** som överföringsparameter.

För att kunna skriva i en kompenseringstabell måste du aktivera tabellen.

Du kan t.ex. använda funktionen **TABDATA ADD** för att uppdatera en verktygskompensering vid upprepad mätning.

**Tillvägagångssätt**

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA ADDITION**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
-  ▶ Ange kolumnnamn
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Ange tabellens radnummer
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Ange Q-parameter
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

**Exempel**

|   |   |
|---|---|
| <b>12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"</b>      | Aktivera kompenseringstabell  |
| <b>13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1</b> | Addera värdet från Q1 till rad 3, kolumn DR i kompenseringstabellen |

## 10.11 Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option #155)

### Användningsområde



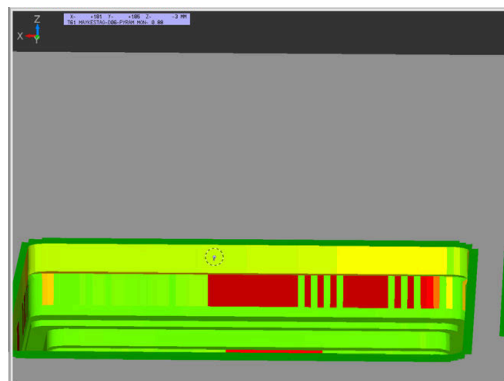
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Med **MONITORING HEATMAP**-funktionen kan du starta och stoppa arbetsstykkevisning som komponentfärgdiagram från NC-programmet.

Styrsystemet övervakar den valda komponenten och illustrerar resultatet i ett färgdiagram på arbetsstycket.

Komponentfärgdiagrammet fungerar på liknande sätt som bilden från en värmekamera.

- Grön: Komponent i det definierade säkra området
- Gul: Komponent i varningszonen
- Röd: Komponent är överbelastad



### Starta övervakningen

Gör på följande sätt för att starta övervakningen av en komponent:

- SPEC  
FCT

 ▶ Välj specialfunktioner
- PROGRAM-  
FUNKTIONER

 ▶ Välj programfunktioner
- MONITORING

 ▶ Välj Monitoring
- MONITORING  
HEATMAP  
START

 ▶ Tryck på softkey **MONITORING HEATMAP START**
- VÄLJ

 ▶ Välj en komponent som maskintillverkaren aktiverat

Du kan alltid bara se status för en komponent med hjälp av färgdiagrammet. Om du startar färgdiagrammet flera gånger efter varandra stoppas övervakningen av den föregående komponenten.

### Avsluta övervakningen

Med funktionen **MONITORING HEATMAP STOP** avslutar du övervakningen.

## 10.12 Definiera räknare

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare friger denna funktion.

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.

Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION COUNT**

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet hanterar bara en enda räknare. När du exekverar ett NC-program, i vilket du återställer räknaren, kommer räknarvärdet att raderas för andra NC-program.

- ▶ Kontrollera om en räknare är aktiv före exekveringen.
- ▶ Notera i förekommande fall räknarvärdet och skriv in det igen i MOD-menyn efter bearbetningen



Du kan gravera det aktuella räknarvärdet med cykel **225 GRAVERA**.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

#### Verkan i driftsättet Programtest

I driftart **Programtest** kan du simulera räknaren. Då används bara den räknarnivå som du har definierat direkt i NC-programmet. Räknarnivån i MOD-menyn förblir oförändrad.

#### Verkan i driftsätten PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD

Räknarnivån från MOD-menyn är används bara i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

Räknarvärdet bibehålls även när styrsystemet startas om.

## Definiera FUNCTION COUNT

NC-funktionen **FUNCTION COUNT** har följande räknarfunktioner:

| Softkey                     | Funktion  |
|-----------------------------|---|
| FUNCTION<br>COUNT<br>INC    | Öka räknaren med värdet 1   |
| FUNCTION<br>COUNT<br>RESET  | Återställ räknare   |
| FUNCTION<br>COUNT<br>TARGET | Definiera ett börantal som ska uppnås<br>Inmatningsvärde: 0 – 9999                                |
| FUNCTION<br>COUNT<br>SET    | Tilldela räknaren ett definierat värde<br>Inmatningsvärde: 0 – 9999                               |
| FUNCTION<br>COUNT<br>ADD    | Öka räknaren med ett definierat värde<br>Inmatningsvärde: 0 – 9999                                |
| FUNCTION<br>COUNT<br>REPEAT | Upprepa NC-programmet från och med labeln om<br>det definierade börantalet ännu inte har uppnåtts |

### Exempel

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 5 FUNCTION COUNT RESET          | Återställ räknarvärde                                       |
| 6 FUNCTION COUNT TARGET10       | Ange bearbetningarnas börantal                              |
| 7 LBL 11                        | Ange hoppmärke  |
| 8 L ...                         | Bearbetning   |
| 51 FUNCTION COUNT INC           | Öka räknarvärde   |
| 52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11 | Upprepa bearbetningen om det finns delar kvar att tillverka |
| 53 M30                          |   |
| 54 END PGM                      |   |



## 10.13 Skapa textfiler

### Användningsområde

I styrsystemet kan man skapa och bearbeta texter med en texteditor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

### Öppna och lämna textfil

- ▶ Driftart: Tryck på knappen **Programmering**
- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Välj fil och öppna den med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen **ENT**

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett NC-program.

| Softkey   | Förflyttning av markören             |
|---|--------------------------------------|
|  | Flytta markören ett ord till höger   |
|  | Flytta markören ett ord till vänster |
|  | Flytta markören till nästa sida      |
|  | Flytta markören till föregående sida |
|  | Flytta markören till filens början   |
|  | Flytta markören till filens slut     |

## Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

**Fil:** Textfilens namn  
**Rad:** Markörens aktuella radposition  
**Spalt:** Markörens aktuella kolumnposition

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Du kan radbryta med knappen **RETURN** eller **ENT**.

## Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- ▶ Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- ▶ Tryck på softkey **RADERA ORD** alt. **RADERA RAD**: Texten tas bort och sparas temporärt
- ▶ Förflytta markören till den position som texten skall återinfogas i och tryck på softkey **INFOGA ORD**

| Softkey                | Funktion                                |
|------------------------|---|
| RADERA<br>RAD          | Radera rad och lagra temporärt          |
| RADERA<br>ORD          | Radera ord och lagra temporärt          |
| RADERA<br>TECKEN       | Radera tecken och lagra temporärt       |
| INFOGA<br>RAD /<br>ORD | Återinfoga rad eller ord efter radering |

## Bearbeta textblock

Man kan kopiera, radera och återinfoga textblock av godtycklig storlek. För att göra detta markerar man alltid först det önskade textblocket:

- ▶ Markera textblock: Flytta markören till tecknet som textmarkeringen skall börja vid



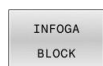
- ▶ Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**
- ▶ Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

| Softkey | Funktion  |
|---------|---|
|         | Radera markerat block och lagra temporärt                 |
|         | Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera) |

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

- ▶ Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas

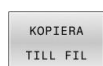


- ▶ Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

## Överför markerat block till en annan fil

- ▶ Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt



- ▶ Tryck på softkey **KOPIERA TILL FIL**.
- ▶ Styrsystemet visar dialogen **MÅL-FIL =**.
- ▶ Ange målfilens sökväg och namn.
- ▶ Styrsystemet infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer styrsystemet att skriva in den markerade texten i en ny fil.

## Infoga en annan fil vid markörpositionen

- ▶ Förflytta markören till positionen, vid vilken den andra filen skall infogas



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA FRÅN FIL**.
- ▶ Styrsystemet visar dialogen **FILNAMN =**
- ▶ Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

## Söka text

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckensträngar. Styrsystemet erbjuder två möjligheter.

### Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- ▶ Förflytta markören till önskat ord
- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Tryck på softkey **SÖK ORD**
- ▶ Sök ord: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

### Söka godtycklig text

- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**. Styrsystemet visar dialogen **SÖK TEXT**:
- ▶ Skriv in den sökta texten
- ▶ Sök text: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Lämna sökfunktionen, tryck på softkey **SLUT**

## 10.14 Fritt definierbara tabeller

### Grunder

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.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktureditorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.

| NR | X       | Y      | Z | A | C | DOC   |
|----|---------|--------|---|---|---|-------|
| 0  | 100.001 | 49.999 | 0 |   |   | PAT 1 |
| 1  | 99.994  | 49.999 | 0 |   |   | PAT 2 |
| 2  | 99.989  | 50.001 | 0 |   |   | PAT 3 |
| 3  | 100.002 | 49.995 | 0 |   |   | PAT 4 |
| 4  | 99.990  | 50.000 |   |   |   | PAT 5 |
| 5  |         |        |   |   |   |       |
| 6  |         |        |   |   |   |       |
| 7  |         |        |   |   |   |       |
| 8  |         |        |   |   |   |       |
| 9  |         |        |   |   |   |       |
| 10 |         |        |   |   |   |       |



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

### Lägga upp fritt definierbara tabeller

Gör på följande sätt:

PGM  
MGT

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Ange ett valfritt filnamn med extension .TAB

ENT

- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- Styrsystemet visar ett fönster med fast upplagda tabellformat.
- ▶ Välj t.ex. tabellformatet **example.tab** med pilknapparna

ENT

- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- Styrsystemet öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet.
- ▶ Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov

**Ytterligare information:** "Ändra tabellformat", Sida 422



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i styrsystemet. När du skapar en ny tabell öppnar styrsystemet ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.



Du kan även lägga upp egna tabellmallar i styrsystemet. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen **TNC:\system\proto** När du sedan skapar en ny tabell, erbjuder styrsystemet din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

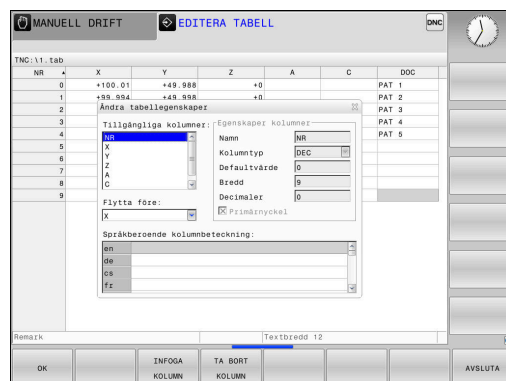
## Ändra tabellformat

Gör på följande sätt:

- FORMAT EDITERA**
- ▶ Tryck på softkey **FORMAT EDITERA**
  - ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket tabellstrukturen presenteras.
  - ▶ Anpassa format

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

| Strukturkommando                      | Betydelse   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Tillgängliga kolumner:</b>         | Lista med alla kolumner som existerar i tabellen  |
| <b>Flytta framför:</b>                | Den i <b>Tillgängliga kolumner</b> markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn   |
| <b>Namn</b>                           | Kolumnnamn: visas i den översta raden   |
| <b>Kolumntyp</b>                      | <b>TEXT:</b> Textinmatning<br><b>SIGN:</b> Förtecken + eller -<br><b>BIN:</b> Binärtal<br><b>DEC:</b> Decimal, positiv, heltal (kardinaltal)<br><b>HEX:</b> Hexadecimaltal<br><b>INT:</b> Heltal<br><b>LENGTH:</b> Längd (omräknas i inch-program)<br><b>FEED:</b> Matning (mm/min eller 0.1 inch/min)<br><b>IFEED:</b> Matning (mm/min eller inch/min)<br><b>FLOAT:</b> Flyttal<br><b>BOOL:</b> Sanningsvärde<br><b>INDEX:</b> Index<br><b>TSTAMP:</b> Fast definierat format för datum och tid<br><b>UPTXT:</b> Textinmatning med versaler<br><b>PATHNAME:</b> Sökväg |
| <b>Defaultvärde</b>                   | Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med  |
| <b>Bredd</b>                          | Maximalt antal tecken i kolumnen<br>Bredden på en kolumn begränsas på följande sätt: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spalter för alfanumeriska inmatningar tillåter max. 100 tecken</li> <li>■ Spalter för numeriska inmatningar tillåter max. 15 tecken</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Utöver de 15 tecknen kan styrsystemet visa ett förtecken och ett decimaltecken.</p> </div>  |
| <b>Primärnyckel</b>                   | Första tabellkolumnen   |
| <b>Språkberoende kolumnbeteckning</b> | Språkberoende dialog  |








Kolumner med kolumntyper som tillåter bokstäver, t.ex. **TEXT**, kan bara läsas ut eller skrivas till med QS-parametrar, även om innehåller i cellen bara är siffror.

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med navigeringsknapparna.

Gör på följande sätt:

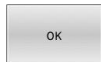

-  ▶ Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet
-  ▶ Öppna urvalsmenyer med knappen **GOTO**
-  ▶ Navigera med pilknapparna inuti ett inmatningsfält



I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna **Namn** och **Kolumntyp**. Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopia av tabellen. Med knappkombinationen **CE** och därefter **ENT** återställer du ogiltiga värden i fält med kolumntyp **TSTAMP**.

### Avsluta struktureditorn



Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på softkey **OK**
- ▶ Styrsystemet stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna.
-  ▶ Alternativt tryck på softkey **AVSLUTA**
- ▶ Styrsystemet ignorerar alla ändringar som har gjorts.

### Växla mellan tabell- och formulärpresentation


Du kan välja att presentera alla tabeller med extension **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.

Växla vy på följande sätt:




-  ▶ Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**
-  ▶ Välj softkey med den önskade vyn

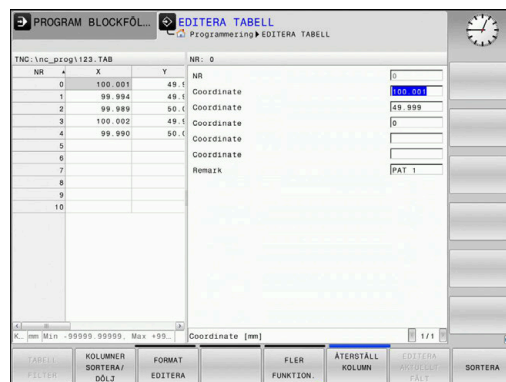
I formulärpresentationen visar styrsystemet radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I formelpresentationen kan du ändra data på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **ENT** för att växla till nästa inmatningsfält på den högra sidan

Välj en annan rad för redigering:

-  ▶ Tryck på knappen **Nästa flik**
- ▶ Markören växlar till det vänstra fönstret.
-  ▶ Välj den önskade raden med pilknapparna
-  ▶ Med knappen **nästa flik** växlar du tillbaka till inmatningsfönstret





## FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbar tabell

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**.



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.

Tabellen som skall öppnas måste ha extension **.TAB**.

**11 FN 26: TABOPEN TNC:\table** ; Öppna tabellen med **FN 26**  
**\AFC.TAB**

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

| Syntaxelement         | Betydelse                               |
|-----------------------|---|
| <b>FN 26: TABOPEN</b> | Syntaxöppnare för öppnande av en tabell |
| <b>TNC:\table</b>     | Sökväg till tabellen som ska öppnas     |
| <b>\AFC.TAB</b>       | Fast eller variabelt namn               |

**Exempel: Öppna tabell TAB1.TAB som finns lagrad i katalog TNC:\DIR1**

**56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB**

Med hjälp av softkey **SYNTAX** kan du ange sökvägar inom dubbla citationstecken. De dubbla citationstecknen definierar början och slutet på sökvägen. Det gör att styrsystemet tolkar eventuella specialtecken som en del av sökvägen.

**Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 104

När hela sökvägen står inom dubbla citationstecken kan du använda både \ och / för att separera mappar och filer.

## FN 27: TABWRITE – Skriv i fritt definierbara tabeller

Med NC-funktionen **FN 27: TABWRITE** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

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.



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.

**Inmatning**

```
11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius" = Q2 ; Skriv till tabellen med FN 27
```

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

| Syntaxelement                    | Betydelse  |
|----------------------------------|--|
| <b>FN 27:</b><br><b>TABWRITE</b> | Syntaxöppnare för skrivning till en tabell   |
| <b>2</b>                         | Radnummer i tabellen som det ska skrivas till<br>Fast eller variabelt nummer   |
| <b>"Length,<br/>Radius"</b>      | Kolumnnamn i tabellen som det ska skrivas till<br>Fast eller variabelt namn<br>Flera kolumnnamn skiljs åt med ett kommatecken. |
| <b>Q2</b>                        | Variabel för innehållet som ska skrivas  |

**Exempel**

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.

```
53 Q5 = 3,75
```

```
54 Q6 = -5
```

```
55 Q7 = 7,5
```

```
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5
```

## FN 28: TABREAD – Läs fritt definierbar tabell

Med NC-funktionen **FN 28: TABREAD** läser du från tabellen som du dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

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.

**i** 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**.

### Inmatning

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Läs tabellen med FN 28

NC-funktionen innehåller följande syntaxelement:

| Syntaxelement         | Betydelse   |
|-----------------------|---|
| <b>FN 28: TABREAD</b> | Syntaxöppnare för läsning av en tabell  |
| <b>Q1</b>             | Variabel för källtexten<br>I den här variabeln sparar styrsystemet innehållet i tabellcellerna som ska läsas av.    |
| <b>2</b>              | Radnummer i tabellen som ska läsas<br>Fast eller variabelt nummer   |
| <b>"Length"</b>       | Kolumnnamn i tabellen som ska läsas<br>Fast eller variabelt namn<br>Flera kolumnnamn skiljs åt med ett kommatecken. |

### Exempel

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.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"

## Anpassa tabellformat

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ANPASSA NC-PGM** ändrar alla tabellers format slutgiltigt. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filer före formatändringen. Därmed blir filer permanent ändrade och i förekommande fall inte längre användbara.

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd maskintillverkaren

#### Softkey

#### Funktion

ANPASSA  
TABELL /  
NC-PGM

Anpassa befintliga tabellers format efter ändring styrsystemets softwareversion



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

## 10.15 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

### Programmera pulserande varvtal

#### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Läs och beakta din maskintillverkares funktionsbeskrivning.  
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att undvika maskinens resonansvibrationer.

Med inmatningsvärdet **P-TIME** definierar du tiden för en svängning (periodlängd), med inmatningsvärdet **SCALE** varvtalsändringen i procent. Spindelvarvtalet ändras sinusformat runt börvärdet.

Med **FROM-SPEED** och **TO-SPEED** definierar du med hjälp av en övre och undre varvtalsgräns området där det pulserande varvtalet verkar. Båda inmatningsvärdena är valfria. Om du inte definierar någon parameter verkar funktionen i hela varvtalsområdet.





## Inmatning

**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  |
|----------------------------------|--|
| <b>FUNCTION S-PULSE</b>          | Syntaxöppnare för pulserande varvtal   |
| <b>P-TIME</b> eller <b>RESET</b> | Definiera tid för en svängning i sekunder eller återställa pulserande varvtal  |
| <b>SCALE</b>                     | Varvtalsändring i %<br>Endast vid valet <b>P-TIME</b>  |
| <b>FROM-SPEED</b>                | Undre varvtalsgräns från vilken det pulserande varvtalet verkar<br>Endast vid valet <b>P-TIME</b><br>Syntaxelement valfritt    |
| <b>TO-SPEED</b>                  | Övre varvtalsgräns upp till vilken det pulserande varvtalet verkar<br>Endast vid valet <b>P-TIME</b><br>Syntaxelement valfritt |

Gör på följande sätt vid definitionen:


-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Tryck på softkey **SPINDLE-PULSE**
- ▶ Definiera periodlängden **P-TIME**
- ▶ Definiera varvtalsändringen **SCALE**

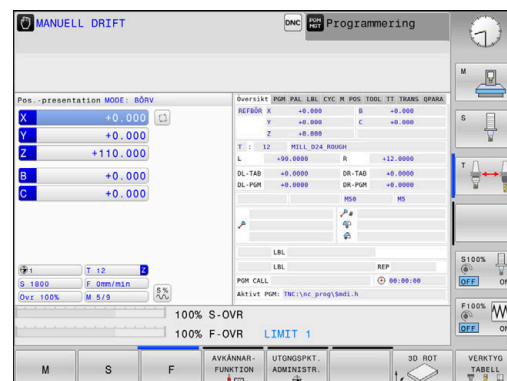


Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

## Symboler

I statuspresentationen visar symbolen statusen för det pulserande varvtalet:

| Symbol  | Funktion                  |
|---|---------------------------|
|  | Pulserande varvtal aktivt |







## Återställ pulserande varvtal

### Exempel

#### 18 FUNCTION S-PULSE RESET

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

Gör på följande sätt vid definitionen:

- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**
- 
  - ▶ Välj softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.16 Väntetid FUNCTION FEED DWELL

### Programmera väntetid

#### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Läs och beakta din maskintillverkares funktionsbeskrivning.  
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en cyklisk väntetid i sekunder, t.ex. för att framtvunga en spånbrytning .

Du programmerar **FUNCTION FEED DWELL** omedelbart före den bearbetning som du vill utföra med spånbrytning.

Funktionen **FUNCTION FEED DWELL** påverkar inte vid rörelser med snabbtransport eller avkänningsrörelser.

### HÄNVISNING

#### Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **FUNCTION FEED DWELL** är aktiv, avbryter styrsystemet matningen upprepade gånger. Under matningsavbrottet väntar verktyget på den aktuella positionen, spindeln fortsätter att rotera. Detta beteende resulterar i att arbetsstycket kasseras vid tillverkning av gängor. Dessutom finns det risk för verktygsbrott vid exekveringen!





- ▶ Deaktivera funktionen **FUNCTION FEED DWELL** före gängning

#### Tillvägagångssätt

##### Exempel

#### 13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION FEED**
-  ▶ Tryck på softkey **FEED DWELL**
- ▶ Definiera intervalltid väntan **D-TIME**
- ▶ Definiera intervalltid bearbetning **F-TIME**



## Återställa väntetid





**i** Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrytningen har slutförts.

### Exempel

#### 18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION FEED**
-  ▶ Välj softkey **RESET FEED DWELL**

**i** Du kan även återställa väntetiden med inmatningen **D-TIME 0**.  
Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION FEED DWELL** vid programslut.

## 10.17 Väntetid FUNCTION DWELL

### Programmera väntetid

#### Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en väntetid i sekunder eller så definierar du det antal spindelvarv som fördröjningen skall pågå.

#### Tillvägagångssätt







##### Exempel

13 FUNCTION DWELL TIME10

##### Exempel

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION DWELL**
-  ▶ Tryck på softkey **DWELL TIME**
-  ▶ Definiera tidsrymd i sekunder
-  ▶ Tryck på softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- ▶ Definiera antal spindelvarv

## 10.18 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

### Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF

#### Förutsättning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion konfigureras och frigges av maskintillverkaren. Med maskinparametern **CfgLiftOff** (nr 201400) definierar maskintillverkaren styrsystemets förflyttningssträcka vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparametern **CfgLiftOff** kan funktionen även avaktiveras.

I kolumn **LIFTOFF** i verktygstabellen sätter du parametern **Y** för det aktiva verktyget.

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

#### Användningsområde

Funktionen **LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid strömavbrott

Verktyget lyfts med upp till 2 mm från konturen. Styrsystemet beräknar lyftningsriktningen med ledning av informationen i **FUNCTION LIFTOFF**-blocket.

Du har följande möjligheter att programmera funktionen **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Lyftning i verktygskoordinatsystemet **T-CS** i från **X**, **Y** och **Z** resulterande vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Lyftning i verktygskoordinatsystemet **T-CS** med definierad rymdvinkel
- Lyftning i verktygsaxelns riktning med **M148**

**Ytterligare information:** "Lyfta verktyg automatiskt från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 242





## Programmera lyftning med definierad vektor

### Exempel

**18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5**

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definierar du lyftningsriktningen som vektor i arbetsstyckeskoordinatsystemet. Styrsystemet beräknar utifrån den av maskintillverkaren definierade totala sträckan, lyftningssträckan i de individuella axlarna.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF TCS**
- ▶ Ange vektorkomponenter i X, Y och Z

## Programmera lyftning med definierad vinkel





### Exempel

**18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20**

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definierar du lyftningsriktningen som rymdvinkel i arbetsstyckeskoordinatsystemet.

Den angivna vinkeln SPB beskriver vinkeln mellan Z och X. Om du anger 0° kommer verktyget att lyftas i verktygaxelns riktning Z.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**
- ▶ Ange vinkel SPB





## Återställ funktion Liftoff

### Exempel

#### 18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Med funktionen **FUNCTION LIFTOFF RESET** återställer du lyftningen.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF RESET**



Med funktionen **M149** avaktiverar styrsystemet funktionen **FUNCTION LIFTOFF** utan återställning av lyftriktningen. När du programmerar **M148** aktiverar styrsystemet automatisk lyftning med den via **FUNCTION LIFTOFF** definierade lyftriktningen.

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION LIFTOFF** vid programslut.



11

**Fleraxligbearbetning**

## 11.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns styrsystemsfunktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

| Styrsystemsfunktion  | Beskrivning  | Sida |
|----------------------|--|------|
| <b>PLANE</b>         | Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet                                     | 441  |
| <b>M116</b>          | Matning för rotationsaxlar   | 472  |
| <b>PLANE/M128</b>    | Fräsning med vinklat verktyg   | 470  |
| <b>FUNCTION TCPM</b> | Bestäm styrsystemets beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128) | 481  |
| <b>M126</b>          | Förflytta rotationsaxel närmaste väg   | 473  |
| <b>M94</b>           | Reducera rotationsaxlars positionsvärden   | 474  |
| <b>M128</b>          | Bestäm styrsystemets beteende vid positionering av rotationsaxlar                            | 475  |
| <b>M138</b>          | Val av rotationsaxlar  | 479  |
| <b>M144</b>          | Ta hänsyn till maskinkinematik   | 480  |
| <b>LN-block</b>      | Tredimensionell verktygskompensering   | 488  |



## 11.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)

### Introduktion



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

En **PLANE**-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bordsaxlar, huvudaxlar eller kombination). Funktionen **PLANE AXIAL** utgör ett undantag. **PLANE AXIAL** kan du även använda i maskiner som bara har en programmerbar rotationsaxel.

Med **PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) får du tillgång till kraftfulla funktioner, med vilka du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Parameterdefinitionen för **PLANE**-funktionen är uppdelad i två delar:

- De geometriska definitionerna av planet, skiljer sig åt mellan de olika varianterna av **PLANE**-funktionerna
- Positioneringsbeteendet för **PLANE**-funktionen, vilket skall ses som separerad från plandefinitionen är identiskt för alla **PLANE**-funktioner

**Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460

### 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

**i** Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.
- När du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120** kommer styrsystemet att upphäva radiekompenseringen och därmed också funktionen **M120** automatiskt.
- **PLANE**-funktioner återställs alltid med **PLANE RESET**. Inmatning av värdet 0 i alla **PLANE**-parametrar (t.ex. Alla tre rymdvinklar) återställer enbart vinkeln, inte funktionen.
- När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins 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.



## Översikt

Vid de flesta **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**) beskriver du det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

| Softkey   | Funktion         | Erforderliga parametrar  | Sida |
|---|------------------|--|------|
|    | <b>SPATIAL</b>   | Tre rymdvinklar <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>   | 446  |
|    | <b>PROJECTED</b> | Två projektionsvinklar <b>PROPR</b> och <b>PROMIN</b> samt rotationsvinkel <b>ROT</b>                  | 449  |
|    | <b>EULER</b>     | Tre Eulervinklar Precession ( <b>EULPR</b> ), Nutation ( <b>EULNU</b> ) och Rotation ( <b>EULROT</b> ) | 451  |
|    | <b>VECTOR</b>    | Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning    | 453  |
|    | <b>POINTS</b>    | Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas                                     | 455  |
|  | <b>RELATIV</b>   | Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel  | 457  |
|  | <b>AXIAL</b>     | Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>                    | 458  |
|  | <b>RESET</b>     | Återställa PLANE-funktion  | 445  |

## Starta animering

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna i de olika **PLANE**-funktionerna, kan du starta en animering via en softkey. För att göra detta startar du först animeringsmoden och väljer sedan den önskade **PLANE**-funktionen. Under animeringen indikerar styrsystemet den valda **PLANE**-funktionens softkey med blå bakgrund.

| Softkey   | Funktion                      |
|---|-------------------------------|
|  | Starta animeringsmode         |
|  | Välj animering (blå bakgrund) |

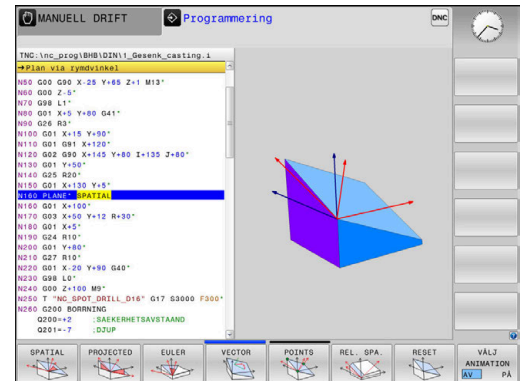
## Definiera PLANE-funktion

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA  
BEARB. -  
PLAN

- ▶ Tryck på softkey **TILTA PLAN**
- ▶ Styrsystem presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.
- ▶ Välj **PLANE**-funktion



## Välj funktion

- ▶ Välj den önskade funktionen via softkey
- ▶ Styrsystemet fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar.

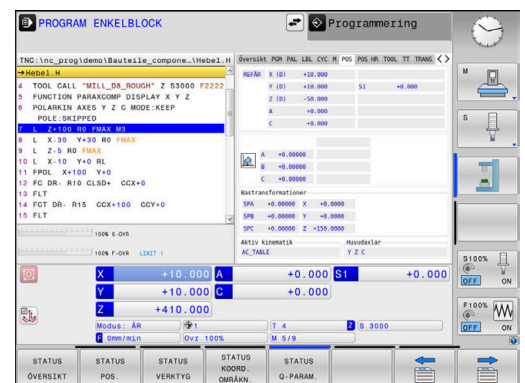
## Välj funktion vid aktiv animering

- ▶ Välj den önskade funktionen via softkey
- ▶ Styrsystemet visar animeringen.
- ▶ För att använda den momentant aktiva funktionen: Tryck på softkeyn igen eller tryck på knappen **ENT**

## Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, förutom **PLANE AXIAL**, presenterar styrsystemet den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen.

I presentation av restväg (**ÄRDST** och **REFDST**) visar styrsystemet vid vridningen av rotationsaxeln (mode **MOVE** eller **TURN**) vägen till den beräknade slutpositionen för rotationsaxeln.



## PLANE-funktion återställa

### Exempel

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000



- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **TILTA PLAN**
- ▶ Styrsystem presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.



- ▶ Välj funktionen för återställning:



- ▶ Bestämmer om styrsystemet automatiskt positionerar rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**)

**Ytterligare information:** "Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY", Sida 461



- ▶ Tryck på knappen **END**



Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva tiltningen och vinkeln (**PLANE**-funktion eller cykel **19**) (vinkel = 0 och funktion inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via 3D-ROT-menyn.

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

## Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

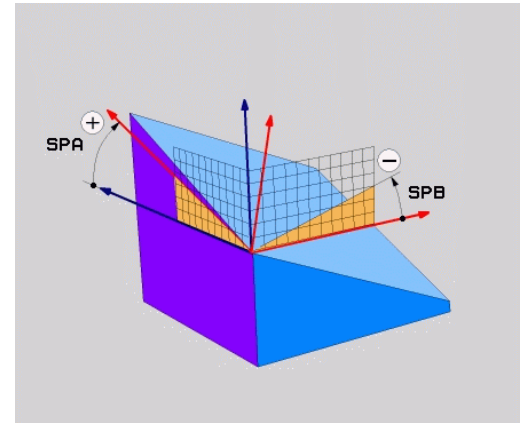
### Användningsområde

Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det icke tiltade arbetsstyckeskoordinatsystemet (**tiltningens ordningsföljd A-B-C**).

De flesta användare utgår här från tre på varandra följande rotationer i omvänd ordningsföljd (**tiltningens ordningsföljd C-B-A**).

Resultatet av de båda synsätten är identiskt, vilket visas av följande jämförelse.

**Ytterligare information:** "Jämförelse mellan perspektiven med en fas som exempel", Sida 447



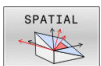
Programmeringsanvisning:

- Du måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om en eller flera vinklar har värdet 0.
- Cykel **19** använder beroende på maskinen inmatning av rymdvinkel eller axelvinkel. Om konfigurationen (inställning i maskinparametrar) tillåter inmatning av rymdvinkel, är vinkeldefinitionen i cykel **19** och i funktionen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460

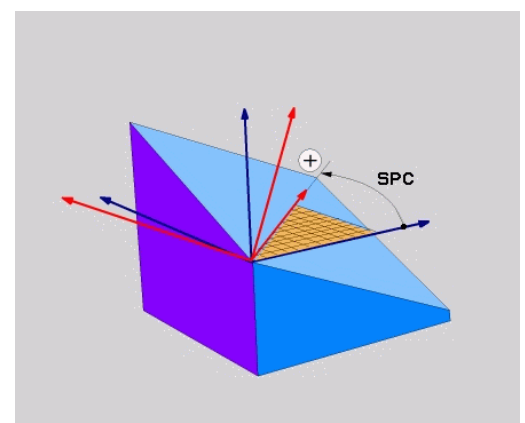
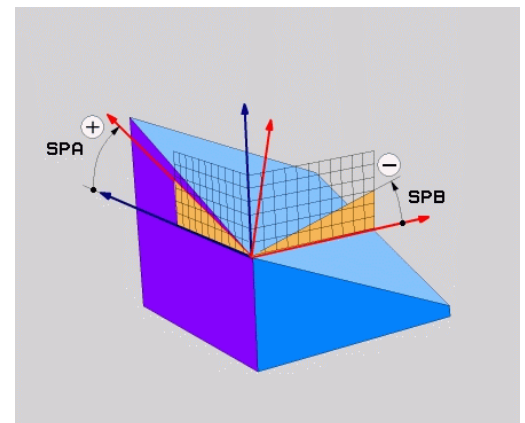
### Inmatningsparametrar

#### Exempel

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....



- ▶ **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den (icke tiltade) axeln X. Inmatningsområde från  $-359.9999^\circ$  till  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den (icke tiltade) axeln Y. Inmatningsområde från  $-359.9999^\circ$  till  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den (icke tiltade) axeln Z. Inmatningsområde från  $-359.9999^\circ$  till  $+359.9999^\circ$
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460

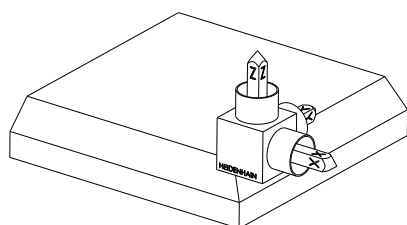


## Jämförelse mellan perspektiven med en fas som exempel

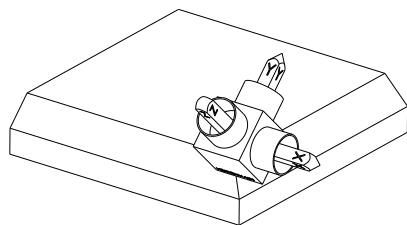
## Exempel

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

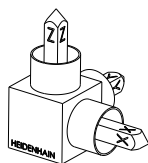
## Vy A-B-C



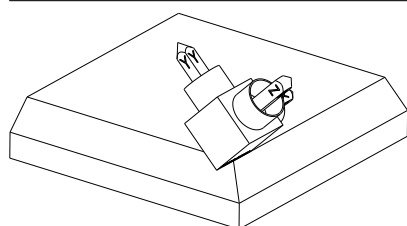
Ursprungligt tillstånd

**SPA+45**

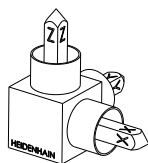
Inriktningen på verktygsaxeln **Z**  
Vridning runt X-axeln i det  
osvängda arbetsstykke-koordinatsystems **W-CS**

**SPB+0**

Vridning runt Y-axeln i det  
osvängda **W-CS**  
Ingen rotation vid värde 0

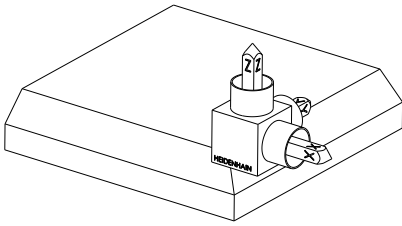
**SPC+90**

Huvudaxelns orientering **X**  
Vridning runt Z-axeln i det  
osvängda **W-CS**

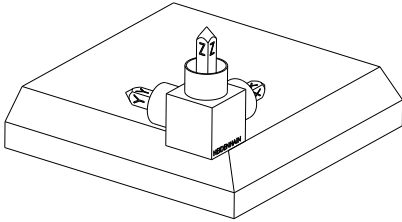


## Vy C-B-A

Ursprungligt tillstånd

**SPC+90**

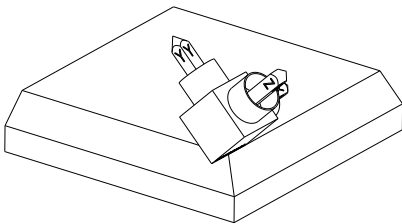
Huvudaxelns orientering **X**  
 Rotation kring Z-axeln till  
 arbetsstycke-kordinatsyste-  
 met **W-CS**, alltså i det osvängda  
 bearbetningsplanet

**SPB+0**

Rotation kring Y-axeln till  
 arbetsstycke-kordinatsyste-  
 met **WPL-CS**, alltså i det svängda  
 bearbetningsplanet  
 Ingen rotation vid värde 0

**SPA+45**

Inriktningen på verktygsaxeln **Z**  
 Rotation kring X-axeln i  
**WPL-CS**, alltså i det svängda  
 bearbetningsplanet



Båda vyerna leder till en identisk upplevelse.

**Använda förkortningar**

| Förkortning | Betydelse   |
|-------------|---|
| SPATIAL     | Eng. <b>spatial</b> = rymd                              |
| SPA         | <b>spatial A</b> : Vridning runt (icke tiltade) X-axeln |
| SPB         | <b>spatial B</b> : Vridning runt (icke tiltade) Y-axeln |
| SPC         | <b>spatial C</b> : Vridning runt (icke tiltade) Z-axeln |



## Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

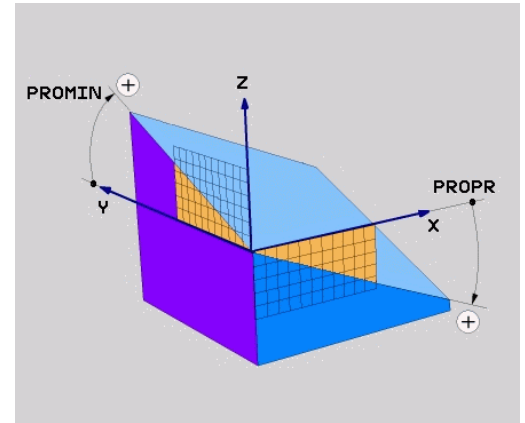
### Användningsområde

Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).



Programmeringsanvisning:

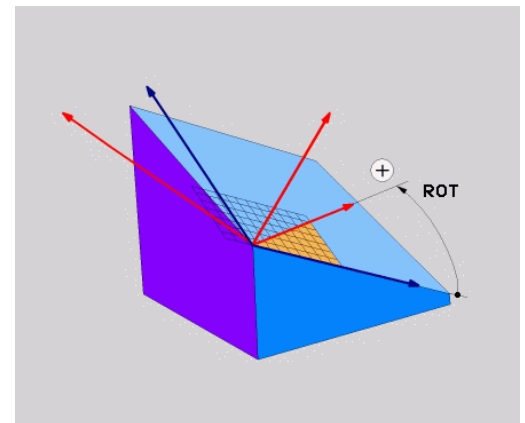
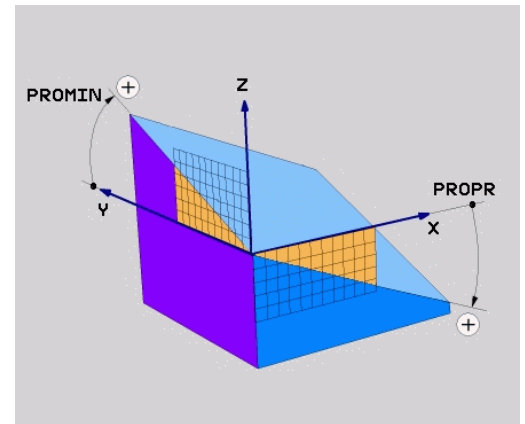
- Projektionsvinkelen motsvarar vinkelprojektion i ett rätvinkligt koordinatsystems plan. Endast vid rätvinkliga arbetsstycken är vinkeln vid arbetsstyckets ytterkanter identiska med projektionsvinklarna. Därför avviker vinkeluppgifterna från den tekniska ritningen ofta från de faktiska projektionsvinklarna vid icke rätvinkliga arbetsstycken.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



### Inmatningsparametrar



- ▶ **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?:** Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från  $-89.9999^\circ$  till  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning)
- ▶ **Proj.-vinkel 2. Koordinatplan?:** Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från  $-89.9999^\circ$  till  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)
- ▶ **ROT-vinkel för tiltade plan?:** Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar en rotation med cykel **10**). Med rotationsvinkeln kan du på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y). Inmatningsområde från  $-360^\circ$  till  $+360^\circ$
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



### Exempel

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....

Använda förkortningar:

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| <b>PROJECTED</b> | Eng. projected = projicerad |
| <b>PROPR</b>     | prinzipal plane: Huvudplan  |
| <b>PROMIN</b>    | minor plane: Komplementplan |
| <b>ROT</b>       | Eng. rotation: Rotation     |

## Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

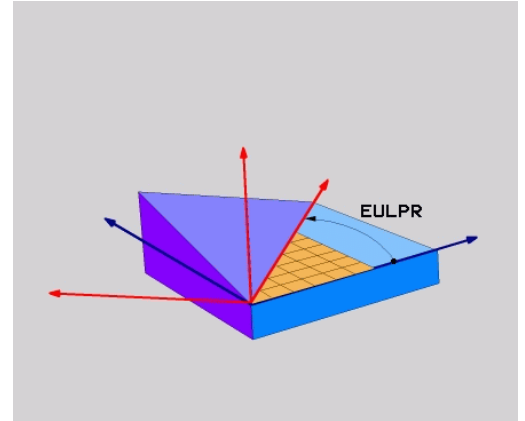
### Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre **vriddningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet**. De tre eulervinklarna definieras av den Schweiziska matematikern Euler.

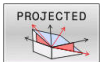


Positioneringsbeteendet kan väljas.

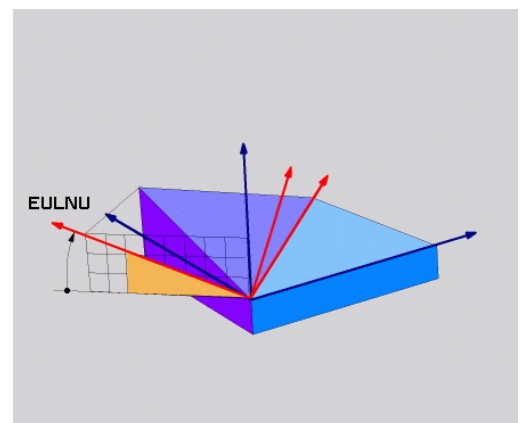
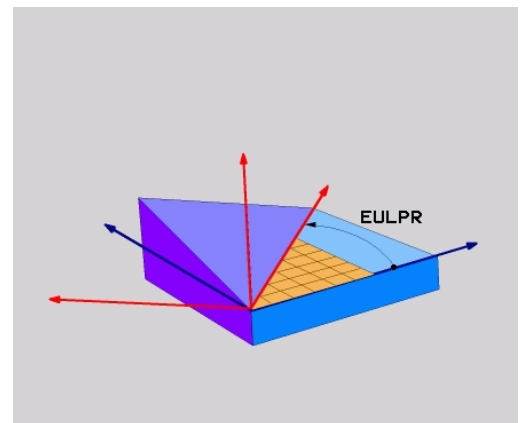
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



### Inmatningsparametrar



- ▶ **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?:**  
Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är  $-180.0000^\circ$  till  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -axeln är X-axeln
- ▶ **Tiltvinkel verktygsaxel?:** Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är  $0^\circ$  till  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -axeln är Z-axeln
- ▶ **ROT-vinkel för tiltade plan?:** Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar en rotation med cykel **10**). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet.  
Beakta:
  - Inmatningsområde är  $0^\circ$  till  $360.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -axeln är X-axeln
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460

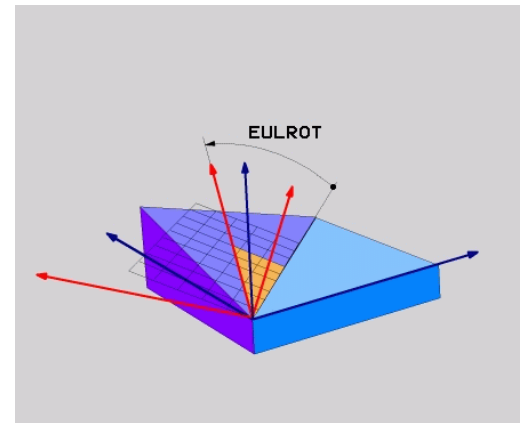


### Exempel

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

### Använda förkortningar

| Förkortning   | Betydelse   |
|---------------|---|
| <b>EULER</b>  | Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna  |
| <b>EULPR</b>  | <b>P</b> recessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln                                |
| <b>EULNU</b>  | <b>N</b> utationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln |
| <b>EULROT</b> | <b>R</b> otationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av det tiltade bearbetningsplanet runt den tiltade Z-axeln         |

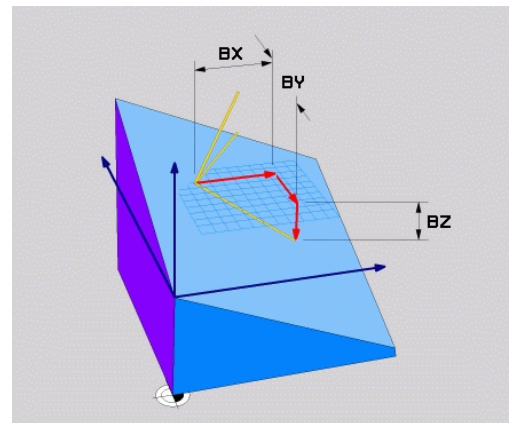


## Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

### Användningsområde

Definitionen av ett bearbetningsplan via **två vektorer** kan du använda om ditt CAD-system kan beräkna det tiltade bearbetningsplanets basvektor och normalvektor. En normaliserad inmatning behövs inte. Styrsystemet beräknar normaliseringen internt, därför kan du ange värden mellan -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ**. Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.



Programmeringsanvisning:

- Styrsystemet räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.
- Normalvektorn definierar bearbetningsplanets lutning och orientering. Basvektorn bestämmer orienteringen av huvudaxeln X i det definierade bearbetningsplanet. För att definitionen av bearbetningsplanet skall vara entydig, måste vektorerna programmeras vinkelrätt i förhållande till varandra. Styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer bestäms av maskintillverkaren.
- Normalvektorn får inte programmeras för kort, t.ex. alla riktningsskomponenter med värde 0 eller även 0.0000001. I detta fall kan styrsystemet inte fastställa lutningen. Bearbetningen avbryts med ett felmeddelande. Beteendet är oberoende av konfigurationen i maskinparametrarna.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren konfigurerar styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer.

Alternativt till det normala felmeddelandet kommer styrsystemet att korrigera (eller ersätta) den icke vinkelräta basvektorn. Styrsystemet förändrar inte normalvektorn då.

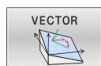
Styrsystemets standardbeteende vid icke vinkelrät basvektor:

- Basvektorn projiceras längs normalvektorn på bearbetningsplanet (definierad av normalvektorn)

Styrsystemets justeringsbeteende vid icke vinkelrät basvektor, som dessutom är för kort, parallell eller antiparallell mot normalvektorn:

- När normalvektorn inge har någon X-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga X-axeln
- När normalvektorn inge har någon Y-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga Y-axeln

### Inmatningsparametrar



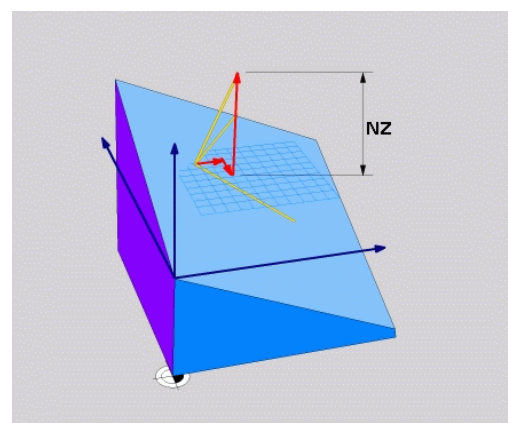
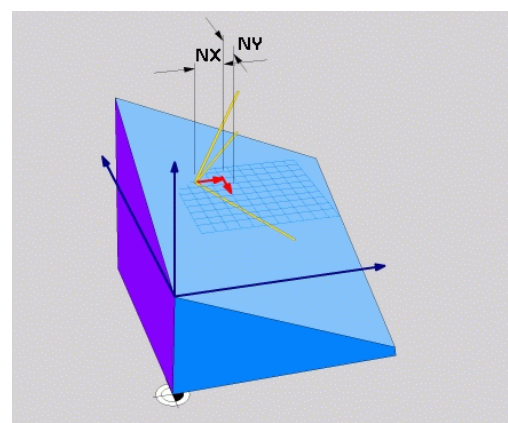
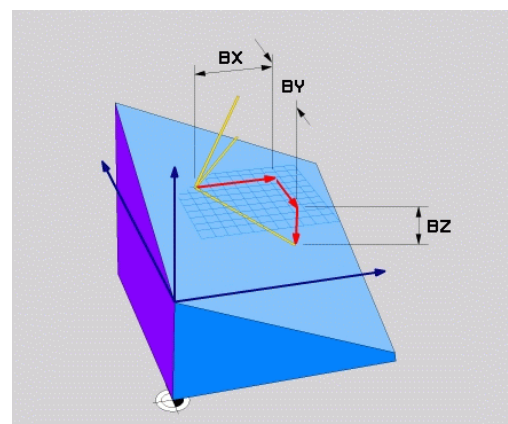
- ▶ **X-komponent basvektor?:** X-komponent **BX** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.999999 till +9.999999
- ▶ **Y-komponent basvektor?:** Y-komponent **BY** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.999999 till +9.999999
- ▶ **Z-komponent basvektor?:** Z-komponent **BZ** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.999999 till +9.999999
- ▶ **X-komponent normalvektor?:** X-komponent **NX** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.999999 till +9.999999
- ▶ **Y-komponent normalvektor?:** Y-komponent **NY** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.999999 till +9.999999
- ▶ **Z-komponent normalvektor?:** Z-komponent **NZ** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.999999 till +9.999999
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460

### Exempel

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse   |
|-------------|---|
| VECTOR      | Engelska vector = vektor  |
| BX, BY, BZ  | <b>B</b> asvektor : <b>X</b> -, <b>Y</b> - och <b>Z</b> -komponent    |
| NX, NY, NZ  | <b>N</b> ormalvektor : <b>X</b> -, <b>Y</b> - och <b>Z</b> -komponent |



## Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

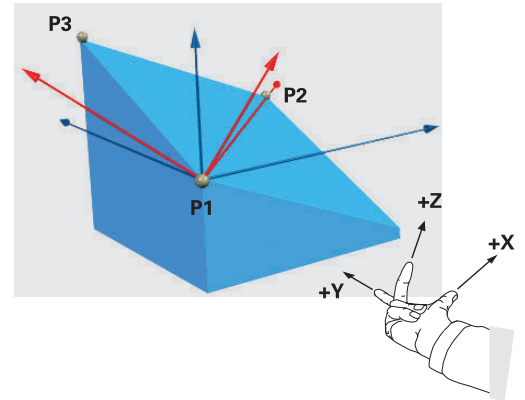
### Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.



Programmeringsanvisning:

- De tre punkterna definierar planets lutning och orientering. Styrsystemet förändrar inte den aktiva nollpunktens läge vid **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 och punkt 2 bestämmer orienteringen på den tiltade huvudaxeln X (vid verktygsaxel Z).
- Punkt 3 definierar det tiltade bearbetningsplanets lutning. I det definierade bearbetningsplanet orienteras Y-axeln med ledning av att den är vinkelrät mot huvudaxeln X. Läget på punkt 3 bestämmer därigenom också verktygsaxelns orientering och därmed bearbetningsplanets orientering. För att den positiva verktygsaxeln skall peka bort från arbetsstycket, måste punkt 3 befinna sig ovanför förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2 (högerhandsregeln).
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



### Inmatningsparametrar



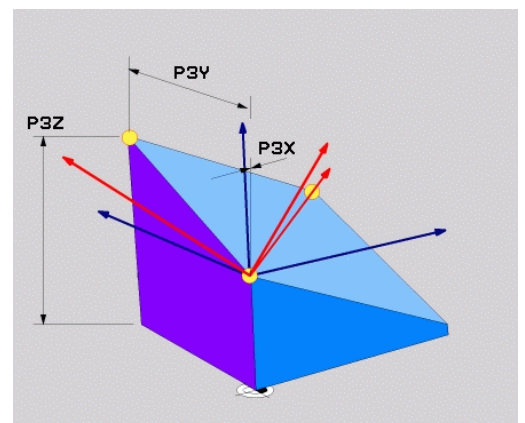
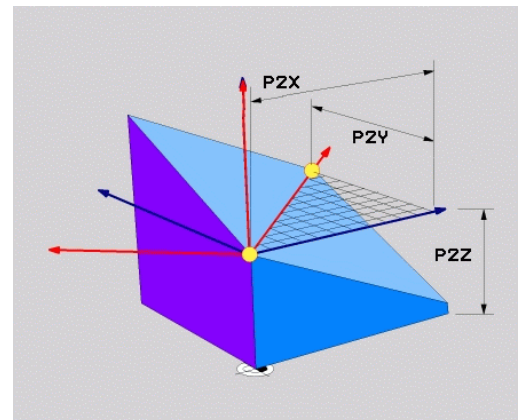
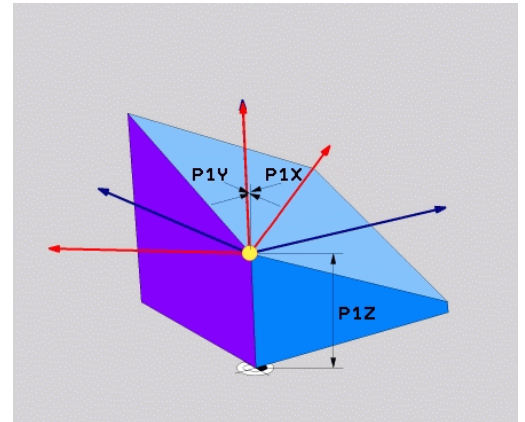
- ▶ **X-koordinat 1. planpunkt?:** X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten
- ▶ **Y-koordinat 1. planpunkt?:** Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten
- ▶ **Z-koordinat 1. planpunkt?:** Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten
- ▶ **X-koordinat 2. planpunkt?:** X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten
- ▶ **Y-koordinat 2. planpunkt?:** Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten
- ▶ **Z-koordinat 2. planpunkt?:** Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten
- ▶ **X-koordinat 3. planpunkt?:** X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten
- ▶ **Y-koordinat 3. planpunkt?:** Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten
- ▶ **Z-koordinat 3. planpunkt?:** Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460

### Exempel

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse                        |
|-------------|----------------------------------|
| POINTS      | Engelska <b>points</b> = punkter |





## Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV

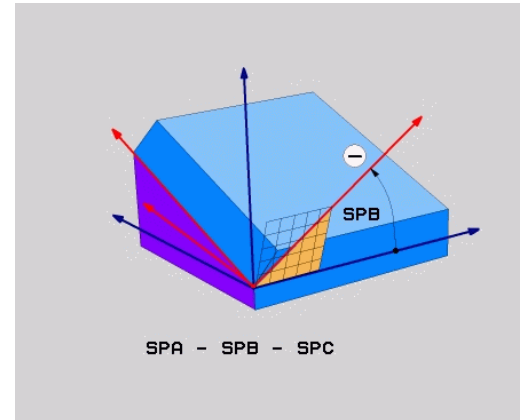
### Användningsområde

Den relativa rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exempelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.



Programmeringsanvisning:

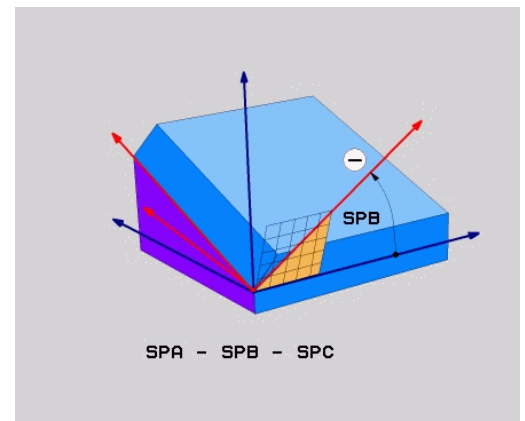
- Den definierade vinkeln utgår alltid från det aktiva bearbetningsplanet, oberoende av tidigare använda tiltfunktioner.
- Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIV**-funktioner efter varandra.
- När du efter en **PLANE RELATIV**-funktion vill tiltat tillbaka till det tidigare aktiva bearbetningsplanet, definierar du en likadan **PLANE RELATIV**-funktion med motsatt förtecken.
- När du använder **PLANE RELATIV** utan föregående vridningar, påverkar **PLANE RELATIV** direkt i arbetstyckets koordinatsystemet. Du tiltar i detta fall det ursprungliga bearbetningsplanet med den rymdvinkel som du har definierat i **PLANE RELATIV**-funktionen.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



### Inmatningsparametrar



- ▶ **Inkremental vinkel?:** Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare. Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



### Exempel

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

### Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse                          |
|-------------|------------------------------------|
| RELATIV     | Engelska <b>relative</b> = relativ |

## Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL

### Användningsområde

Funktion **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets lutning och orientering samt även rotationsaxlarnas börkoordinater.



**PLANE AXIAL** kan även användas med enbart en rotationsaxel.

Inmatningen av börkoordinater (uppgift om axelvinkel) ger fördelen att entydigt definiera en tiltsituation förutbestämda axelpositioner. Inmatning av rymdvinkel resulterar ofta i flera matematiska lösningar om inget annat definieras. Utan användning av ett CAM-system är inmatning av axelvinkel oftast bara komfortabel vid rotationsaxlar som är rätvinkligt placerad.



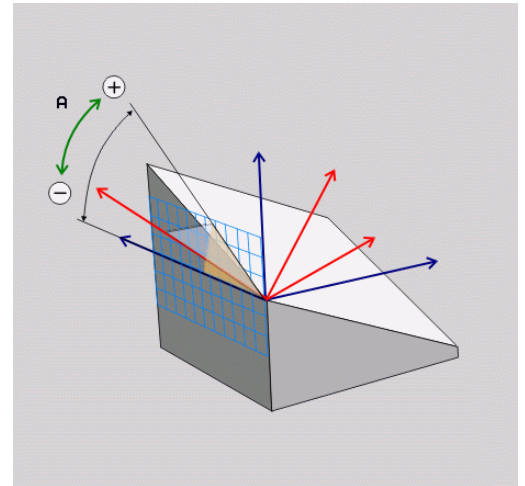
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om din maskin tillåter definition av rymdvinkel, kan du efter **PLANE AXIAL** även fortsätta att programmera med **PLANE RELATIV**.



Programmeringsanvisning:

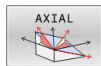
- Axelvinklarna måste motsvara de axlar som finns i maskinen. Om du försöker att programmera en axelvinkel för en icke existerande rotationsaxel, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.
- Återställ funktionen **PLANE AXIAL** med hjälp av funktionen **PLANE RESET**. Inmatning 0 återställer axelvinkeln men deaktiverar inte tiltfunktionen.
- Axelvinkel i **PLANE AXIAL**-funktionen är modalt verksam. När du programmerar en inkrementell axelvinkel, adderar styrsystemet detta värde till den för tillfället aktiva axelvinkeln. Om du programmerar två efterföljande **PLANE AXIAL**-funktioner med två olika rotationsaxlar, kommer det nya bearbetningsplanet att bygga på de båda axelvinklarna som har definierats.
- Funktionen **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har ingen inverkan i kombination med **PLANE AXIAL**.
- Funktionen **PLANE AXIAL** tar inte hänsyn till en grundvridning.



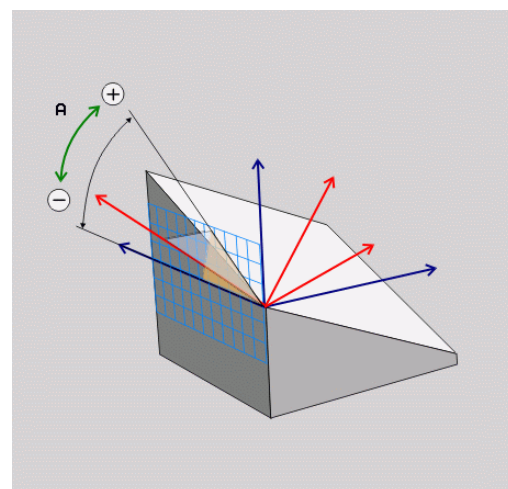
## Inmatningsparametrar

## Exempel

## 5 PLANE AXIAL B-45 .....



- ▶ **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel A-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde:  $-99999.9999^\circ$  till  $+99999.9999^\circ$
- ▶ **Axelvinkel B?**: Axelvinkel, **till vilken** B-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel B-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde:  $-99999.9999^\circ$  till  $+99999.9999^\circ$
- ▶ **Axelvinkel C?**: Axelvinkel, **till vilken** C-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde:  $-99999.9999^\circ$  till  $+99999.9999^\circ$
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 460



## Använda förkortningar

| Förkortning | Betydelse                          |
|-------------|------------------------------------|
| AXIAL       | Engelska <b>axial</b> = axelformad |

## Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

### Översikt

Oberoende av vilken PLANE-funktion du använder för att definiera det tiltade bearbetningsplanet, står följande funktioner för positioneringsbeteende alltid till förfogande:

- Automatisk vridning
- Selektion av alternativa tilmöjligheter (ej vid **PLANE AXIAL**)
- Selektion av transformationstyp (ej vid **PLANE AXIAL**)

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Cykel **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

## Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur styrsystemet skall vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena. Inmatningen är obligatorisk.

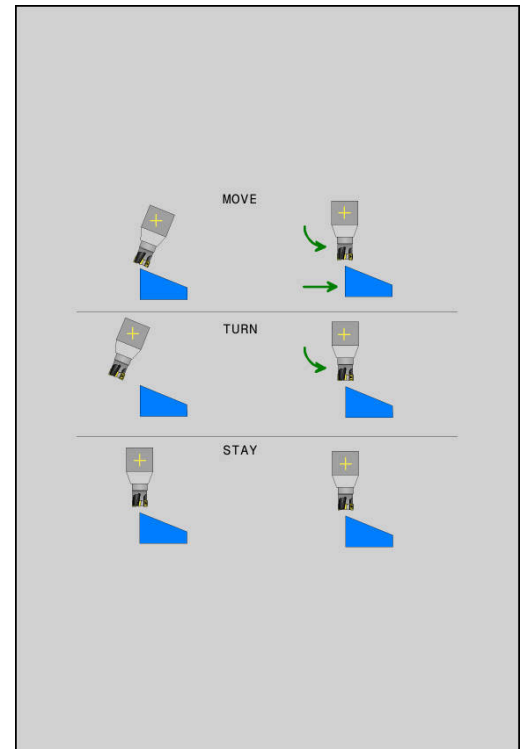
Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena:

- |      |   |
|------|---|
| MOVE | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras.</li> <li>▶ Styrsystemet genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna.</li> </ul> |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras.</li> <li>▶ Styrsystemet genomför <b>inte</b> någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna.</li> </ul>                       |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock</li> </ul>  |

När du har valt optionen **MOVE** (PLANE-funktionen skall vridas automatiskt med utjämningsrörelse) skall ytterligare två parametrar (som förklaras nedan), **Avstånd rotationspunkt från verktygsspets** och **Matning? F=**, definieras.

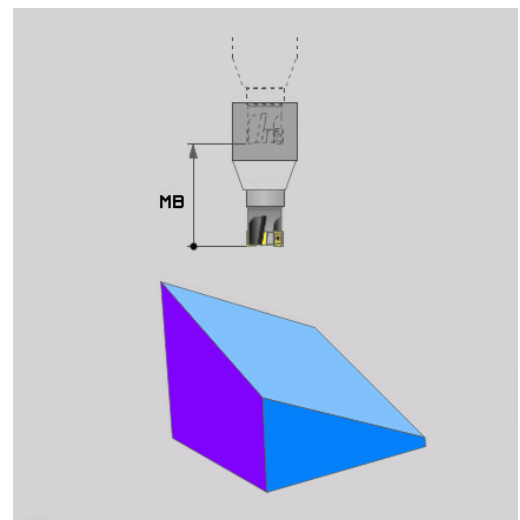
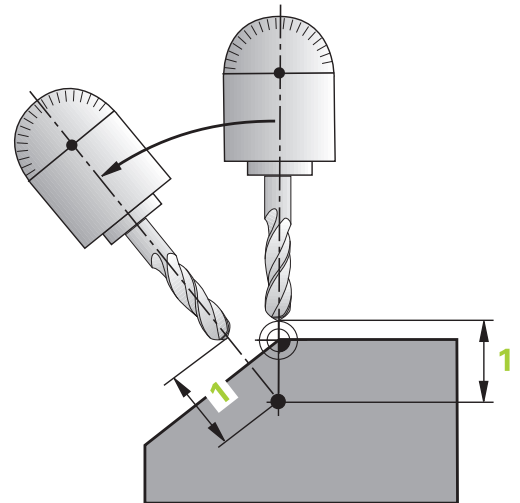
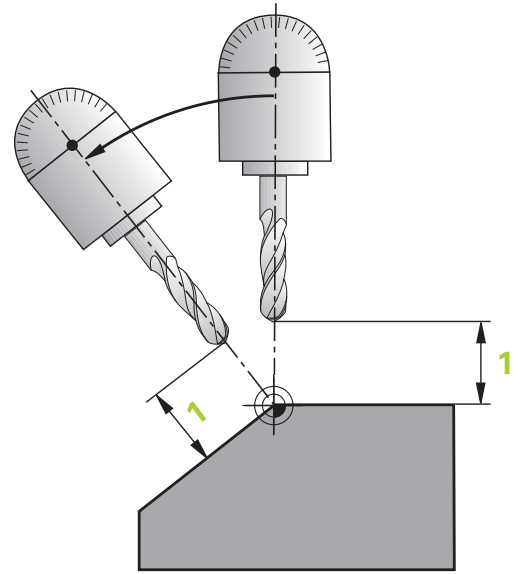
När du har valt optionen **TURN** (PLANE-funktionen skall vridas automatiskt utan utjämningsrörelse) skall ytterligare en parameter (som förklaras nedan), **Matning? F=**, definieras.

Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från **TOOL CALL**-blocket).



**i** Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

- ▶ **Avstånd vridpunkt från VKT-spets** (inkrementellt): Via parameter **DIST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.
  - Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, **1** = DIST)
  - Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, **1** = DIST)
- > Styrsystemet tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen.
- ▶ **Matning? F=**: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- ▶ **Returlängd i VKT-axeln?**: Returlängd **MB**, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som styrsystemet kör fram till **innan tiltningen**. **MB MAX** kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget



**Positionera rotationsaxlarna med ett separat NC-block**

Om man önskar positionera rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock (Option **STAY** vald), gör man på följande sätt:

**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga eller saknade förpositioneringar före tiltningen finns kollisionsrisk vid tiltrörelsen!

- ▶ Programmera en säker position före tiltningen
  - ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet
- 
- ▶ Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar styrsystemet positionsvärdena för befintliga rotationsaxlar på din maskin och lagrar dessa i systemparametrarna **Q120** (A-axel), **Q121** (B-axel) och **Q122** (C-axel)
  - ▶ Definiera positioneringsblock med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena

**Exempel: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°**

|  |   |
|--|---|
| ...                                      |   |
| 12 L Z+250 R0 FMAX                       | Positionering till säker höjd   |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY | Definiera och aktivera PLANE-funktion                                     |
| 14 L A+Q120 C+Q122 F2000                 | Positionera rotationsaxlar med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena |
| ...                                      | Definiera bearbetningen i det tiltade planet                              |

## Val av tiltningmöjligheter SYM (SEQ) +/-

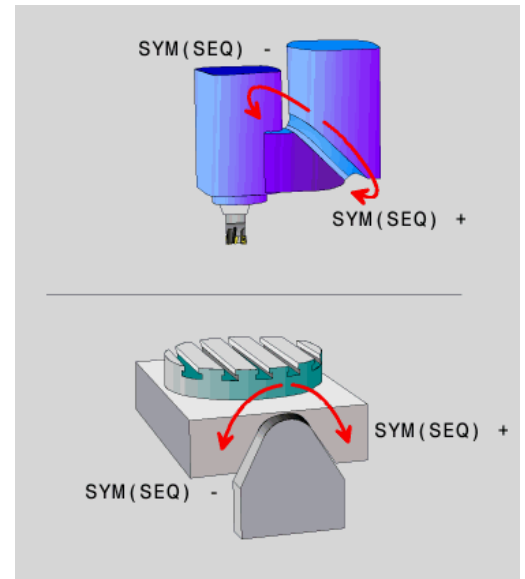
Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar.

Styrsystemet erbjuder två sätt att välja möjliga lösningar: **SYM** och **SEQ**. Varianterna väljer du med hjälp av softkeys. **SYM** är standardvarianten.

Inmatningen av **SYM** eller **SEQ** är valfri.

**SEQ** utgår från masteraxelns grundläge (0°). Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen). När båda lösningmöjligheterna ligger i det positiva eller negativa området, använder styrsystemet automatiskt den närmaste lösningen (kortaste sträckan). Om du vill använda den andra lösningmöjligheten måste du antingen förpositionera masteraxeln före tiltningen av bearbetningsplanet (till den andra lösningmöjlighetens område) eller arbeta med **SYM**.

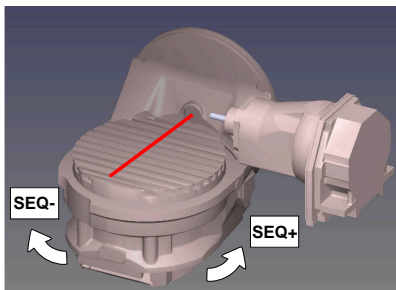
**SYM** använder till skillnad från **SEQ** masteraxelns symmetripunkt som referens. Varje masteraxel har två symmetrilägen som ligger 180° från varandra (i vissa fall endast ett symmetriläge i rörelseområdet).



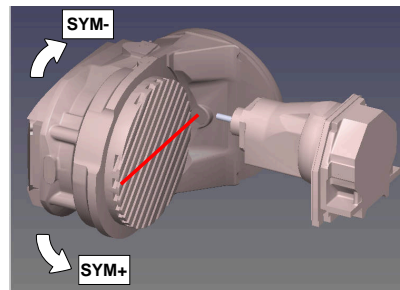
Bestäm symmetripunkten på följande sätt:

- ▶ **PLANE SPATIAL** utförs med en godtycklig rymdvinkel och **SYM+**
- ▶ Spara masteraxelns axelvinkel i en Q-parameter, t.ex. -80
- ▶ **PLANE SPATIAL**-funktion upprepas med **SYM-**
- ▶ Spara masteraxelns axelvinkel i en Q-parameter, t.ex. -100
- ▶ Skapa medelvärde, t.ex. -90  
Medelvärdet motsvarar symmetripunkten.

### Referens för SEQ



### Referens för SYM



Med hjälp av funktionen **SYM** väljer du en av lösningmöjligheterna i förhållande till masteraxelns symmetripunkt:

- **SYM+** positionerar masteraxeln i den positiva halvan i förhållande till symmetripunkten
- **SYM-** positionerar masteraxeln i den negativa halvan i förhållande till symmetripunkten



Med hjälp av funktionen **SEQ** väljer du en av lösningsmöjligheterna i förhållande till masteraxelns grundläge:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln i det positiva tiltområdet i förhållande till grundläget
- **SEQ-** positionerar masteraxeln i det negativa tiltområdet i förhållande till grundläget

Om den lösning som du har valt via **SYM (SEQ)** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer styrsystemet att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.



Vid användning av **PLANE AXIAL** har funktionen **SYM (SEQ)** inte någon inverkan.

När du inte definierar **SYM (SEQ)** bestämmer styrsystemet lösningen enligt följande:

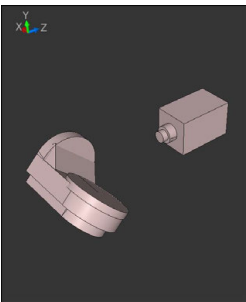
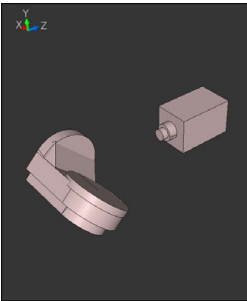
- 1 Styrsystemet beräknar om de båda lösningsmöjligheterna ligger inom rotationsaxelns rörelseområde
- 2 Två lösningsmöjligheter: Utgående från rotationsaxelns aktuella position väljs den lösningsvariant som innebär den kortaste sträckan
- 3 En lösningsmöjlighet: Den enda lösningen väljs
- 4 Ingen lösningsmöjlighet: Felmeddelande **Vinkel ej tillåten** presenteras

**Exempel**

**Maskin med C-rundbord och A-tiltbord. Programmerad funktion:  
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Ändläge       | Startposition | SYM = SEQ | Resultande axelpositioner |
|---------------|---------------|-----------|---------------------------|
| Ingen         | A+0, C+0      | ej progr. | A+45, C+90                |
| Ingen         | A+0, C+0      | +         | A+45, C+90                |
| Ingen         | A+0, C+0      | -         | A-45, C-90                |
| Ingen         | A+0, C-105    | ej progr. | A-45, C-90                |
| Ingen         | A+0, C-105    | +         | A+45, C+90                |
| Ingen         | A+0, C-105    | -         | A-45, C-90                |
| -90 < A < +10 | A+0, C+0      | ej progr. | A-45, C-90                |
| -90 < A < +10 | A+0, C+0      | +         | Felmeddelande             |
| -90 < A < +10 | A+0, C+0      | -         | A-45, C-90                |

**Maskin med B-rundbord och A-tiltbord (gränslägesbrytare A +180 och -100). Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0**

| SYM | SEQ | Resultande axelpositioner | Kinematikvy   |
|-----|-----|---------------------------|---|
| +   |     | A-45, B+0                 |  |
| -   |     | Felmeddelande             | <b>Ingen lösning i det begränsade området</b>                                       |
|     | +   | Felmeddelande             | <b>Ingen lösning i det begränsade området</b>                                       |
|     | -   | A-45, B+0                 |  |

**i** Symmetripunktens läge beror på kinematiken. När du förändrar kinematiken (t.ex. växling av huvud), ändra sig symmetripunktens läge.

Beroende på kinematiken motsvarar positiv rotationsriktning för **SYM** inte positiv rotationsriktning för **SEQ**. Fastställ därför alltid symmetripunktens läge och i rotationsriktningen för **SYM** i varje maskin före programmeringen.

## Val av transformationstyp

Transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** påverkar orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem genom axelpositionen av en så kallad fri rotationsaxel.

Inmatningen av **COORD ROT** eller **TABLE ROT** är valfri.

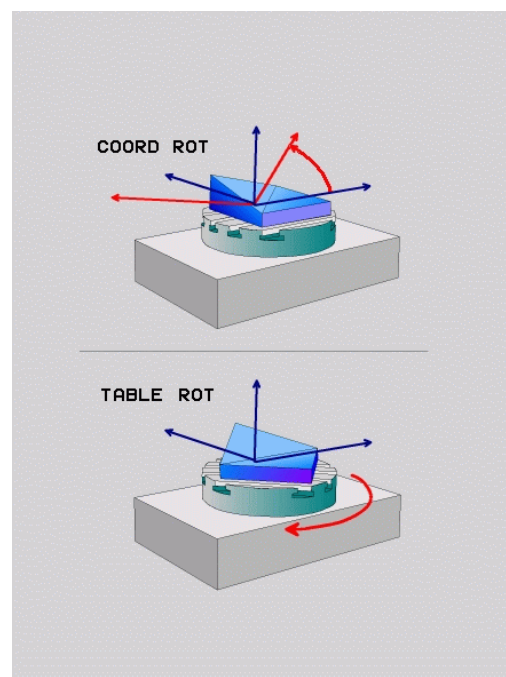
En godtycklig rotationsaxel blir en fri rotationsaxel vid följande konstellation:

- Rotationsaxeln har inte någon inverkan på verktygslutningen eftersom rotationsaxeln och verktygsaxeln är parallella med varandra i tiltläget
- Rotationsaxeln är den första rotationsaxeln utgående från arbetsstycket i den kinematiska kedjan

Inverkan av transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är därmed beroende av den programmerade rymdvinkeln och maskinens kinematik.

**i** Programmeringsanvisning:

- Om det inte finns någon fri rotationsaxel i ett visst tiltläge har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.
- Vid funktionen **PLANE AXIAL** har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.



### Inverkan med en fri rotationsaxel



Programmeringsanvisning

- För positionsbeteendet vid transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är det irrelevant om den fria rotationsaxeln befinner sig i bordet eller i huvudet.
- Den resulterande axelpositionen för den fria rotationsaxeln är bland annat beroende av en aktiv grundvridning.
- Orienteringen hos bearbetningsplanets koordinatsystem är dessutom beroende av en programmerad rotation, t.ex. med hjälp av cykel **10 VRIDNING**.

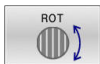
#### Softkey

#### Funktion



#### **COORD ROT:**

- > Styrsystemet positionerar den fria rotationsaxeln till 0
- > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln



#### **TABLE ROT** med:

- SPA **och** SPB **lika med 0**
- SPC **lika med eller ej lika med 0**
- > Styrsystemet orienterar den fria rotationsaxeln enligt den programmerade rymdvinkeln
- > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den baskoordinatsystemet

#### **TABLE ROT** med:

- **minst** SPA **eller** SPB **ej lika med 0**
- SPC **lika med eller ej lika med 0**
- > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, positionen före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln

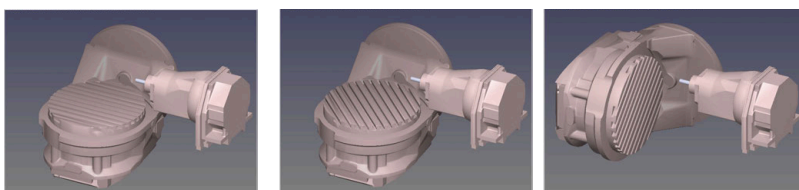


När ingen transformationstyp har valts, använder styrsystemet för **PLANE**-funktionen transformationstypen **COORD ROT**

**Exempel**

Följande exempel visar inverkan av transformationstypen **TABLE ROT** i kombination med en fri rotationsaxel.

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ...   |                                   |
| 6 L B+45 RO FMAX  | Förpositionera rotationsaxel      |
| 7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000<br>TABLE ROT | 3D-vridning av bearbetningsplanet |
| ...   |                                   |

**Ursprung****A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Styrsystemet positionerar B-axeln till axelvinkeln B+45
- > Vid det programmerade tillläget med SPA-90 blir B-axeln fri rotationsaxel
- > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, B-axelns position före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln SPB+20

**Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren måste ta hänsyn till den exakta vinkeln, t.ex. ett monterat vinkelhuvud, i kinematikbeskrivningen.

Du kan även justera in programmerade bearbetningsplan vinkelrätt mot verktyget utan rotationsaxlar, t.ex. för att anpassa bearbetningsplanet efter ett monterat vinkelhuvud.

Med funktionen **PLANE SPATIAL** och positioneringsbeteendet **STAY** tiltar du bearbetningsplanet till den av maskintillverkaren angivna vinkeln.

Exempel monterat vinkelhuvud med fast verktygsriktning **Y**:

**Exempel**

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.

## 11.3 Tiltad bearbetning (option #9)

### Funktion

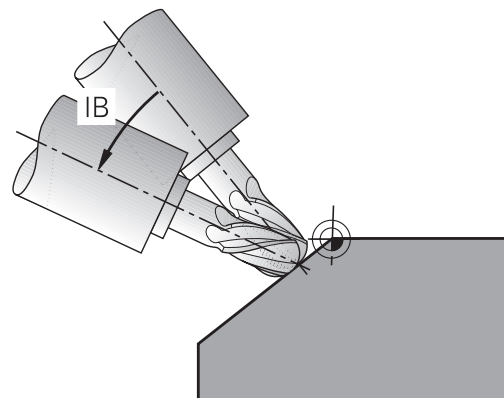
I samband med **PLANE**-funktioner och **M128** kan du utföra tiltad bearbetning i ett tiltat bearbetningsplan.

Tiltad bearbetning är möjlig med hjälp av följande funktioner:

- Tiltad bearbetning med hjälp av inkrementell förflyttning av en rotationsaxel
- Tiltad bearbetning med hjälp av normalvektorer

**i** Tiltad bearbetning i ett tiltat bearbetningsplan är bara möjlig med radiefräsar. Med 45° vridbara spindelhuvuden och -rundbord kan du även definiera ingreppsvinkeln som rymdvinkel. För detta använder du **FUNCTION TCPM**

**Ytterligare information:** "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 481



### Tiltad bearbetning med hjälp av inkrementell förflyttning av en rotationsaxel

- ▶ Frikörning av verktyget
- ▶ Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- ▶ Aktivera M128
- ▶ Inkrementell förflyttning av önskad ingreppsvinkel i motsvarande axel via ett rätlinjeblock

### Exempel

|   |   |
|---|---|
| * - ...   |   |
| 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                         |
| * - ...   |   |

## Tiltad bearbetning med normalvektorer

### Användningsområde

Vid tiltad bearbetning med normalvektorer utför styrsystemet en simultan 3-axlad rörelse. Styrsystemet bibehåller härvid verktygsspetsens position med hjälp av tilläggsfunktionen **M128** eller funktionen **FUNCTION TCPM**.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)", Sida 475

**Ytterligare information:** "Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)", Sida 481

Ett NC-program med LN-block exekveras på följande sätt:

- ▶ Frikörning av verktyget
- ▶ Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- ▶ Aktivera M128
- ▶ NC-programmet exekveras med LN-block, i vilka verktygsriktningen är definierad via vektor

### 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 |
| * - ...  |                                      |

## 11.4 Tilläggfunktioner för rotationsaxlar

### Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)

#### Standardbeteende

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som grader/ minut för en rotationsaxel (i MM-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

#### Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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.



Programmeringsanvisning:

- Funktionen **M116** kan användas med rotationsaxlar i bordet och i huvudet.
- Funktionen **M116** är också verksam vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**.
- En kombination av funktionerna **M128** eller **TCPM** med **M116** är inte möjlig. När du vid aktiv funktion **M128** eller **TCPM** vill aktivera **M116** för en axel, måste du med hjälp av funktionen **M138** deaktivera utjämningsrörelsen för denna axel indirekt. Indirekt för att du med **M138** anger axlar som funktionen **M128** eller **TCPM** skall påverka. Därmed påverkar **M116** automatiskt de axlar som inte har valts med **M138**.  
**Ytterligare information:** "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 479
- Utan funktionen **M128** eller **TCPM** kan **M116** även påverka två rotationsaxlar samtidigt.

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som mm/ minut för en rotationsaxel (eller 1/10 tum/min). Därvid beräknar styrsystemet matningen för det aktuella NC-blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett NC-block även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

#### Verkan

**M116** verkar i bearbetningsplanet. Med **M117** upphäver du **M116**. Vid programslutet upphävs alltid **M116**.

**M116** aktiveras i blockets början.



## Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

### Standardbeteende



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Rotationsaxlarnas positioneringsbeteende är en maskinberoende funktion.

**M126** har endast effekt på modulo-axlar.

På modulo-axlar vars modulo-längd på 0°-360° har överskridits börjar axelpositionen åter på startvärdet 0°. Detta gäller oändligt roterbara mekaniska axlar.

På icke modulo-axlar är den maximala rotationen mekaniskt begränsad. Visningen av rotationsaxelns positionsvärde återställs inte till startvärdet, t.ex. 0°-540°.

Maskinparametern **shortestDistance** (nr 300401) fastställer standardbeteendet vid positionering av rotationsaxlarna. Den påverkar bara rotationsaxlar vars positionsvisning är begränsad till ett rörelseområde under 360°. Om parametern är inaktiv kör styrsystemet den programmerade sträckan från ärpositionen till börpositionen. Om parametern är aktiv kör styrsystemet fram till börpositionen längs den kortaste sträckan (även utan **M126**).

### Beteende utan M126:

Utan **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvisning har minskats till ett värde under 360°, längs en lång sträcka.

Exempel:

| Är-position | Bör-position | Rörelsesträcka |
|-------------|--------------|----------------|
| 350°        | 10°          | -340°          |
| 10°         | 340°         | +330°          |

### Beteende med M126

Med **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvisning har minskats till ett värde under 360°, längs en kort sträcka.

Exempel:

| Är-position | Bör-position | Rörelsesträcka |
|-------------|--------------|----------------|
| 350°        | 10°          | +20°           |
| 10°         | 340°         | -30°           |

### Verkan

**M126** har effekt i början av ett block.

**M127** och ett programslut återställer **M126**.

## Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

### Exempel:

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Aktuellt vinkelvärde:     | 538°  |
| Programmerat vinkelvärde: | 180°  |
| Faktisk väg:              | -358° |

### Beteende med M94

Vid blockets början reducerar styrsystemet det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar **M94** positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter **M94**. Styrsystemet reducerar då bara positionsvärdet i denna axel.

När du har angivit en förflyttningsbegränsning eller ett mjukvarugränsläge är aktivt, är **M94** utan funktion för den aktuella axeln.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>21 L M94</b>            | ; Minska visningsvärden för alla rotationsaxlar   |
| <b>21 L M94 C</b>          | ; Minska visningsvärde för C-axeln  |
| <b>21 L C+180 FMAX M94</b> | ; Minska visningsvärden för alla aktiva rotationsaxlar och sedan köra med C-axeln på det programmerade värdet |

### Verkan

**M94** är bara verksam i de NC-block som **M94** har programmerats i. **M94** aktiveras i blockets början.

## **Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)**

### **Standardbeteende**

Om verktygets lutningsvinkel ändras, uppstår en förskjutning av verktygsspetsen i förhållande till börpositionen. Styrsystemet kompenserar inte denna förskjutning. Om användaren inte tar hänsyn till avvikelserna i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

**Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)**

Om en styrd rotationsaxels position ändrar sig i NC-programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.

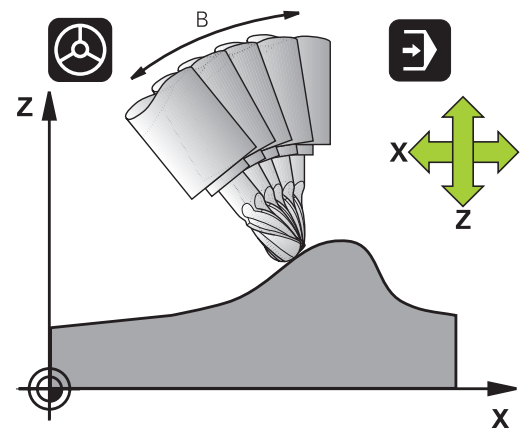
**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

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

Efter **M128** kan man även ange en maximal matningshastighet för styrsystemets utjämningsrörelser i de linjära axlarna.

Om du vill förändra rotationsaxlarnas vinklar med handratten under programkörningen, använder du **M128** i kombination med **M118**. Överlagring av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128**, beroende på inställningarna i 3D-ROT-menyn i driftart **MANUELL DRIFT**, i det aktiva koordinatsystemet eller i det icke tiltade koordinatsystemet.



Programmeringsanvisning:

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block ska **M128** återställas
- För att undvika konturavvikelser får man endast använda kulfräsar tillsammans med **M128**
- Verktygslängden måste utgå från Fullradiefräs kulcentrum
- När **M128** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i statuspresentationen
- 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, testa och exekvera NC-program**

- 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:**

"Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS", Sida 77

- 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.

**M128 vid tippningsbord**

När man programmerar en förflyttning av tiltbord vid aktiv **M128** vrider styrsystemet med koordinatsystemet. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer styrsystemet att utföra förflyttningen i maskinaxel Y.

Styrsystemet transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbordsrörelsen.

**M128 vid tredimensionell verktygskompensering**

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering **RL/RR**, positionerar styrsystemet rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral Milling).

**Ytterligare information:** "Tredimensionell verktygskorrigerigering (option #9)", Sida 488

**Verkan**

**M128** aktiveras i blockets början, **M129** vid blockets slut. **M128** är även verksam i de manuella driftarterna och förblir aktiv efter en växling av driftart. Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller **M128** upphävs med **M129**.

Man upphäver **M128** med **M129**. När du väljer ett nytt NC-program i en programkörningsdriftart, återställer styrsystemet också **M128**.

**Exempel: Utför utjämningsrörelser med en matning på maximalt 1000 mm/min**

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

### Tiltfräsning med icke styrda rotationsaxlar

När din maskin är utrustad med icke styrda rotationsaxlar (så kallade räknaraxlar), kan du även med dessa axlar utföra tiltade bearbetningar i kombination med **M128**.

Gör då på följande sätt:

- 1 Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen.  
**M128** får då inte vara aktiv
- 2 Aktivera **M128**: Styrsystemet läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
- 3 De erforderliga kompenseringsrörelserna utför styrsystemet vid nästa positioneringsblock
- 4 Utför bearbetningen
- 5 Upphäv **M128** med **M129** vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen



Så länge **M128** är aktiv, övervakar styrsystemet de icke styrda rotationsaxlarnas ärpositioner. Om ärpositionen avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

## Val av rotationsaxlar: M138

### Standardbeteende

Styrsystemet tar vid funktionerna **M128**, **TCPM** och **VRID BEARBETNINGSPLAN** hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

### Beteende med M138

Styrsystemet tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med **M138**.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tilmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.

### Verkan

**M138** aktiveras i blockets början.

**M138** återställs genom att **M138** programmeras utan inmatning av rotationsaxlar.

### Exempel

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna.

```
11 L Z+100 RO FMAX M138 C ; definiera hänsyn till C-axeln
```

## Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9)

### Standardbeteende

När kinematiken ändras, t.ex. genom att växla in en tilläggs spindle eller inmatning av en lutningsvinkel, kompenserar inte styrsystemet ändringen. Om användaren inte tar hänsyn till kinematikändringen i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

### Beteende med M144



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

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.

Med funktionen **M144** tar hänsyn till ändringen av maskinkinematiken i positionspresentationen och kompenserar förskjutningen av verktygsspetsen i förhållande till arbetsstycket.



Programmerings- och handhanvandeansvisning:

- Trots aktiv **M144** kan du positionera med **M91** eller **M92**.
- Visningen av positionsvärdet i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK** ändrar sig först efter att rotationsaxlarna har nått sina slutpositioner.

### Verkan

**M144** aktiveras i blockets början. **M144** fungerar inte i kombination med **M128** eller Tiltning av bearbetningsplanet.

**M144** upphävs genom att **M145** programmeras.



## 11.5 Kompensera verktygspositionering med FUNCTION TCPM (option #9)

### Funktion



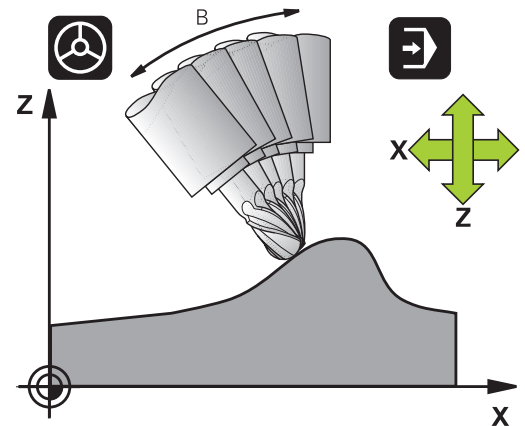
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Observera i samband med vinkelhuvuden att maskinens geometri är definierad av maskintillverkaren i kinematikbeskrivningen. Om du använder ett vinkelhuvud för bearbetningen måste du välja rätt kinematik.

**FUNCTION TCPM** är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma styrsystemets beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna.

Med **FUNCTION TCPM** kan du själv definiera olika funktioners verkningssätt:

- Verkningssätt för den programmerade matningen: **F TCP / F CONT**
- Tolkningen av de i NC-programmet programmerade rotationsaxelkoordinaterna: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Orienteringsinterpoleringstyp mellan start- och målposition: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**
- Valfri selektering av verktygets utgångspunkt och rotationscentrum: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- Valfri matningsbegränsning för kompenseringsrörelser i linjärxlarna vid rörelser med rotationsaxeldel: **F**

När **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i positionspresentationen.



### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Rotationsaxlar med Hirth-koppling måste köras ut ur kuggkopplingen för att kunna vridas. Under utkörning och tillträelsen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Frikör verktyget innan du förändrar rotationsaxelns läge



Programmeringsanvisning:

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block skall **FUNCTION TCPM** återställas.
- Vid ytfräsning ska enbart Fullradiefräs användas för att undvika konturskador. I kombination med andra verktygsformer ska NC-programmet kontrolleras med hjälp av den grafiska simuleringen beträffande potentiella konturskador.
- 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, testa och exekvera NC-program**

- 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:**

"Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS", Sida 77

- 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.

## Definiera FUNCTION TCPM

SPEC  
FCT

- ▶ Välj specialfunktioner

PROGRAM-  
FUNKTIONER

- ▶ Välj programmeringshjälp

FUNCTION  
TCPM

- ▶ Välj funktion **FUNCTION TCPM**

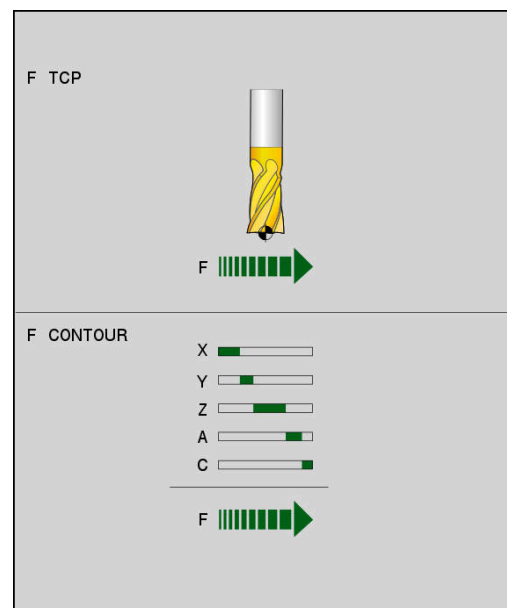
## Verkningsätt för den programmerade matningen

För definition av den programmerade matningens verkningsätt erbjuder styrsystemet två funktioner:

- F  
TCP

 ▶ **F TCP** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som den faktiska relativa hastigheten mellan verktygets spets (**tool center point**) och arbetsstycket
- F  
CONTOUR

 ▶ **F CONT** bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som banhastighet för de axlar som är programmerade i respektive NC-block



## Exempel

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ...                         |                                   |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP ...  | Matningen avser verktygsspetsen   |
| 14 FUNCTION TCPM F CONT ... | Matningen tolkas som banhastighet |
| ...                         |                                   |

## Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna

Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel eller en verktygsorientering i förhållande till det för tillfället aktiva koordinatsystemet (rymdvinkel). Denna funktionalitet kunde endast realiserats via externt genererade NC-program med ytnormalvektorer (LN-block).

Styrsystemet erbjuder följande funktionalitet:

AXIS  
POSITION

- ▶ **AXIS POS** bestämmer att styrsystemet skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som börpositioner för respektive fysisk axel

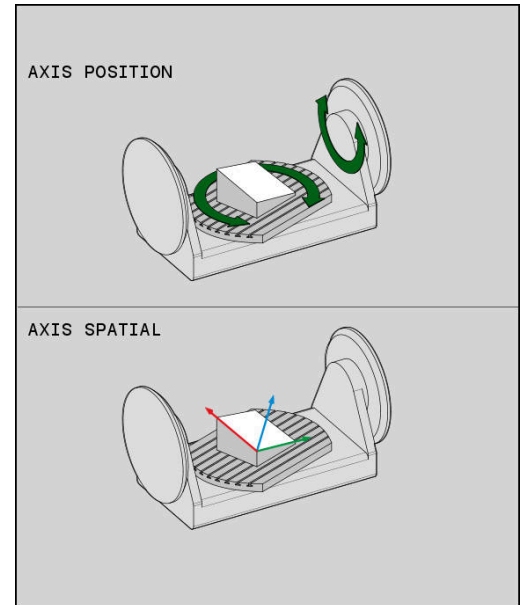
AXIS  
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** bestämmer att styrsystemet skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som rymdvinkel



Programmeringsanvisning:

- 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).
- Med hjälp av valet **AXIS SPAT** definierar du rymdvinkel, som hänvisar till inmatnings-koordinatsystemet **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°.



### Exempel

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ...                                  |  |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...  | Rotationsaxel-koordinater är axelvinkel  |
| ...                                  |  |
| 18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Rotationsaxel-koordinater är rymdvinkel  |
| 20 L A+0 B+45 C+0 F MAX              | Inställning av verktygsorientering till B+45 grader (rymdvinkel). Rymdvinkel A och C definieras till 0 |
| ...                                  |  |

## Orienteringsinterpolering mellan start- och slutposition

Med dessa funktioner definierar man hur verktygsorienteringen ska interpolera mellan de programmerade start- och slutpositionerna:

PATH  
CONTROL  
AXIS

- ▶ **PATHCTRL AXIS** definierar att rotationsaxlarna skall interpoleras linjärt mellan start- och slutpositionen. Ytan som erhålls genom fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**) är inte alltid jämn och beror på maskinkinetiken.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

- ▶ **PATHCTRL VECTOR** definierar att verktygsorienteringen inom NC-blocket alltid skall ligga i samma plan som anges av start- och slutorienteringen. Om vektorn mellan start- och slutpositionen ligger i detta plan erhålls en jämnt yta vid fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**).

I båda fallen förflyttas verktygets programmerade utgångspunkt på en rät linje mellan start- och slutpositionen.



För att få en kontinuerlig fleraxlad rörelse kan du definiera cykel **32** med en **tolerans för rotationsaxlar**.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

### PATHCTRL AXIS

Varianten **PATHCTRL AXIS** används i NC-program som har små orienteringsändringar per NC-block. Vinkeln **TA** i cykel **32** får vara stor.

**PATHCTRL AXIS** kan användas både vid Face Milling och Peripheral Milling.

**Ytterligare information:** "Exekvera CAM-program", Sida 498



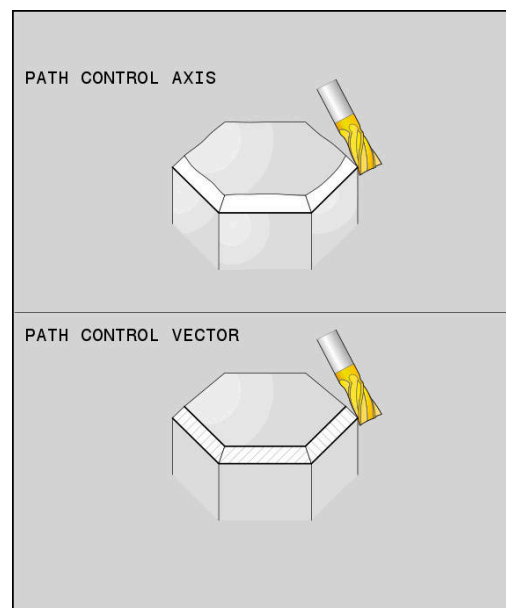
HEIDENHAIN rekommenderar varianten **PATHCTRL AXIS**. Denna möjliggör en jämnare rörelse, vilket har en positiv effekt på ytkvaliteten.

### PATHCTRL VECTOR

Varianten **PATHCTRL VECTOR** används vid periferifräsning med stora orienteringsändringar per NC-block.

### Exempel

|   |  |
|---|--|
| ...   |  |
| <b>13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS</b>   | Rotationsaxlarna interpoleras linjärt mellan NC-blockets start- och slutposition.  |
| <b>14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR</b> | Rotationsaxlarna interpoleras så att verktygsvektorn inom NC-blocket alltid ligger i samma plan som anges av start- och slutorienteringen. |
| ...   |  |



## Selektering av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum

För definition av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum erbjuder styrsystemet följande funktioner:

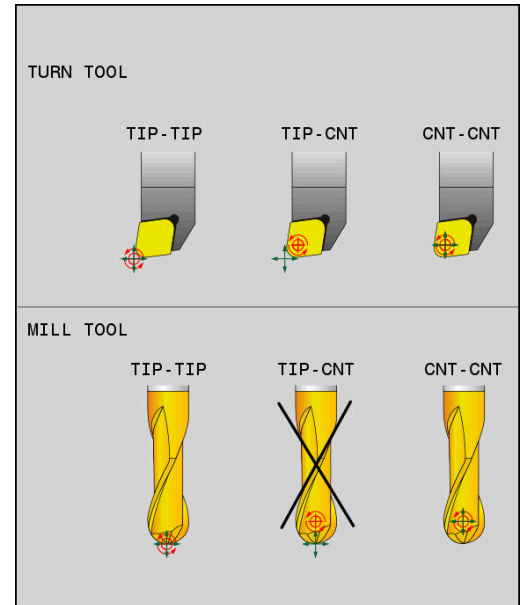
- REF POINT  
TIP-TIP

 ▶ **REFPNT TIP-TIP** placerad vid (teoretisk) verktygspetsen. Vridningscentrum ligger också i verktygsspetsen
- REF POINT  
TIP-CNT

 ▶ **REFPNT TIP-CENTER** placerad vid verktygspetsen. Vridningscentrum ligger i nosradiens mittpunkt.
- REF POINT  
CNT-CNT

 ▶ **REFPNT CENTER-CENTER** placerad vid nosradiens mittpunkt. Vridningscentrum ligger också i nosradiens mittpunkt.

Inmatning av utgångspunkten är valfri. När du inte anger den, använder styrsystemet **REFPNT TIP-TIP**.



### REFPNT TIP-TIP

Varianten **REFPNT TIP-TIP** motsvarar standardbeteendet för **FUNCTION TCPM**. Du kan använda alla cykler och funktioner som också var tillåtna innan.

### REFPNT TIP-CENTER

Varianten **REFPNT TIP-CENTER** är huvudsakligen utformad för användning med svarvverktyg. Här sammanfaller vridningspunkten och positioneringspunkten inte. Vid ett NC-block hålls vridningspunkten (nosradiens mittpunkt) kvar på plats, verktygspetsen finner sig i blockets slut inte längre i sin utgångsposition.

Huvudmålet med valet av denna utgångspunkt är att vid svarvdrift kunna svarva komplexa konturer med aktiv radiekompensering och simultana tiltrörelser (simultansvarvning). Denna funktion är bara meningsfull när du använder styrsystemet i svarvdrift (Option #50). Denna software-option stöds för närvarande bara av TNC 640.

### REFPNT CENTER-CENTER

Varianten **REFPNT CENTER-CENTER** kan du använda för att kunna köra CAD-CAM genererade NC-program som har skapats i förhållande till skärradiens mittpunktsbana med verktyg som har mätts upp i förhållande till verktygsspetsen.

Funktionaliteten kunde tidigare bara uppnås genom att förkorta verktyget med **DL**. Varianten **REFPNT CENTER-CENTER** har fördelen, att styrsystemet känner till verktygets verkliga längd.

Om du programmerar fickfräsningscykler med **REFPNT CENTER-CENTER** kommer styrsystemet att generera ett felmeddelande.

**Exempel**

|   |  |
|---|--|
| ...   |  |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS<br>REFPNT TIP-TIP      | Verktygets utgångspunkt och vridningscentrum ligger i verktygspetsen       |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS<br>REFPNT CENTER-CENTER | Verktygets utgångspunkt och vridningscentrum ligger i nosradiens mittpunkt |
| ...   |  |

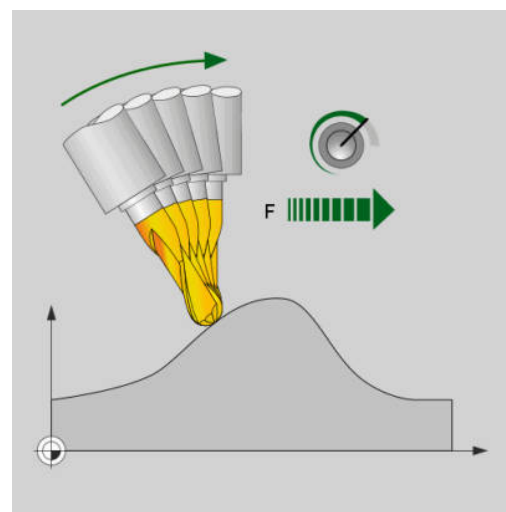
**Begränsning av linjäxelmätning**

Med den valfria inmatningen **F** begränsar du linjäxellarnas matning vid rörelser med rotationsaxeldelar.

Därigenom kan snabba kompenseringrörelser förhindras, t.ex. vid returrörelser med snabbtransport.



Välj inte ett alltför lågt värde för begränsning av linjäxelmätningen, då det kan förekomma kraftiga matningsvariationer vid verktygets utgångspunkt (TCP). Matningsvariationer medför lägre ytkvalitet. Matningsbegränsningen verkar även vid aktiv **FUNCTION TCPM** enbart vid rörelser med en rotationsaxeldel, inte vid rena linjäxelrörelser.



Begränsningen av linjäxelmätningen är verksam tills du gör en ny programmering eller en återställning av **FUNCTION TCPM**.

**Exempel**

|   |   |
|---|---|
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS<br>REFPNT CENTER-CENTER F1000 | Maximal matning för kompenseringrörelsen i linjäxlarna är 1000 mm/min |
|---|---|

**Återställa FUNCTION TCPM**

RESET

TCPM

- ▶ **FUNCTION RESET TCPM** används när du vill återställa funktionen explicit i ett NC-program



När du i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** väljer ett nytt NC-program, återställer styrsystemet funktionen **TCPM** automatiskt.

**Exempel**

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| ...                    |                         |
| 25 FUNCTION RESET TCPM | Återställ FUNCTION TCPM |
| ...                    |                         |

## 11.6 Tredimensionell verktygskorrigerigering (option #9)

### Inledning

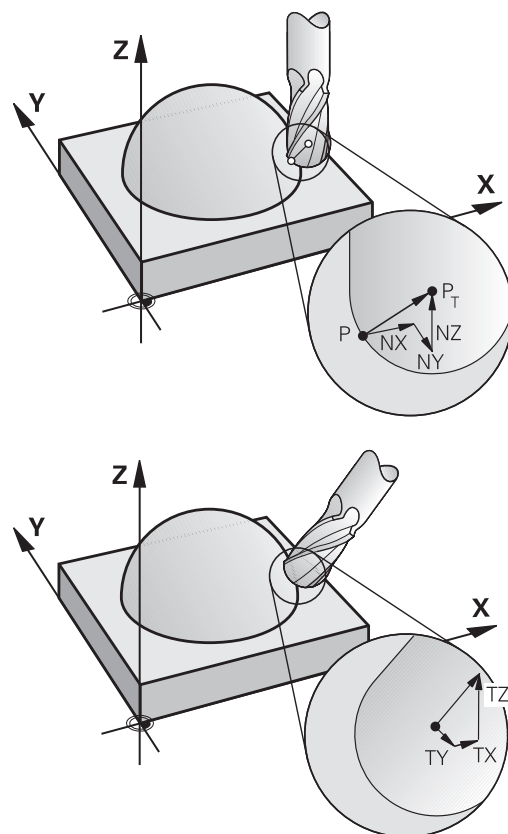
Styrsystemet kan utföra en tredimensionell verktygskompensering (3D-kompensering) vid rätlinjeblock. Förutom den räta linjens slutpunkts koordinater X, Y och Z måste dessa NC-block även innehålla ytnormalvektorns komponenter NX, NY och NZ.

**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 490

För tillvalsverktygspositionering måste NC-blocken även ha en verktygsvektor med komponenterna TX, TY och TZ.

**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 490

Den räta linjens slutpunkt, ytnormalens komponenter och komponenterna för verktygsorienteringen måste beräknas av ett CAM-system.



### Användningsområde

- Användning av verktyg med dimensioner som inte överensstämmer med dimensionerna som CAM-systemet har beräknat (3D-kompensering utan definition av verktygsorienteringen)
- Face Milling: Kompensering för fräsgeometrin i ytnormalens riktning (3D-kompensering utan och med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets ändyta
- Peripheral Milling: Kompensering av fräsradien vinkelrät mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen (tredimensionell radiekompensering med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets mantelyta



## Undertrycka felmeddelande vid positivt verktygsövermått: M107

### Standardbeteende

Med positiv verktygskompensering finns det en risk att programmerade konturer kan skadas. Styrsystemet kontrollera, vid NC-program med block som innehåller ytnormalvektorer, om det på grund av verktygskompenseringen uppstår kritiska övermått och presenterar då ett felmeddelande.

Vid Peripheral Milling presenterar styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Vid Face Milling presenterar styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

### Beteende med M107

Med **M107** undertrycker styrsystemet felmeddelandet.

### Verkan

**M107** aktiveras i blockets slut.

**M107** upphävs med **M108**.



Med funktionen **M108** kan du även vid icke aktiv tredimensionell verktygskompensering kontrollera ett systemverktygs radie.

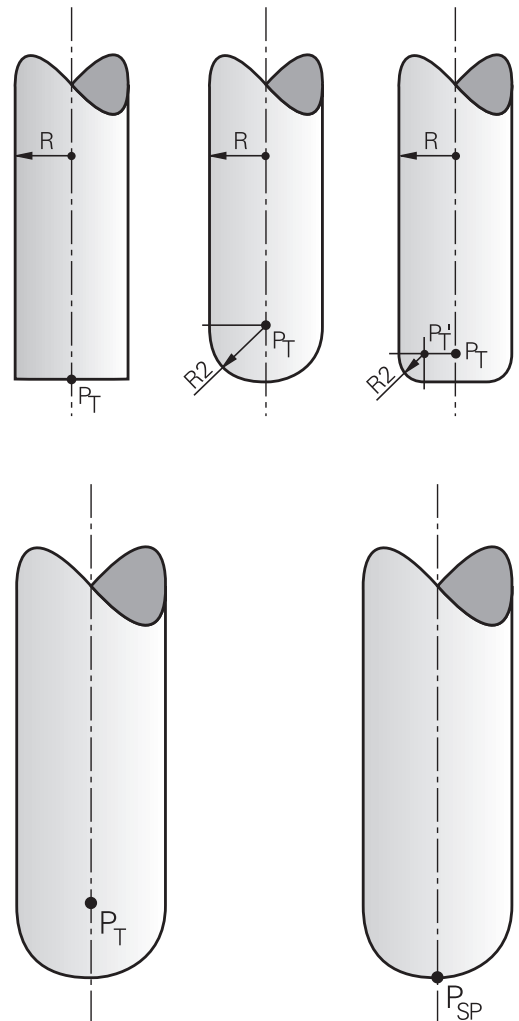
## Definition av en normaliserad vektor

En normaliserad vektor är en matematisk storhet som har ett värde 1 och en godtycklig riktning. Vid LN-block behöver styrsystemet upp till två normaliserade vektorer, en för att bestämma ytnormalens riktning och en ytterligare (om så önskas) för att bestämma verktygsorienteringens riktning. Ytnormalens riktning bestäms genom komponenterna  $NX$ ,  $NY$  och  $NZ$ . För pinn- och Fullradiefräs pekar den lodrätt från arbetsstyckets yta mot verktygets utgångspunkt  $PT$ . En torusfräs möjliggör både  $PT$  och  $PT'$  (se bild). Verktygsorienteringens riktning bestäms genom komponenterna  $TX$ ,  $TY$  och  $TZ$ .



Programmeringsanvisning:

- 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.
- 3D-verktygskompensering med hjälp av ytnormalvektorer påverkar koordinatuppgifterna i huvudaxlarna X, Y, Z.
- 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.
- Styrsystemet varnar inte för eventuella konturskador med ett felmeddelande som kan uppstå på grund av verktygsövermått.



## Tillåtna verktygsformer

De tillåtna verktygsformerna definieras via verktygsradie **R** och **R2** i verktygstabellen:

- Verktygsradie **R**: Mått från verktygets centrum till verktygets ytterkant
- Verktygsradie 2 **R2**: Rundningsradie från verktygsspetsen till verktygets ytterkant

Värdet i **R2** bestämmer verktygets form:

- **R2** = 0: Cylindrisk fräs
- **R2** > 0: Fräs med hörnradie (**R2** = **R**: Fullradiefräs)

Ur dessa uppgifter ges även koordinaterna för verktygets utgångspunkt **PT**.

## Använda andra verktyg: Deltavärde

Vid användning av verktyg med andra dimensioner än de verktyg som ursprungligen avsågs måste man mata in skillnaden i längd och radie som deltavärden i verktygstabellen eller i NC-programmet:

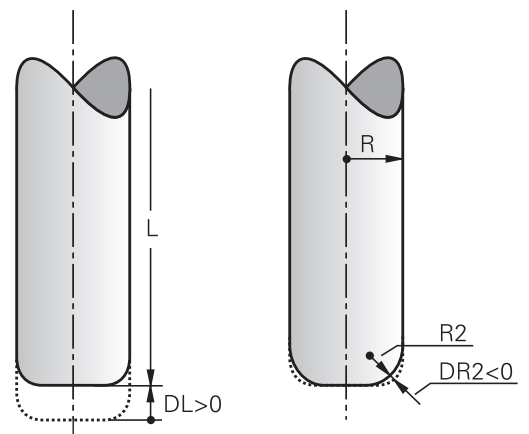
- Positiva deltavärden **DL**, **DR**, **DR2**: Verktygsmåtten är större än originalverktygets (övermått)
- Negativa deltavärden **DL**, **DR**, **DR2**: Verktygsmåtten är mindre än originalverktygets (undermått)

Styrsystemet kompenserar då verktygets position med summan av deltavärdena från verktygstabellen och den programmerade verktygskompenseringen (verktygsanrop eller kompenseringstabell).

Med **DR 2** förändras verktygets rundningsradie och därmed i förekommande fall också verktygsformen.

När du arbetar med **DR 2** gäller:

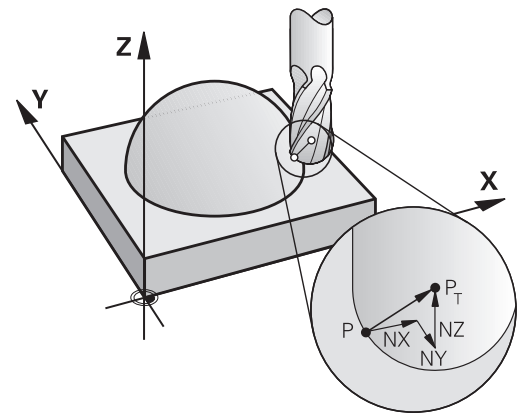
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$ : Pinnfräs
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$ : Fräs med hörnradie
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$ : Fullradiefräs



### 3D-kompensering utan TCPM

Styrsystemet utför en 3D-kompensering vid treaxliga bearbetningar när NC-programmet har genererats med ytnormaler. Radiekompensering **RL/RR** och **TCPM** resp. **M128** måste då vara inaktiva. Styrsystemet förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).

**i** För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**. Den totala verktygsradien (**R + DR**) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.  
**Ytterligare information:** "Tolkning av den programmerade banan", Sida 496



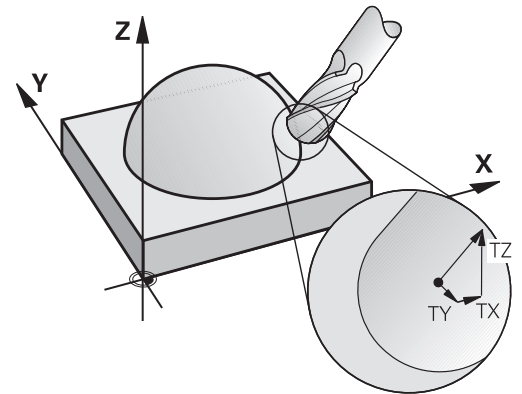
#### Exempel: Blockformat med ytnormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>LN:</b>         | Rätlinje med 3D-kompensering                            |
| <b>X, Y, Z:</b>    | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| <b>NX, NY, NZ:</b> | Ytnormalens komponenter                                 |
| <b>F:</b>          | Matning   |
| <b>M:</b>          | Tilläggsfunktion  |

## Face Milling: 3D-kompensering med TCPM

Face milling är en ändplansbearbetning med verktygets ände. När NC-programmet innehåller ytnormaler och **TCPM** eller **M128** är aktiv, kommer en 3D-kompensering att utföras vid den 5-axliga bearbetningen. Radiekompenseringen RL/RR får då inte vara aktiv. Styrsystemet förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).




**i** För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**. Den totala verktygsradien (**R + DR**) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.  
**Ytterligare information:** "Tolkning av den programmerade banan", Sida 496

När det inte finns någon verktygsorientering angiven i **LN**-blocket, kommer styrsystemet att vid aktiv **TCPM** hålla verktyget vinkelrätt i förhållande till arbetsstyckets kontur.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)", Sida 475

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 riktningssvektorn **T**, även om den är definierad i **LN**-blocket.

 Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Styrsystemet kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med  $-90^\circ$  bis  $+10^\circ$ . En ändring av tiltvinkeln med mer än  $+10^\circ$  kan då leda till  $180^\circ$ -vridning av bordsaxeln. Under tiltrörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- ▶ Testa försiktigt NC-programmet eller programavsnittet i driftläge **PROGRAM ENKELBLOCK**

**Exempel: Blockformat med ytnormaler utan verktygsorientering**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

**Exempel: blockformat med ytnormaler och verktygsorientering**

```
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
```

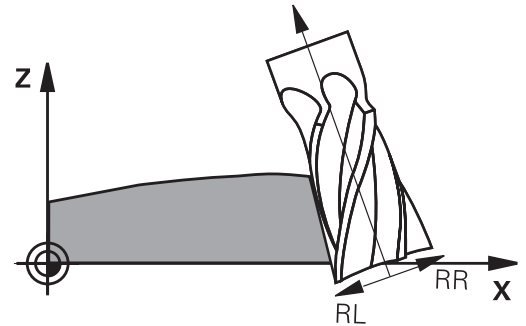
|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>LN:</b>         | Rätlinje med 3D-kompensering                            |
| <b>X, Y, Z:</b>    | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| <b>NX, NY, NZ:</b> | Ytnormalvektorns komponenter                            |
| <b>TX, TY, TZ:</b> | Komponenter i verktygvektorn                            |
| <b>F:</b>          | Matning   |
| <b>M:</b>          | Tilläggsfunktion  |

## Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR)

Styrsystemet flyttar verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrätt mot verktygsriktningen med summan av deltavärdena **DR** (verktygstabell och NC-program). Kompenseringsriktningen bestämmer man med radiekompensering **RL/RR** (se bilden, rörelseriktning Y+). För att styrsystemet skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128** eller **TCPM**.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)", Sida 475

Styrsystemet positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion är endast möjlig med rymdvinkel. Din maskintillverkare definierar inmatningsmöjligheterna. Styrsystemet kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.



För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**. Den totala verktygsradien ( $R + DR$ ) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ytterligare information:** "Tolkning av den programmerade banan", Sida 496

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med  $-90^\circ$  bis  $+10^\circ$ . En ändring av tiltvinkeln med mer än  $+10^\circ$  kan då leda till  $180^\circ$ -vridning av bordsaxeln. Under tiltrörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- ▶ Testa försiktigt NC-programmet eller programavsnittet i driftläge **PROGRAM ENKELBLOCK**

Man kan definiera verktygsorienteringen på två sätt:

- I LN-blocket genom uppgift om komponenterna TX, TY och TZ
- I ett L-block genom uppgift om rotationsaxlarnas koordinater

**Exempel: blockformat med verktygsorientering**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>LN:</b>         | Rätlinje med 3D-kompensering                                     |
| <b>X, Y, Z:</b>    | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt          |
| <b>TX, TY, TZ:</b> | Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen |
| <b>RR:</b>         | Verktygsradiekorrigerig  |
| <b>F:</b>          | Matning  |
| <b>M:</b>          | Tilläggsfunktion   |

**Exempel: blockformat med rotationsaxlar**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>L:</b>       | Rätlinje  |
| <b>X, Y, Z:</b> | Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt |
| <b>B, C:</b>    | Rotationsaxlarnas koordinater för verktygsorienteringen |
| <b>RL:</b>      | Radiekompensering                                       |
| <b>F:</b>       | Matning   |
| <b>M:</b>       | Tilläggsfunktion  |




**Tolkning av den programmerade banan**

Med funktionen **FUNCTION PROG PATH** bestämmer du om styrsystemet skall utföra 3D-radiekompenseringen som tidigare skall utgå från endast delavärden eller från den totala verktygsradien. När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** motsvarar den programmerade koordinaten exakt konturkoordinaten. Med **FUNCTION PROG PATH OFF** stänger du av denna speciella tolkning.





**Tillvägagångssätt**

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PROG PATH**

Du har följande möjligheter:

| Softkey   | Funktion   |
|---|--|
|  | Aktivera tolkning av den programmerade banan som kontur<br>Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet av hela verktygsradien <b>R + DR</b> och hela hörnradien <b>R2 + DR2</b> . |
|  | Stäng av den speciella tolkningen av den programmerade banan<br>Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet bara av delvärden <b>DR</b> och <b>DR2</b> .                          |

När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** tolkas den programmerade banan som kontur för alla 3D-kompenseringar ända tills du åter stänger av funktionen.

## 11.7 Exekvera CAM-program

Om du skapar NC-program externt via ett CAM-system, ska du beakta de rekommendationer som kommer i följande avsnitt. Därmed kan du på bästa möjliga sätt utnyttja styrsystemet kraftfulla rörelse reglering och i regel uppnå bättre ytor på arbetsstycken med ännu kortare bearbetningstid. Styrsystemet uppnår en mycket hög konturnoggrannhet trots den höga bearbetningshastigheten. Grunden till detta är realtidsoperativsystemet HEROS 5 i kombination med funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) i TNC 620. Detta ger styrsystemet möjlighet att även exekvera NC-program med hög punkttäthet på ett mycket bra sätt.

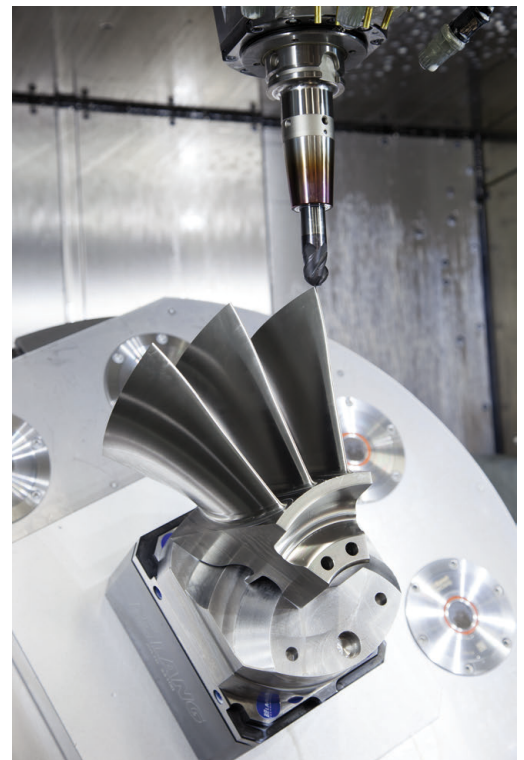
### Från 3D-modell till NC-program

Processen för att skapa ett NC-program från en CAD-modell kan förenklat beskrivas på följande sätt:

- ▶ **CAD: Modellgenerering**  
Konstruktionsavdelningen tar fram en 3D-modell för arbetsstycket som skall bearbetas. I bästa fall är 3D-modellen konstruerad i mitten av toleransbandet.
- ▶ **CAM: Generering av verktygsbanor, verktygskompensering**  
CAM-programmeraren fastställer bearbetningsstrategin för området på arbetsstycket som skall bearbetas. CAM-systemet beräknar banorna för verktygsrörelserna utifrån ytorna på CAD-modellen. Dessa verktygsbanor består av enskilda punkter, som CAM-systemet har beräknat genom att de ytor som ska bearbetas med hänsen till kordafel och toleranser approximeras på bästa sätt. Så uppstår ett maskin neutralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprocessor skapar utifrån CLDATA ett maskin- och styrsystemspecifikt NC-program som CNC-styrningen kan exekvera. Postprocessorn är anpassad till maskinen och styrsystemet. Den är den centrala kopplingen mellan CAM-systemet och CNC-styrsystemet.



Inom **BLK FORM FILE**-syntaxen kan du integrera 3D-modeller i STL-format som råämne och färdig del.  
**Ytterligare information:** "Definiera råämnet: BLK FORM", Sida 87



- ▶ **Styrsystem: Rörelse reglering, toleransövervakning, hastighetsprofil**  
Styrsystemet beräknar rörelserna för de enskilda maskinaxlarna och den hastighetsprofil som behövs utifrån de i NC-programmet definierade punkterna. Kraftfulla filterfunktioner bereder och glättar konturen så att styrsystemet håller sig inom den maximalt tillåtna banavvikelsen.
- ▶ **Mekatronik: Matningsreglering, servoteknik, maskin**  
Med hjälp av servosystemet omvandlar maskinen de av styrsystemet beräknade rörelserna och hastighetsprofilerna till reella verktygsrörelser.

## Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn

### Beakta följande punkter vid konfigurationen av postprocessorn:

- Sätt datapresentationen för axelpositionerna till minst fyra decimalers noggrannhet. Därmed förbättras kvaliteten av NC-data och avrundningsfel, som kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta undviks. Utmatning av fem decimaler kan leda till en förbättrad ytkvalitet för optiska komponenter och komponenter med mycket stora radier (liten krökning), exempelvis former inom fordonsindustrin
- Sätt generellt alltid datapresentationen för bearbetning med ytnormalvektorer (LN-block, bara Klartextprogrammering) till sju decimalers noggrannhet
- Undvik successiva NC-block, eftersom toleranserna i de individuella NC-blocken annars summeras ihop
- Ställ in toleransen i cykel **32** så att standardbeteendet är minst dubbelt så stort som det definierade kordafelet i CAM-systemet. Följ även anvisningarna i funktionsbeskrivningen till cykel **32**
- Ett i CAM-programmet för högt valt kordafel kan, beroende på konturkrökningen, leda till för långa NC-blockavstånd och därmed stora riktningssändringar. Vid exekvering kan det leda till matningsavbrott i blockövergångarna. Regelbundna accelerationer (lika med överföring av kraft), orsakat av ojämn matning i det inhomogena NC-programmet, kan leda till oönskade svängningar i maskinstrukturen
- De från CAM-systemet beräknade banpunkterna kan förbindas med cirkelblock istället för rätlinjeblock. Styrsystemet beräknar internt cirklar mer exakt än vad som är definierbart genom inmatningsformatet
- Ange inga mellanpunkter för exakt raka banor. Mellanpunkter, som inte ligger exakt på den raka banan, kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta
- På krökningsövergångar (hörn) ska det enbart ligga en NC-datapunkt
- Undvik permanent korta blockavstånd. Korta blockavstånd uppstår i CAM-systemet genom starka krökningsändringar av konturen vid samtidigt mycket små kordafel. Exakt raka banor kräver inga korta blockavstånd, som oftast tvingas fram från CAM-systemet genom de konstanta punktangivelserna.
- Undvik en exakt synkron punktfördelning på ytor med jämn krökning, då det annars kan skönjas ett mönster på arbetsstyckets yta
- Vid 5-axliga simultanprogram: undvik att mata ut samma position flera gånger, när det enbart är verktygvinkeln som skiljer
- Undvik att skriva ut matningen i varje NC-block. Detta kan påverka styrsystemets hastighetsprofil negativt

**Konfigurationer som är användbara för maskinoperatören:**

- För en realistisk grafisk simulering ska du använda 3D-modeller i STL-format som råämne och färdig del  
**Ytterligare information:** "Definiera råämnet: BLK FORM ", Sida 87
- För bättre struktur av stora NC-program kan du använda styrsystemets strukturfunktion  
**Ytterligare information:** "Strukturera NC-program", Sida 199
- För att dokumentera NC-programmet använd styrsystemets kommentarfunktion  
**Ytterligare information:** "Infoga kommentarer", Sida 195
- För bearbetning av borrhål och enkla fickor ska du använda styrsystemets omfattande cykler  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**
- Ange konturer med verktygsradiekompensering **RL/RR** vid passningar. Med hjälp av det kan maskinanvändaren enkelt genomföra nödvändiga korrigeringar  
**Ytterligare information:** "Verktygskompensering", Sida 132
- Skilj matningar för förpositionering, bearbetning och nedmatningshastighet och definiera dessa med en Q-parameter i programmets början

**Exempel: Variabla matningsdefinitioner**

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1 Q50 = 7500                             | MATNING POSITIONERING |
| 2 Q51 = 750                              | MATNINGSDJUP          |
| 3 Q52 = 1350                             | MATNING FRAESNING     |
| ...                                      |                       |
| 25 L Z+250 R0 FMAX                       |                       |
| 26 L X+235 Y-25 FQ50                     |                       |
| 27 L Z+35                                |                       |
| 28 L Z+33.2571 FQ51                      |                       |
| 29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52 |                       |
| 30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311      |                       |
| ...                                      |                       |

## Att tänka på vid CAM-programmering

### Anpassa kordafelet

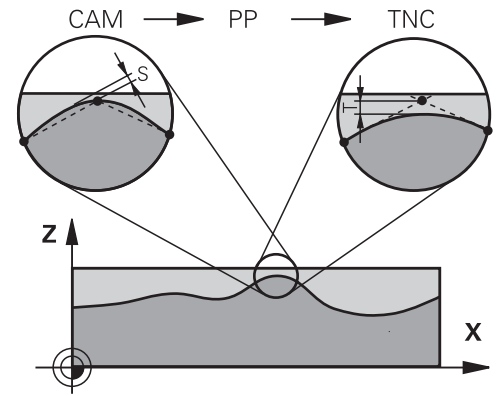


Programmeringsanvisning:

- För finbearbetning skall kordafelet i CAM-system inte ställas högre än 5 µm. I cykel **32** ska du använda en tolerans **T** på 1,3 till 3 ggr i styrsystemet.
- Vid grovbearbetning måste summan av kordafelet och tolerans **T** vara mindre än det den definierade bearbetningsmånen. Därigenom undviker man skador på konturen.
- De specifika värden beror på din maskins dynamik.

Anpassa kordafelet i CAM-programmet i förhållande till bearbetningen:

- **Grovbearbetning med hastighet som preferens:**  
Använd högre värden för kordafel och passande tolerans i cykel **32**. Avgörande för båda värdena är det övermått konturen kräver. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in grovbearbetningsmode. I grovbearbetningsmode kör maskinen i regel med stora ryck och höga accelerationer
  - Vanlig tolerans i cykel **32**: mellan 0,05 mm och 0,3 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,004 mm och 0,030 mm
- **Finbearbetning med hög noggrannhet som preferens:**  
Använd litet kordafel och liten passande tolerans i cykel **32**. Datatätheten måste vara så hög att styrsystemet kan känna igen övergångar och hörn exakt. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer
  - Vanlig tolerans i cykel **32**: mellan 0,002 mm och 0,006 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,001 mm och 0,004 mm
- **Finbearbetning med ytjämnhet som preferens:**  
Använd litet kordafel och större passande tolerans i cykel **32**. Därmed glättar styrsystemet konturen mer. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer
  - Vanlig tolerans i cykel **32**: mellan 0,010 mm och 0,020 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: ca. 0,005 mm



### Ytterligare anpassningar

Beakta följande punkter vid CAM-programmering:

- Vid långsamma bearbetningsmatningar eller konturer med stora radier definierar du kordafelet ca tre till fem gånger mindre än toleransen **T** i cykel **32**. Definiera dessutom det maximala punktavståndet mellan 0,25 mm och 0,5 mm. Dessutom bör geometrifel eller modellfel väljas mycket litet (max. 1 µm).
- Även vid högre bearbetningsmatningar rekommenderas i krökta konturområden inte punktavstånd större än 2.5 mm
- Vid raka konturelement räcker en NC-punkt i början och i slutet av den raka rörelsen, undvik uppgifter om mellanpositioner
- Vid 5-axliga simultanprogram, undvik att förhållandet mellan linjärxelblockslängden förändras mycket mot rotationsaxelblockslängden. Därigenom kan stora matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP) uppstå
- Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser (t.ex. med **M128 F...**) ska du enbart använda i undantagsfall. Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser kan orsaka starka matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP).
- Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i cykel **32** ange en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp vid verktygets utgångspunkt (TCP)
- Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller fullradiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt.

Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs kan du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:

$$T \sim K \times L \times TA \text{ med } K = 0,0175 [1/^\circ]$$

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

## Ingreppsmöjligheter i styrsystemet

Du kan påverka beteendet hos CAM-program direkt i styrsystemet med cykel **32 TOLERANS**. Följ anvisningarna i funktionsbeskrivningen till cykel **32**. Beakta även sambandet med det i CAM-systemet definierade kordafelet.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Vissa maskintillverkare tillhandahåller möjligheten att anpassa maskinens beteende till bearbetningen via en ytterligare cykel, t.ex. cykel **332** Tuning. Med cykel **332** kan du ändra filterinställningar, accelerationsinställningar och ryckinställningar.

### Exempel

34 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

## Rörelsestyrning ADP



Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

En otillräcklig datakvalitet från NC-programmen som har genererats av CAM-system leder ofta till en dålig ytfinish på det frästa arbetsstycket. Funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utökar den tidigare förberäkningen av den maximalt tillåtna matningsprofilen och optimerar matningsaxlarnas rörelsestyrning vid fräsningen. På detta sätt kan fina ytor fräsas med kort bearbetningstid, även om punktfördelningen varierar mycket mellan intilliggande verktygsbanor. Behovet av efterbearbetning reduceras markant eller försvinner helt och hållet.

De främsta fördelarna med ADP i korthet:

- symmetriskt matningsbeteende mellan framåt-och bakåtriktade banor vid dubbelriktad fräsning
- enhetlig matningsförlopp vid fräsbanor som ligger bredvid varandra
- förbättrad reaktion mot negativa effekter vid NC-program som har genererats av CAM-system, t.ex. korta trappformade steg, stora kordatoleranser, starkt avrundade slutpunktkoordinater i blocken
- Noggrann observation av de dynamiska egenskaperna även under svåra förhållanden





# 12

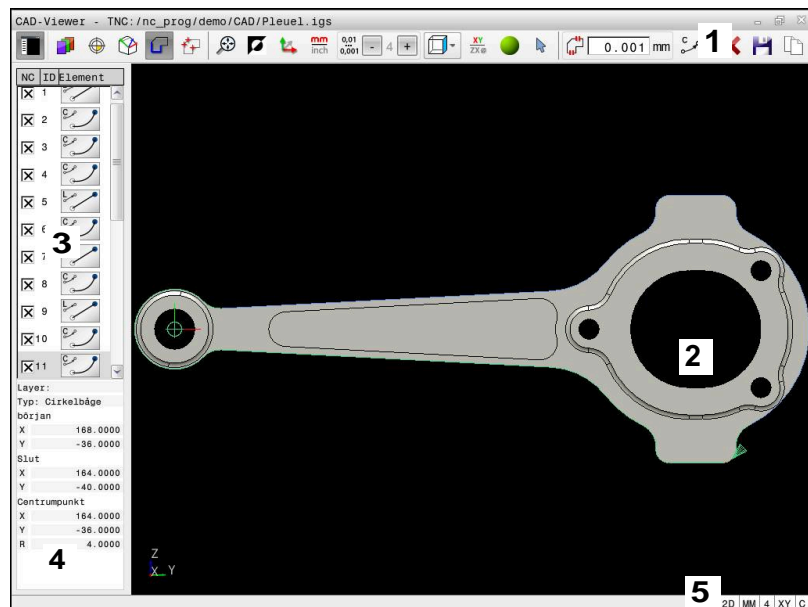
**Överför data från  
CAD-filer**

## 12.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer

### Grunder CAD-viewer

#### Bildskärmspresentation

När du öppnar **CAD-Viewer** står följande bildskärmsuppdelning till förfogande:



- 1 Menyrad
- 2 Fönster grafik
- 3 Fönster listpresentation
- 4 Fönster elementpresentation
- 5 Statusfält

#### Filtyper

Med **CAD-Viewer** kan du öppna följande standardiserade filtyper direkt i styrsystemet:

| Filtyp | Filändelse       | Format   |
|--------|------------------|--|
| STEP   | *.stp och *.step | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AP 203</li> <li>■ AP 214</li> </ul> |
| IGES   | *.igs och *.iges | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Version 5.3</li> </ul>              |
| DXF    | *.dxf            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ R10 till 2015</li> </ul>            |
| STL    | *.stl            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Binär</li> <li>■ Ascii</li> </ul>   |

Med **CAD-Viewer** kan du öppna CAD-modeller som består av valfritt antal trianglar.

## 12.2 CAD-import (Option #42)

### Användningsområde

Du kan öppna CAD-filer direkt i styrsystemet för att därifrån extrahera konturer eller bearbningspositioner. Dessa kan du spara som klartextprogram eller som punktfiler. Klartextprogrammen som erhållits vid konturvalet kan du även exekvera i äldre HEIDENHAIN-styrsystem, eftersom konturprogrammen i standardkonfigurationen endast innehåller **L-** och **CC-/C-**block.



Som alternativ till **CC-/C-**block kan du konfigurera att cirkelrörelser ska genereras som **CR-**block.

**Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 509

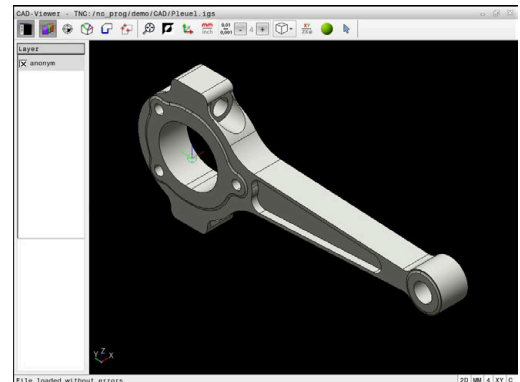
När du bearbetar filer i driftsättet **Programmering** genererar styrsystemet som standard konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. Du kan välja filtyp i minnesdialogrutan.

Du använder styrsystemets buffertminne för att infoga en selekterad kontur eller en selekterad bearbningsposition direkt till ett NC-program. Med hjälp av buffertminnet kan du även överföra innehållet till tilläggsverktyg, t.ex. **Leafpad** eller **Gnumeric**.



Användningsråd:

- Du kan bara infoga innehåll från buffertminnet i tilläggsverktyg så länge som **CAD-Viewer** är öppen.
- Kontrollera före inläsningen till styrsystemet att filens filnamn bara innehåller tillåtna tecken. **Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 104
- Styrsystemet stödjer inte några binära DXF-format. Spara DXF-filen i CAD- eller ritprogrammet i ASCII-format.



## Arbeta med CAD-viewer

**i** För att kunna arbeta med **CAD-Viewer** utan pekskärm behöver du absolut en mus eller en pekplatta.

**CAD-Viewer** körs som en separat applikation på styrsystemets tredje desktop. Du kan växla mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och **CAD-Viewer** med bildskärmsväxlingsknappen. Det är särskilt praktiskt när du vill infoga konturer eller bearbetningspositioner i ett klartextprogram via buffertminnet.

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

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 545

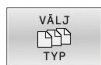
## Öppna CAD-fil



- ▶ Tryck på knappen **Programmering**



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



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- > Styrsystemet visar valbara filtyper.



- ▶ Tryck på softkey **VISA CAD**
- ▶ Alternativt tryck på softkey **VISA ALLA**



- ▶ Välj den katalog som CAD-filen finns lagrad i



- ▶ Välj önskad CAD-fil

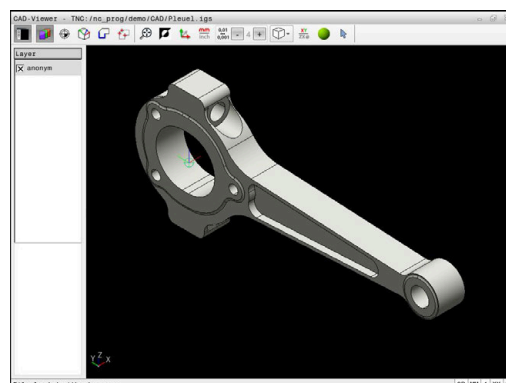



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet startar **CAD-Viewer** och visar filens innehåll i bildskärmen. I listfönstret visar styrsystemet lagren (planen) och i grafikfönstret visas ritningen.





## Grundinställningar

De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonerna i huvudraden.



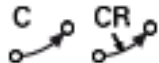



| Ikon | Inställning  |
|------|--|
|      | Visa, förstora eller dölj listfönstret   |
|      | Presentation av olika layer  |
|      | Ställ in utgångspunkt, eventuellt med val av plan  |
|      | Ställ in nollpunkt, eventuellt med val av plan   |
|      | Välj kontur  |
|      | Välj borrpositioner  |
|      | <b>3D mesh</b><br>Skapa nät (alternativ 152)<br><b>Ytterligare information:</b> "Generera STL-filer med 3D mesh (option #152)", Sida 526   |
|      | Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken   |
|      | Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)  |
|      | Växla mellan 2D-mode och 3D-mode. Aktiv mode framhävs med en annan färg  |
|      | Ställ in filens måttenhet <b>mm</b> eller <b>tum</b> . Styrsystemet genererar även konturprogrammet och bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten är rödmarkerad.<br><b>CAD-Viewer</b> räknar alltid med mm internt. Om du väljer måttenheten tum räknar <b>CAD-Viewer</b> om alla värden till tum. |
|      | Välj upplösning. Upplösningen anger antalet decimaler och antalet positioner vid linjärisering. Standard: 4 decimaler vid måttenheten <b>mm</b> och 5 decimaler vid måttenheten <b>inch</b>  |
|      | <b>CAD-Viewer</b> linjäriserar alla konturer som inte befinner sig i XY-planet. Ju finare du definierar upplösningen, desto noggrannare visar styrsystemet konturerna.   |
|      | Växla mellan olika presentationer av modellen t.ex. <b>Uppe</b>  |



| Ikon  | Inställning   |
|---|---|
|  | <p>Välj bearbetningsplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ XY</li> <li>■ YZ</li> <li>■ ZX</li> <li>■ ZXØ</li> </ul> <p>När du använder en kontur eller positioner kallar styrsystemet upp NC-programmet i det valda bearbetningsplanet.</p> <p><b>Ytterligare information:</b> "Välja och lagra kontur", Sida 519</p> |

|   |   |
|---|---|
| <br><br> | <p>Läget Välja, lägga till eller ta bort konturelement</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Ikonen visar det aktuella läget. När du klickar en gång på ikonen aktiveras nästa läge.</p> </div> |
|---|---|

Följande ikoner visas bara i specifika moder av styrsystemet.

| Ikon  | Inställning  |
|---|--|
|  | Ångra senast genomförda steg.  |
|  | <p>Mode konturöverföring:</p> <p>Toleransen bestämmer på vilket avstånd konturelement som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen är inställd på 0,001 mm</p> |
|  | <p>Mode cirkelbågar:</p> <p>Cirkelbågeinställningen bestämmer om cirkelbågar, exempelvis för cylindermantelinterpolering, skall skickas till NC-programmet i C-format eller i CR-format.</p>   |
|  | <p>Mode punktöverföring:</p> <p>Bestämmer om styrsystemet skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektion av bearbetningspositioner</p>   |
|  | <p>Mode vägoptimering:</p> <p>Styrsystemet optimerar verktygets förflyttningssträcka, så att förflyttningssträckorna mellan bearbetningspositionerna blir kortare. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen</p>   |
|  | <p>Mode hålpositioner:</p> <p>Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hål (fullcirklar) enligt deras storlek</p>   |



Användningsråd:

- Ställ in rätt måttenhet så att **CAD-Viewer** visar rätt värden.
- När du bereder NC-program för äldre styrsystem måste du begränsa upplösningen till tre decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som **CAD-Viewer** skickar med till konturprogrammet.
- Styrsystemet presenterar de aktiva grundinställningarna i statusraden.

## Ställa in layer

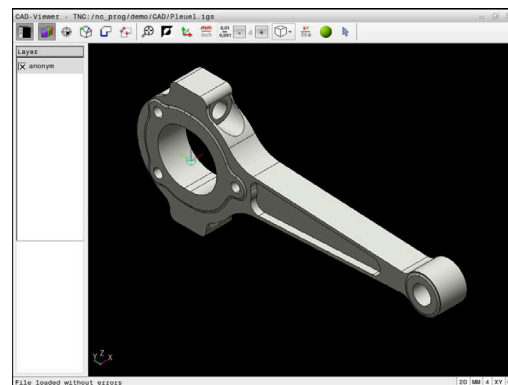
CAD-filer består som regel av flera Layers (nivåer). Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egentliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälplinjer och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

Om du döljer överflödiga layers, blir grafiken mer översiktlig och du kan lättare komma åt den information du behöver.



Användningsråd:

- CAD-filen som ska bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. Styrsystemet flyttar automatiskt elementen som inte tilldelats något lager till ett anonymt lager.
- Om inte hela namnet på lagret visas i listfönstret kan du förstora listfönstret med symbolen **Visa sidofält**.
- Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.
- När du dubbelklickar på ett lager växlar styrsystemet till läget Konturanvändning och väljer det första ritade konturelementet. Styrsystemet grönmarkerar de ytterligare valbara elementen för den här konturen. I synnerhet när konturerna har många små element undviker du på det här sättet manuell sökning efter konturens början.



När du öppnar en CAD-fil i **CAD-Viewer** visas alla tillgängliga lager

## Dölja lager

Gör på följande sätt för att dölja ett lager:



- ▶ Välj funktionen **INSTÄLLN. LAYER**
- ▶ Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Välj önskat lager
- ▶ Avmarkera kryssrutan genom att klicka
- ▶ Använd alternativt mellanslagstangenten
- ▶ Styrsystemet döljer det valda lagret.

## Visa lager

Gör på följande sätt för att visa ett lager:



- ▶ Välj funktionen **INSTÄLLN. LAYER**
- ▶ Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Välj önskat lager
- ▶ Markera kryssrutan genom att klicka
- ▶ Använd alternativt mellanslagstangenten
- ▶ Styrsystemet markerar det valda lagret i listfönstret med ett x.
- ▶ Det valda lagret visas.

## Ställa in utgångspunkt

CAD-filens ritningsnollpunkt ligger inte alltid så till att den kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. Styrsystemet erbjuder därför en funktion, med vilken du kan sätta arbetsstyckets utgångspunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe. Dessutom kan man bestämma koordinatsystemets orientering.

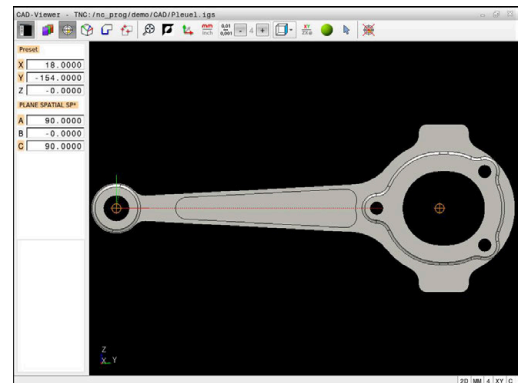
Du kan ställa in utgångspunkten på följande ställen:

- Genom direkt inmatning av siffror i fönstret för listpresentation
- För räta linjer:
  - Startpunkt
  - Centrumpunkt
  - Slutpunkt
- För cirkelbågar:
  - Startpunkt
  - Centrumpunkt
  - Slutpunkt
- För helcirkel:
  - Vid kvadrantövergången
  - I centrum
- Vid skärningspunkten för:
  - Två räta linjer, även när skärningspunkten befinner sig i respektive räta linjes förlängning
  - Rät linje och cirkelbåge
  - Rät linje och helcirkel
  - För två cirklar, oavsett om det är helcirkel eller cirkelsegment



Användningsråd:

Du kan också ändra utgångspunkten efter att du har valt konturen. Styrsystemet beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.





### NC-syntax

I NC-programmet kommer utgångspunkten och den valbara orienteringen att infogas som kommentarer vilka inleds med **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Du kan spara information om arbetsstyckets utgångspunkt och arbetsstyckets nollpunkt i en fil eller i buffertminnet, även utan programvaruoptionen 42 CAD-import.

### Ställ in utgångspunkten på ett enskilt element

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten på ett enskilt element:



- ▶ Välj läget för inställning av utgångspunkt
  - ▶ Placera musen på önskat element
  - ▶ Med hjälp av en stjärnsymbol visar styrsystemet valbara utgångspunkter som befinner sig på det valbara elementet.
  - ▶ Välj den stjärnsymbol som motsvarar önskad utgångspunktsposition
  - ▶ Använd ev. zoomfunktionen
  - ▶ Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen.
  - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 514

### Ställa in utgångspunkten vid skärningspunkten för två element

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten vid skärningspunkten för två element:




- ▶ Välj läget för inställning av utgångspunkt
- ▶ Välj det första elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
- > Styrsystemet framhäver elementet med färg.
- ▶ Välj det andra elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
- > Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid skärningspunkten.
- ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet


**Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 514



Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en utgångspunkt har ställts in visar styrsystemet utgångspunktsikonen med en gul kvadrant .

Med hjälp av följande ikon raderas en inställd utgångspunkt igen: .

### Koordinatsystemets orientering

För att det ska gå att rikta upp koordinatsystemet måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Inställd utgångspunkt
- Element som angränsar till utgångspunkten och som kan användas för önskad uppriktning

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

Gör på följande sätt för att rikta upp koordinatsystemet:



- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet riktar upp X-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinkeln till C.
- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv Y-riktning
- > Styrsystemet riktar upp Y- och Z-axeln
- > Styrsystemet ändrar vinklarna till A och C.

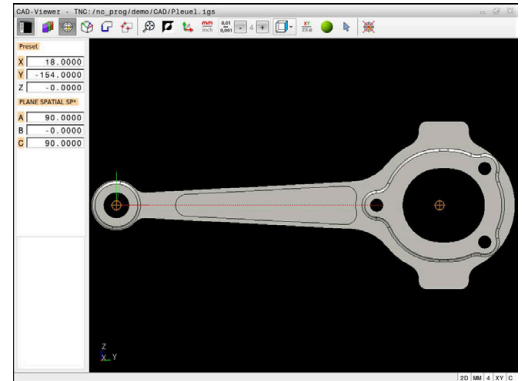


Om vinklarna inte är lika med noll orangemarkerar styrsystemet listfönstret.

### Elementinformation

Styrsystemet visar elementinformation till vänster i fönstret:

- Avstånd mellan inställd utgångspunkt och ritningsnollpunkt
- Koordinatsystemets orientering i förhållande till ritningen

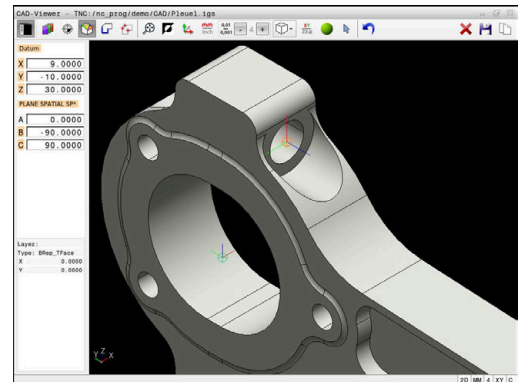


### Ställa in nollpunkt

Arbetsstyckets utgångspunkt ligger inte alltid på ett sådant sätt att hela komponenten kan bearbetas. Styrsystemet erbjuder därför en funktion som du kan använda för att definiera en ny nollpunkt och en tiltning.

Nollpunkten med uppriktning av koordinatsystemet kan du ställa in på samma ställen som en utgångspunkt.

**Ytterligare information:** "Ställa in utgångspunkt", Sida 512



### NC-syntax

I NC-programmet infogas nollpunkten med funktionen **TRANS DATUM AXIS** och den valfria orienteringen med **PLANE SPATIAL** som NC-block eller som kommentar.

Om du bara bestämmer en nollpunkt och dess uppriktning infogar styrsystemet funktionerna som NC-block i NC-programmet.

**4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...**

**5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX**

Om du sedan selekterar ytterligare konturer eller punkter, infogar styrsystemet funktionerna som kommentarer i NC-programmet.

**4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...**

**5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX**

Du kan spara information om arbetsstyckets utgångspunkt och arbetsstyckets nollpunkt i en fil eller i buffertminnet, även utan programvaruoptionen 42 CAD-import.

### Ställ in nollpunkten på ett enskilt element

Gör på följande sätt för att ställa in nollpunkten på ett enskilt element:



- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
  - ▶ Placera musen på önskat element
  - > Med hjälp av en stjärnsymbol visar styrsystemet valbara nollpunkter som befinner sig på det valbara elementet.
  - ▶ Välj den stjärnsymbol som motsvarar önskad nollpunktssymbol
  - ▶ Använd ev. zoomfunktionen
  - > Styrsystemet placerar nollpunktssymbolen på det valda stället.
  - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 517

**Ställa in nollpunkten vid skärningspunkten för två element**

Gör på följande sätt för att ställa in nollpunkten vid skärningspunkten för två element:



- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
  - ▶ Välj det första elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
  - > Styrsystemet framhäver elementet med färg.
  - ▶ Välj det andra elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
  - > Styrsystemet placerar nollpunktssymbolen på skärningspunkten.
  - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 517



Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en nollpunkt har ställts in visar styrsystemet nollpunktsikonen med en gul yta

Med hjälp av följande ikon raderas en inställd nollpunkt igen:

**Koordinatsystemets orientering**

För att det ska gå att rikta upp koordinatsystemet måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Inställd nollpunkt
- Element som angränsar till utgångspunkten och som kan användas för önskad uppriktning

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

Gör på följande sätt för att rikta upp koordinatsystemet:



- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet riktar upp X-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinkeln till C.
- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv Y-riktning
- > Styrsystemet riktar upp Y- och Z-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinklarna till A och C.



Om vinklarna inte är lika med noll orangemarkerar styrsystemet listfönstret.

### Elementinformation

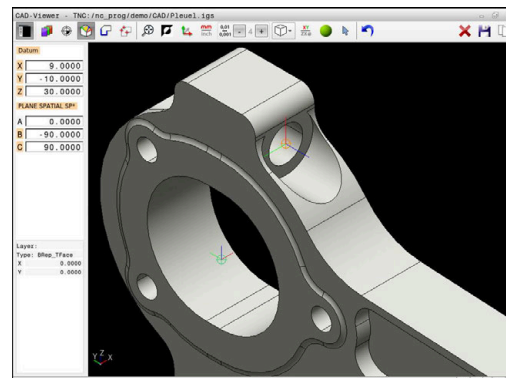
Styrsystemet visar i fönstret för elementinformation hur långt din valda nollpunkt ligger från arbetsstyckets utgångspunkt.

Styrsystemet visar elementinformation till vänster i fönstret:

- Avstånd mellan inställd nollpunkt och arbetsstyckets utgångspunkt
- Koordinatsystemets orientering



När du har ställt in nollpunkten kan du flytta den ytterligare manuellt. Ange önskat axelvärde i koordinatfältet.

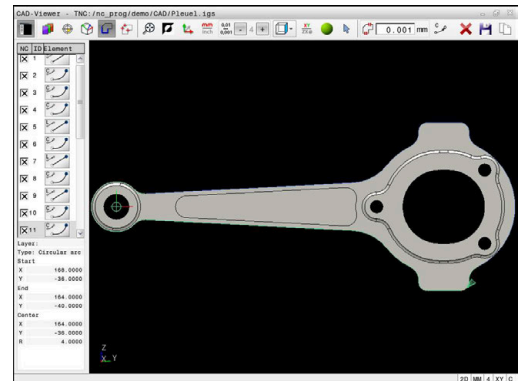


## Välja och lagra kontur



Användningsråd:

- Om option 42 inte har aktiverats är den här funktionen inte tillgänglig.
- Bestäm omloppsriktningen vid konturselekteringen så att den stämmer med den önskade bearbetningsriktningen.
- Välj det första konturelementet på ett sådant sätt att en kollisionsfri framkörning är möjlig.
- Använd zoomfunktionen om konturelementen ligger mycket tätt intill varandra



Följande element kan väljas som kontur:

- Line segment (rätlinje)
- Circle (fullcirkel)
- Circular arc (cirkelbåge)
- Polyline (Polylinie)
- Godtyckliga kurvor (t.ex. splines, ellipser)

### Elementinformation

I fönstret elementinformation visar styrsystemet olika information om det konturelement som du senast markerade i listfönstret eller i grafikfönstret.

- **Lager:** visar det aktiva planet
- **Typ:** visar elementtypen, t.ex. linje
- **Koordinater:** visar ett elements start- och slutpunkt och i förekommande fall cirkelmittpunkten och radien



Kontrollera att måttenheten i NC-programmet överensstämmer med måttenheten i **CAD-Viewer**. Element som sparats i buffertminnet från **CAD-Viewer** innehåller ingen information om måttenhet.

## Välj kontur



### Användningsråd:

När du dubbelklickar på ett lager i listfönstret växlar styrsystemet till läget Konturanvändning och väljer det första ritade konturelementet. Styrsystemet grönmarkerar de ytterligare valbara elementen för den här konturen. I synnerhet när konturerna har många små element undviker du på det här sättet manuell sökning efter konturens början.

Gör på följande sätt för att välja en kontur med hjälp av befintliga konturelement:



- ▶ Välj mode för att selektera konturen
- ▶ Placera musen på önskat element
- > Styrsystemet visar föreslagen rotationsriktning som en streckad linje.
- ▶ Ändra ev. rotationsriktning genom att flytta muspekaren i riktning mot motsatt slutpunkt
- ▶ Välj element med vänster musknapp
- > Styrsystemet visar det utvalda konturelementet med blå färg.
- > Övriga valbara konturelement visar styrsystemet med grön färg.



Om konturerna förgrenar sig väljer styrsystemet sökvägen med minst riktningsavvikelse. Styrsystemet tillhandahåller ytterligare ett läge för att du ska kunna ändra den föreslagna konturen.

**Ytterligare information:** "Skapa sökvägar oberoende av tillgängliga konturelement", Sida 522

- ▶ Välj det sista gröna elementet för önskad kontur med vänster musknapp
- > Styrsystemet ändrar färg på alla valda element till blått.
- > Listfönstret markerar alla valda element med en litet kryss i kolumnen **NC**.



## Lagra kontur



Användningsråd:

- Styrsystemet skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela CAD-filens dimension, den andra - och därmed verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.
- Styrsystemet sparar enbart element, som också är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med kryss i fönster listpresentation.

Gör på följande sätt för att spara en vald kontur:



- ▶ Välj Spara
- > Styrsystemet ber dig välja målkatalog, ett valfritt filnamn samt filtyp.
- ▶ Ange informationen
- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet.
- ▶ Kopiera alternativt valda konturelement till buffertminnet



Kontrollera att måttenheten i NC-programmet överensstämmer med måttenheten i **CAD-Viewer**. Element som sparats i buffertminnet från **CAD-Viewer** innehåller ingen information om måttenhet.

## Avmarkera kontur

Gör på följande sätt för att radera valda konturelement:



- ▶ Välj funktionen Radera för att avmarkera alla element
- ▶ Klicka alternativt på enskilda element samtidigt som du håller knappen **CTRL** nedtryckt

### Skapa sökvägar oberoende av tillgängliga konturelement

Gör på följande sätt för att välja valfria konturer med hjälp av konturslut-, mitt- eller övergångspunkter:



- ▶ Välj mode för att selektera konturen



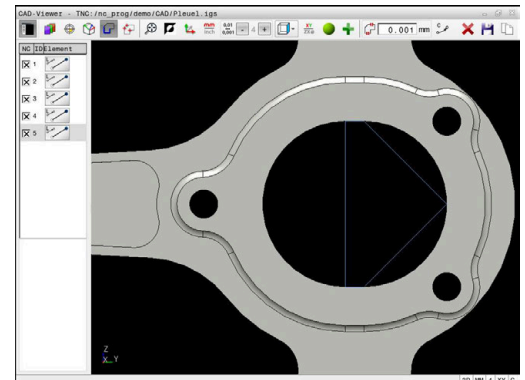
- ▶ Aktivera läget Lägg till konturelement
- > Styrsystemet visar följande symbol:  
+
- ▶ Placera musen på konturelementet
- > Styrsystemet visar valbara punkter.



Valbara punkter:

- Slut- eller mittpunkt för en linje eller kurva
- Kvadrantövergångar eller mittpunkt hos en cirkel
- Skärningspunkter för tillgängliga element

- ▶ Välj ev. startpunkt
- ▶ Välj startelement
- ▶ Välj efterföljande element
- ▶ Välj alternativt en godtycklig, valbar punkt
- > Styrsystemet skapar den önskade sökvägen.



Användningsråd:

- De valbara grönmarkerade konturelementen påverkar vilka sökvägar som är möjliga. Utan gröna element visar styrsystemet alla möjligheter. Om du vill ta bort den föreslagna konturen klickar du på det första gröna elementet samtidigt som du håller knappen **CTRL** intryckt.  
Alternativt växlar du till läget Ta bort:  
-
- Om konturelementet som ska förlängas eller förkortas är en rät linje, förlänger eller förkortar styrsystemet konturelementet linjärt. Om konturelementet som ska förlängas eller förkortas är en cirkelbåge, förlänger eller förkortar styrsystemet cirkelbågen cirkulärt.

## Välja och spara bearbetningspositioner



Användningsråd:

- Om option 42 inte har aktiverats är den här funktionen inte tillgänglig.
- Använd zoomfunktionen om konturelementen ligger mycket tätt intill varandra
- Välj i förekommande fall grundinställningen så att styrsystemet visar verktygsbanorna. **Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 509

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Enkelval: du väljer önskade bearbetningspositioner genom enskilda musklick  
**Ytterligare information:** "Individuellt val", Sida 524
- Flerval med hjälp av markering: du väljer flera bearbetningspositioner genom att rita ett område med musen  
**Ytterligare information:** "Flerval med hjälp av markering", Sida 524
- Flerval med hjälp av sökfilter: du väljer alla bearbetningspositioner inom det definierbara diameterområdet  
**Ytterligare information:** "Flerval med hjälp av sökfilter", Sida 524



Att avmarkera, radera eller spara bearbetningspositionerna fungerar på samma sätt som för konturelementen.

- Att avmarkera, radera eller spara bearbetningspositionerna fungerar på samma sätt som för konturelementen.
- **CAD-Viewer** identifierar även cirklar som består av två halvcirklar som bearbetningspositioner.

### Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (.PNT)
- Klartextprogram (.H)

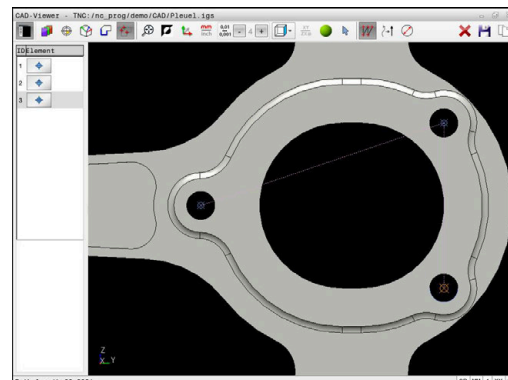
När du sparar bearbetningspositionerna i ett klartextprogram, genererar styrsystemet ett separat linjärblock för varje bearbetningsposition med cykelanrop (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



Tack vare den NC-syntax som används kan du exportera NC-program som genererats via CAD-import även till äldre HEIDENHAIN-styrsystem och exekvera dem där.



Punkttabellen (.PNT) till TNC 620 och till iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring till och exekvering på andra styrsystemstyper leder till ett oförutsebart beteende.

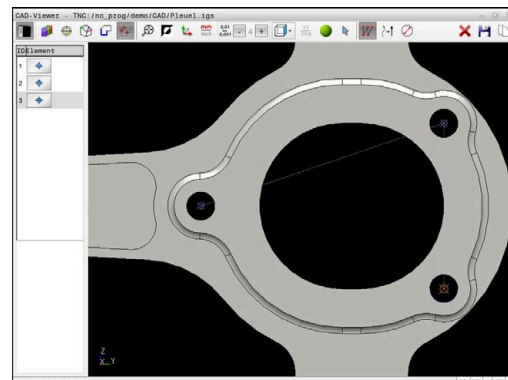


### Individuellt val

Gör på följande sätt för att välja enstaka bearbetningspositioner:




- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Placera musen på önskat element
- ▶ Styrsystemet visar det valbara elementet med orange färg.
- ▶ Välj cirkelmittpunkt som bearbetningsposition
- ▶ Välj alternativt cirkel eller cirkelsegment
- ▶ Styrsystemet visar den valda bearbetningspositionen i listfönstret.

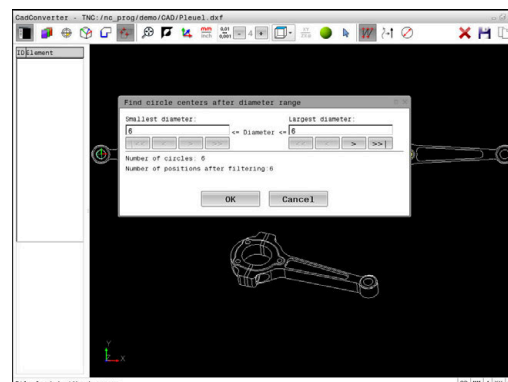


### Flerval med hjälp av markering

Gör på följande sätt för att välja flera bearbetningspositioner genom att markera dem:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Aktivera Lägg till
- ▶ Styrsystemet visar följande symbol:  

- ▶ Rita upp önskat område med vänster musknapp intryckt
- ▶ Styrsystemet visar den minsta och största identifierade diametern i ett extrafönster.
- ▶ Ändra ev. filterinställningar  
**Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 525
- ▶ Bekräfta diameterområdet med **OK**
- ▶ Styrsystemet visar alla bearbetningspositioner för det valda diameterområdet i listfönstret.

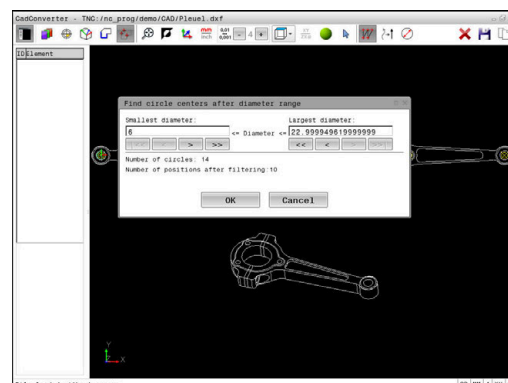


### Flerval med hjälp av sökfilter

Gör på följande sätt för att välja flera bearbetningspositioner genom att använda sökfilter:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Aktivera Sökfilter
- ▶ Styrsystemet visar den minsta och största identifierade diametern i ett extrafönster.
- ▶ Ändra ev. filterinställningar  
**Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 525
- ▶ Bekräfta diameterområdet med **OK**
- ▶ Styrsystemet visar alla bearbetningspositioner för det valda diameterområdet i listfönstret.



### Filterinställningar

Efter att du har markerat hålpositioner via snabbselekteringen, visar styrsystemet ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa diametern på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.

#### Följande funktionsknappar står till förfogande:

| Ikon  | Filterinställning minsta diameter   |
|---|---|
|  | Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)   |
|  | Visa näst minsta funna diameter   |
|  | Visa näst största funna diameter  |
|  | Visa största diameter som har hittats. Styrsystemet ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till |

| Ikon  | Filterinställning största diameter   |
|---|--|
|  | Visa minsta diameter som har hittats. Styrsystemet ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till |
|  | Visa näst minsta funna diameter  |
|  | Visa näst största funna diameter   |
|  | Visa största diameter som har hittats (grundinställning)   |

Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **VERKTYGSVISA**.

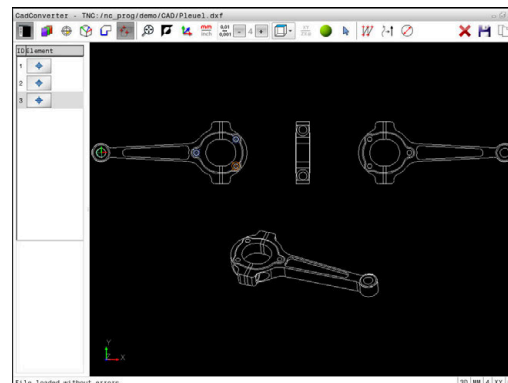
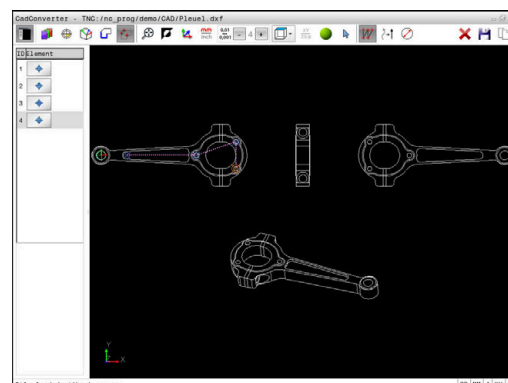
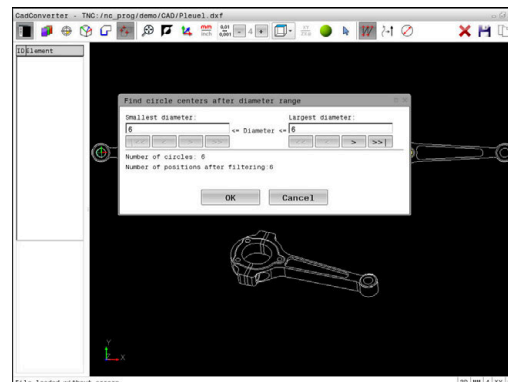
**Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 509

### Elementinformation

Styrsystemet visar koordinaterna för den senast valda bearbetningspositionen i fönstret Elementinformation.

Du kan även ändra svarvgrafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att vrida modellen flyttar du musen med höger musknapp nedtryckt
- För att flytta modellen som visas håller du musknappen i mitten, alt. mushjulet, nedtryckt och flyttar musen
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt
- För att snabbt kunna zooma vrider du mushjulet framåt eller bakåt
- För att återställa standardvyn dubbelklickar du på höger musknapp



## 12.3 Generera STL-filer med 3D mesh (option #152)

### Användningsområde

Med funktionen **3D mesh** genererar du STL-filer från 3D-modeller. Därigenom kan du t.ex. reparera felaktiga filer för spänndon och verktygshållare eller positionera genererade STL-filer för en annan bearbetning från simuleringen.

### Förutsättning

- Software-option #152 CAD-modelloptimering

### Funktionsbeskrivning

Om du väljer symbolen **3D mesh** växlar styrsystemet till läget **3D mesh**. Därvid lägger styrsystemet ett triangelnät över en 3D-modell som öppnats i **CAD-Viewer**.

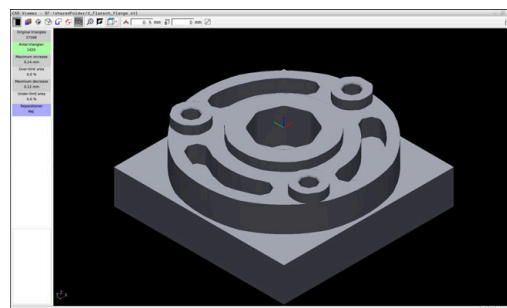
Styrsystemet förenklar utgångsmodellen och åtgärdar fel, t.ex. små hål eller felskar.

Du kan spara resultatet och använda i olika styrsystemfunktioner, t.ex. som råämne med hjälp av funktionen **BLK FORM FILE**.

Den förenklade modellen eller delen därav kan vara större eller mindre än utgångsmodellen. Resultatet beror på kvaliteten hos utgångsmodellen och på de valda inställningarna i läget **3D mesh**.

Listfönstret innehåller följande information:

| Område   | Betydelse  |
|--|--|
| <b>Original triangles</b>  | Triangelantal i utgångsmodellen                                  |
| <b>Antal trianglar:</b>  | Triangelantal med aktiva inställningar i den förenklade modellen |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> När området har grön färg ligger triangelantalet i det optimala området. Du kan minska triangelantalet ytterligare med de tillgängliga funktionerna.</p> <p><b>Ytterligare information:</b> "Funktioner för den förenklade modellen", Sida 527</p> </div> |  |
| <b>Maximum increase</b>  | Maximal förstoring av triangelnätet                              |
| <b>Over-limit area</b>   | Procentuell ytökning jämfört med utgångsmodellen                 |
| <b>Maximum decrease</b>  | Maximal krympning av triangelnätet jämfört med utgångsmodellen   |
| <b>Under-limit area</b>  | Procentuell ytminskning jämfört med utgångsmodellen              |



3D-modell i läget **3D mesh**

| Område              | Betydelse  |
|---------------------|--|
| <b>Reparationer</b> | <p>Utförd reparation av utgångsmodellen</p> <p>Om en reparation har genomförts visar styrsystemet typen av reparation, t.ex. <b>Hole Int Shells</b>.</p> <p>Reparationsanvisningen innehåller följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hole</b><br/><b>CAD-Viewer</b> har förslutit hål i 3D-modellen.</li> <li>■ <b>Int</b><br/><b>CAD-Viewer</b> har åtgärdat felskär.</li> <li>■ <b>Shells</b><br/><b>CAD-Viewer</b> har sammanfört flera åtskilda volymer.</li> </ul> |

För användning av STL-filer i styrsystemfunktioner måste de sparade STL-filerna uppfylla följande krav:






- Max. 20 000 trianglar
- Triangelnätet bildar ett slutet hölje

Ju fler trianglar som används i en STL-fil, desto mer beräkningskapacitet behöver styrsystemet i simuleringen.

#### Funktioner för den förenklade modellen

För att minska antalet trianglar kan du definiera ytterligare inställningar för den förenklade modellen.

**CAD-Viewer** erbjuder följande funktioner:

| Symbol  | Funktion  |
|---|---|
|  | <p><b>Allowed simplification</b></p> <p>Med den här funktionen förenklas utgångsmodellen enligt den angivna toleransen. Ju högre värde du anger, desto mer får ytorna avvika från originalet.</p> |
|  | <p><b>Borttagna hål &lt;= diameter</b></p> <p>Med den här funktionen avlägsnar du hål och fickor till angiven diameter från utgångsmodellen.</p>  |
|  | <p><b>Visa bara optimerat nät</b></p> <p>Styrsystemet visar bara en förenklad modell.</p>   |
|  | <p><b>Original visas</b></p> <p>Styrsystemet visar den förenklade modellen överlagrad med ursprungsfilens originalnät. Med hjälp av den här funktionen kan du bedöma avvikelser.</p>              |
|  | <p><b>Spara</b></p> <p>Med denna funktion sparar du den förenklade 3D-modellen med aktuella inställningar som STL-fil.</p>  |

## Positionera 3D-modell för baksidbearbetning

Du positionerar en STL-fil för baksidbearbetning på följande sätt:

- ▶ Exportera simulerat arbetsstycke som STL-fil

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



- ▶ Välj driftart **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.
- ▶ Välj exporterad STL-fil
- > Styrsystemet öppnar STL-filen i **CAD-Viewer**.



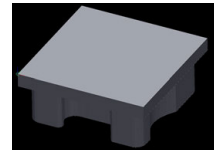
- ▶ Välj **Ursprung**
- > Styrsystemet visar information om utgångspunktens position i listfönstret.
- ▶ Ange den nya utgångspunktens värde i området **Ursprung**, t.ex. **Z-40**
- ▶ Godkänn inmatning
- ▶ Orientera koordinatsystemet i området **PLANE SPATIAL SP\***, t.ex. **A+180** och **C+90**
- ▶ Godkänn inmatning



- ▶ Välj **3D mesh**
  - > Styrsystemet öppnar läget **3D mesh** och förenklar 3D-modellen med standardinställningarna.
  - ▶ Förenkla ev. 3D-modellen ytterligare med funktionerna i läget **3D mesh**
- Ytterligare information:** "Funktioner för den förenklade modellen", Sida 527



- ▶ Välj **Spara**
- > Styrsystemet öppnar menyn **Define file name for 3D mesh**.
- ▶ Ange önskat namn
- ▶ Välj **Save**
- > Styrsystemet sparar den för baksidbearbetning positionerade STL-filen.



Resultatet kan du integrera för baksidbearbetning i funktionen **BLK FORM FILE**.

**Ytterligare information:** "Definiera råämnet: BLK FORM ", Sida 87



13

**Paletter**

## 13.1 Palett hantering

### tillämpning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

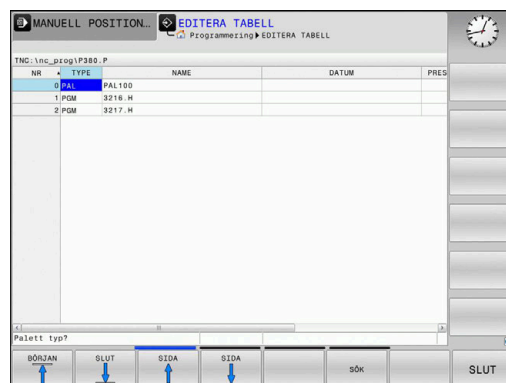
Palett hanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

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**.



En palettabells filnamn måste alltid börja med en bokstav.



### Spalter i palettabell

Maskintillverkaren definierar en prototyp för en palettabell som öppnas automatiskt när du skapar en palettabell.

Prototypen kan innehåller följande kolumner:

| Kolumn | Betydelse   | Fälttyp   |
|--------|---|---|
| NR     | Styrsystemet skapar uppgiften automatiskt<br>Inmatningen krävs för Inmatningsfältet <b>Radnummer</b> i funktionen <b>BLOCKFRAM LÄSNING</b> .  | Obligatoriskt fält  |
| TYPE   | Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PAL</b> Palett</li> <li>■ <b>FIX</b> Fixtur</li> <li>■ <b>PGM</b> NC-program</li> </ul> Inmatningen väljer du med hjälp av knappen <b>ENT</b> och pilknapparna eller med softkey. | Obligatoriskt fält  |
| NAME   | Filnamn<br>Namn på paletter och fixturer bestäms ibland av maskintillverkaren, du definierar NC-programnamn. När NC-programmet inte finns lagrat i samma katalog som palettabellen, måste du ange hela sökvägen.  | Obligatoriskt fält  |
| DATUM  | Nollpunkt<br>När nollpunktstabellen inte finns lagrad i samma katalog som palettabellen, måste du ange hela sökvägen. Du aktiverar nollpunkter från en nollpunktstabelle i NC-programmet med hjälp av cykel <b>7</b> .  | Alternativfält<br>Inmatningen behövs bara när en nollpunktstabelle används. |
| PRESET | Arbetsstyckets utgångspkt<br>Ange arbetsstyckets utgångspunkt.  | Alternativfält  |

| Kolumn           | Betydelse  | Fälttyp   |
|------------------|--|---|
| LOCATION         | Palettens placering<br>Inmatning <b>MA</b> indikerar att en palett eller en fixtur befinner sig i maskinens bearbetningsutrymme och kan bearbetas. För att ange <b>MA</b> trycker du på knappen <b>ENT</b> . Med knappen <b>NO ENT</b> kan du ta bort uppgiften och därmed förhindra bearbetningen.  | Alternativfält<br>Om kolumnen existerar är uppgiften obligatorisk.            |
| LOCK             | Spärra rad<br>Med hjälp av inmatningen <b>*</b> kan du exkludera raden i palettabellen från bearbetningen. Genom att trycka på knappen <b>ENT</b> markeras raden med inmatningen <b>*</b> . Med knappen <b>NO ENT</b> kan du åter upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda NC-program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller. | Alternativfält  |
| PALPRES          | Palettutgångspunktens nummer   | Alternativfält<br>Inmatningen behövs bara när en palettutgångspunkt används.  |
| W-STATUS         | Bearbetningsstatus   | Alternativfält<br>Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning. |
| METHOD           | Bearbetningsmetod  | Alternativfält<br>Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning. |
| CTID             | Identitetsnummer för återstart   | Alternativfält<br>Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning. |
| SP-X, SP-Y, SP-Z | Säker höjd i linjärlaxlarna X, Y och Z   | Alternativfält  |
| SP-A, SP-B, SP-C | Säker höjd i rotationsaxlarna A, B och C   | Alternativfält  |
| SP-U, SP-V, SP-W | Säker höjd i parallellaxlarna U, V och W   | Alternativfält  |
| DOC              | Kommentar  | Alternativfält  |
| COUNT            | <b>Antal bearbetningar</b><br>För rader med typen <b>PAL</b> : Aktuellt ärvärde för det i kolumnen <b>TARGET</b> definierade börvärdet för paletträknaren<br>För rader med typen <b>PGM</b> : Värde för hur mycket paletträknarens ärvärde stiger efter exekvering av NC-programmet  | Alternativfält  |
| TARGET           | <b>Totalt antal bearbetningar</b><br>Börvärde för paletträknaren för rader med typen <b>PAL</b><br>Styrsystemet upprepar NC-programmet för denna palett tills börvärdet uppnåtts.  | Alternativfält  |



Du kan ta bort kolumnen **LOCATION** om du bara använder palettabeller där styrsystemet skall bearbeta alla rader.

**Ytterligare information:** "Infoga och ta bort kolumner", Sida 533

### Redigera palettabell

När du skapar en ny palettabell är denna initialt tom. Med hjälp av softkeys kan du infoga och editera rader.

| Softkey | Editeringsfunktion                         |
|---------|--|
|         | Gå till tabellens början                   |
|         | Gå till tabellens slut                     |
|         | Gå till föregående sida i tabellen         |
|         | Gå till nästa sida i tabellen              |
|         | Infoga rad i tabellens slut                |
|         | Radera rad i tabellens slut                |
|         | Lägg till flera rader i slutet av tabellen |
|         | Kopiera aktuellt värde                     |
|         | Infoga kopierat värde                      |
|         | Välj radens början                         |
|         | Välj radens slut                           |
|         | Söka text eller värde                      |
|         | Sortera eller dölj tabellkolumner          |
|         | Editera aktuellt fält                      |
|         | Sortera enligt kolumnens innehåll          |
|         | Ytterligare funktioner t.ex. spara         |
|         | Öppna fil och sökvägsväl                   |

## Välja palettabell

Du kan välja och lägga upp en palettabell på följande sätt:

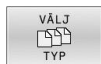


- ▶ Växla till driftart **Programmering** eller till en programkörningsdriftart



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**

Om inte någon palettabell syns:



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Välj palettabell med pilknapparna eller ange namnet för en ny palettabell (**.p**)



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.



Med knappen **Bildskärmsuppdelning** kan du växla mellan listpresentation och formulärpresentation.

## Infoga och ta bort kolumner



Denna funktion måste först frigges genom att kodnummer **555343** matas in.

Beroende på configurationen finns inte alla kolumner tillgängliga när en ny palettabell skapas. Vid t.ex. verktygsorienterad bearbetning, behöver du kolumner som du själv måste infoga först.

Gör på följande sätt för att infoga en kolumn i en tom palettabell:

- ▶ Öppna palettabellen



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



- ▶ Tryck på softkey **FORMAT EDITERA**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket alla tillgängliga kolumner listas
- ▶ Välj den önskade kolumnen med pilknapparna



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA KOLUMN**



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Med softkey **TA BORT KOLUMN** kan du ta bort kolumnen igen.

## Grunder verktygsorienterad bearbetning

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Den verktygsorienterade bearbetningen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsområdet.

Med verktygsorienterad bearbetning kan du bearbeta flera arbetsstycken tillsammans och därmed spara verktygsväxlingstid, även i maskiner utan palettväxlare.

### Begränsningar

#### HÄNVISNING

##### Varning kollisionsrisk!

Inte alla palettabeller och NC-program är lämpade för verktygsorienterad bearbetning. I den verktygsorienterade bearbetningen exekverar styrsystemet inte längre NC-programmet sammanhängande, utan delar upp det vid verktygsanropen. Genom uppdelningen av NC-programmet kan icke återställda funktioner (maskinstatus) verka över hela programmet. Därmed finns det risk för kollision vid bearbetningen!

- ▶ Ta hänsyn till nämnda begränsningar
- ▶ Anpassa palettabeller och NC-program för verktygsorienterad bearbetning.
  - Programmera programinformation på nytt efter varje verktyg i alla NC-program (t.ex. **M3** eller **M4**)
  - Återställ specialfunktioner och tilläggfunktioner före varje verktyg i alla NC-program (t.ex. **Tilt the working plane** eller **M138**)
- ▶ Testa palettabellen med tillhörande NC-program i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Följande funktioner är inte tillåtna:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Växla palettutgångspunkt

Följande funktioner kräver framför allt vid återstart en extra stor försiktighet:

- Ändra maskinstatus med tilläggfunktionen (t.ex. M13)
- Skriva i konfigurationen (t.ex. WRITE KINEMATICS)
- Växling av rörelseområde
- Cykel **32**
- 3D-vridning av bearbetningsplanet

### Kolumner i palettabellen för verktygsorienterad bearbetning

När maskintillverkaren inte har konfigurerat något annat, behöver du följande ytterligare kolumner för den verktygsorienterade bearbetningen:

| Kolumn  | Betydelse  |
|---|--|
| <b>W-STATUS</b>   | <p>Bearbningsstatusen bestämmer bearbnings-<br/>ens framsteg. Ange BLANK för ett obearbetat<br/>arbetsstycke. Styrssystemet ändrar denna uppgift<br/>automatiskt vid bearbnningen.</p> <p>Styrssystemet skiljer mellan följande uppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ BLANK/ingen inmatning: Råämne, bearbnning<br/>krävs</li> <li>■ INCOMPLETE: Ofullständigt bearbetad,<br/>ytterligare bearbnning behövs</li> <li>■ ENDED: Fullständigt bearbetad, ingen mer<br/>bearbnning behövs</li> <li>■ EMPTY: Tom plats, ingen bearbnning behövs</li> <li>■ SKIP: Hoppa över bearbnningen</li> </ul> |
| <b>METHOD</b>   | <p>Anger bearbningsmetoden</p> <p>Verktygsorienterad bearbnning är möjlig över<br/>flera fixturer på en och samma palett, dock inte<br/>över flera paletter.</p> <p>Styrssystemet skiljer mellan följande uppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WPO: Arbetsstyckesorienterad (standard)</li> <li>■ TO: Verktygsorienterad (första arbetsstycket)</li> <li>■ CTO: Verktygsorienterad (efterföljande<br/>arbetsstycken)</li> </ul>   |
| <b>CTID</b>   | <p>Styrssystemet skapar automatiskt identitetsnumret<br/>för återstart med blockframläsning.</p> <p>Om du raderar eller ändrar uppgiften, är återstart<br/>inte längre möjlig.</p>   |
| <b>SP-X, SP-Y,<br/>SP-Z, SP-A,<br/>SP-B, SP-C,<br/>SP-U, SP-V,<br/>SP-W</b> | <p>Uppgiften om säker höjd för de tillgängliga axlarna<br/>är frivillig.</p> <p>Du kan ange säkra positioner för axlarna. Styr-<br/>systemet kör bar till dessa positioner om maskintill-<br/>verkaren hanterar dem i NC-makrot.</p>   |

## 13.2 Batch Process Manager (Option #154)

### Applikation



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Funktionen **Batch Process Manager** konfigureras och frigges av din maskintillverkare.

Med **Batch Process Manager** möjliggörs planering av tillverkningsorder i en verktygsmaskin.

Du lägger in de planerade NC-programmen i en arbetslista. Arbetslistan med **Batch Process Manager** öppnas.

Följande information visas:

- Felfritt NC-program
- NC-programmets körtid
- Verktygens tillgänglighet
- Tidpunkter för nödvändiga manuella ingrepp i maskinen



Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven och aktiverad för att all information skall erhållas!

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

### Grunder

**Batch Process Manager** kan användas i följande driftarter:

- **Programmering**
- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

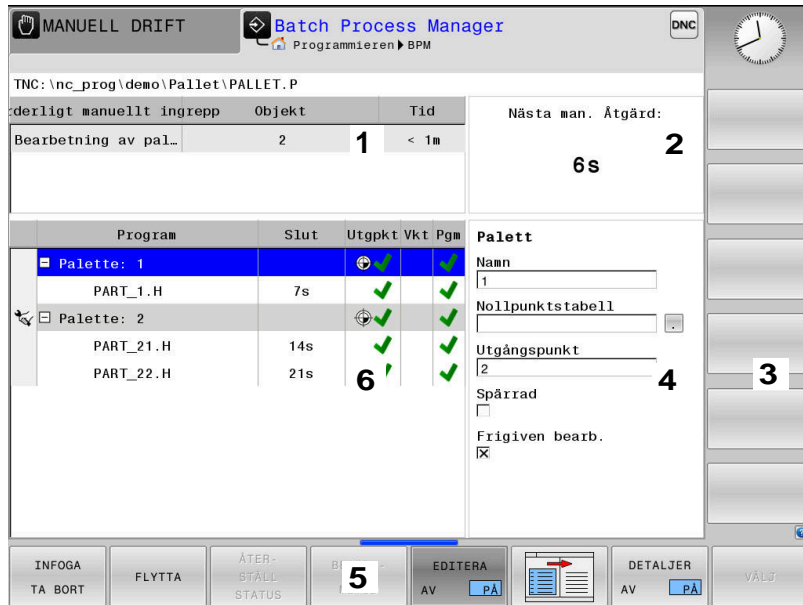
I driftart **Programmering** kan du skapa och ändra arbetslistan.

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** exekveras arbetslistan. En förändring är bara möjlig under vissa betingelser.



## Bildskärspresentation

När du öppnar **Batch Process Manager** i driftarten **Programmering** visas följande bildskärmsuppdelning:







- 1 Visar alla erforderliga manuella ingrepp
- 2 Visar nästa manuella ingrepp
- 3 Visar i förekommande fall aktuella softkeys från maskintillverkaren
- 4 Visar alla ändringsbara uppgifter i raden med blå bakgrund
- 5 Visar aktuella softkeys
- 6 Visar arbetslistan

## Kolumner i arbetslistan

| Kolumn              | Betydelse   |
|---------------------|---|
| Inget kolumnnamn    | Status för <b>Palett</b> , <b>Uppspänning</b> eller <b>Program</b>  |
| <b>Program</b>      | Namn eller sökväg till <b>Palett</b> , <b>Uppspänning</b> eller <b>Program</b>  |
| <b>Tid</b>          | Löptid i sekunder<br>Denna kolumn visas bara på en 19-tumsbildskärm.  |
| <b>Slut</b>         | Slut på körtiden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tid i <b>Programmering</b></li> <li>■ Faktiskt klockslag i <b>PROGRAM ENKELBLOCK</b> och <b>PROGRAM BLOCKFÖLJD</b></li> </ul> |
| <b>Utgångspunkt</b> | Status för arbetsstyckets utgångspunkt  |
| <b>Vkt</b>          | Status för de använda verktygen   |
| <b>Pgm</b>          | Status för NC-programmet  |
| <b>Sts</b>          | Bearbetningsstatus  |


I den första kolumnen visas status för **Palett**, **Uppspänning** och **Program** med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

| Ikon  | Betydelse   |
|---|---|
|  | <b>Palett, Uppspänning</b> eller <b>Program</b> är spärrad  |
|  | <b>Palett</b> eller <b>Uppspänning</b> är inte frigiven för bearbetning                                   |
|  | Denna rad körs just nu i <b>PROGRAM ENKELBLOCK</b> eller <b>PROGRAM BLOCKFÖLJD</b> och kan inte redigeras |
|  | I denna rad utfördes ett manuellt programavbrott  |







I kolumnen **Program** visas bearbetningsmetoden med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

| Ikon  | Betydelse   |
|---|---|
| Ingen ikon  | Arbetsstyckesorienterad bearbetning   |
|  | Verktygsorienterad bearbetning <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Början</li> <li>■ slut</li> </ul> |

I kolumnerna **Utgpkt.**, **Vkt** och **Pgm** visas status med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

| Ikon  | Betydelse  |
|---|--|
|  | Kontroll har slutförts   |
|  | Kontrollen misslyckades, t.ex. på grund av att verktygets livslängd har löpt ut  |
|  | Kontroll har ännu inte slutförts.  |
|  | Programmets struktur är inte korrekt, t.ex. en palett innehåller inte några underordnade program                                   |
|  | Arbetsstyckets utgångspunkt är definierad  |
|  | Kontrollrea uppgift<br>Du kan antingen antingen tilldela paletten en arbetsstyckesutgångspunkt eller alla underordnade NC-program. |



Användningsråd:

- I driftarten **Programmering** är kolumnen **Vkt** alltid tom eftersom styrsystemet kontrollerar status först i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Om funktionen verktygsanvändningskontroll inte är frigiven eller aktiverad i din maskin, kommer ingen ikon att visas i kolumnen **Pgm**

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

I kolumnen **Sts** visas bearbetningsstatus med hjälp av ikoner. Ikonen har följande betydelse:

| Ikon | Betydelse   |
|------|---|
|      | Råämne, bearbetning behövs                              |
|      | Ofullständigt bearbetad, ytterligare bearbetning behövs |
|      | Fullständigt bearbetad, ingen mer bearbetning behövs    |
|      | Hoppa över bearbetningen                                |



Användningsråd:

- Bearbetningsstatus justeras automatiskt under bearbetningen
- Det är bara när kolumnen **W-STATUS** finns i palltabellen som kolumnen **Sts** visas i **Batch Process Manager**

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

## Batch Process Manager öppna



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med maskinparameter **standardEditor** (Nr. 102902) bestämmer din maskintillverkare vilken standardeditor styrsystemet skall använda.

### Driftart Programmering

Gör på följande sätt för att styrsystemet inte skall öppna palettabeler (.p) som arbetslistor i Batch Process Manager:

- ▶ Välj önskad arbetslista



- ▶ Växla softkeyrad



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



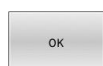
- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- ▶ Styrsystemet öppnar fönstret **Välj editor.**



- ▶ **BPM-EDITOR** väljs



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT.**



- ▶ Alternativt tryck på softkey **OK**
- ▶ Styrsystemet öppnar arbetslistan i **Batch Process Manager.**

### Driftart PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD

Gör på följande sätt för att styrsystemet inte skall öppna palettabeler (.p) som arbetslistor i Batch Process Manager:



- ▶ Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**



- ▶ Tryck på knappen **BPM**
- ▶ Styrsystemet öppnar arbetslistan i **Batch Process Manager.**











### Softkeys

Följande softkeys står till förfogande:



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren kan konfigurera egna softkeys.

| Softkey | Funktion   |
|---------|--|
|         | Expandera eller komprimera trädstrukturen                          |
|         | Editera öppnad arbetslista   |
|         | Visar softkeys <b>INFOGA FÖRE, INFOGA EFTER</b> och <b>TA BORT</b> |
|         | Flytta rad   |
|         | Markera rad  |
|         | Upphäv markering   |

| Softkey   | Funktion  |
|---|---|
|    | Infoga en ny <b>Palett, Uppspänning</b> eller <b>Program</b> före markörens position  |
|    | Infoga en ny <b>Palett, Uppspänning</b> eller <b>Program</b> efter markörens position |
|    | Radera rad eller block  |
|    | Växla aktivt fönster  |
|    | Välj möjliga inmatningar från ett inväxlat fönster                                    |
|    | Återställ bearbetningsstatus till råämne  |
|    | Välj arbetsstyckes- eller verktygsorienterad bearbetning                              |
|   | Expandera eller komprimera manuella ingrepp som krävs                                 |
|  | Öppna utökad verktygsförvaltning  |
|  | Stoppa bearbetningen  |



Användningsråd:

- Softkeys **VERKTYGSADMINISTR.** och **INTERNT STOPP** är bara tillgängliga i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- När kolumnen **W-STATUS** finns i palltabellen är softkey **ÅTERSTATUS** tillgänglig.
- När kolumnerna **W-STATUS**, **METHOD** och **CTID** finns i palltabellen är softkey **BEARB.METOD** tillgänglig.

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

## Skapa arbetslista

Du kan bara skapa ny arbetslista i filhanteringen.



En arbetslistas filnamn måste alltid börja med en bokstav.



- ▶ Tryck på knappen **Programmering**



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



- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**



- ▶ Ange filnamn med extension (.p)
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet öppnar en tom arbetslista **Batch Process Manager**.



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA TA BORT**



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA EFTER**
- > Styrsystemet visar de olika typerna på den högra sidan.

- ▶ Välj önskad typ
  - **Palett**
  - **Uppspänning**
  - **Program**
- > Styrsystemet infogar en tom rad i arbetslista.
- > Styrsystemet visar den valda typen på den högra sidan.
- ▶ Definiera uppgifter
  - **Namn:** Ange namnet direkt eller välj med hjälp av det inväxlade fönstret om det redan existerar
  - **Nollpunktstabell:** Ange i förekommande fall nollpunkt direkt eller välj med hjälp av det inväxlade fönstret
  - **Utgångspunkt:** Ange i förekommande fall arbetsstyckets utgångspunkt direkt
  - **Spärrad:** Den valda raden undantas från bearbetningen
  - **Frigiven bearb.:** Frige vald rad för bearbetning
- ▶ Bekräfta inmatningarna med knappen **ENT**



- ▶ Upprepa i förekommande fall stegen
- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**



## Ändra arbetslista

Du kan ändra en arbetslista i driftart **Programmering**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.



Användningsråd:

- När en arbetslista är selekterad i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** är det inte möjligt att ändra arbetslistan i driftart **Programmering**.
- En ändring av arbetslistan under bearbetningen är bara möjlig under vissa betingelser eftersom styrsystemet bestämmer ett skyddat område.
- NC-program i det skyddade området visas med ljusgrå färg.

I **Batch Process Manager** ändrar du en rad i arbetslistan på följande sätt:

- ▶ Öppna den önskade arbetslistan



- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**



- ▶ Placera markören på önskad rad, t.ex. **Palett**
- > Styrsystemet visar den valda raden med blå färg.
- > Styrsystemet visar de uppgifter som kan ändras på den högra sidan.



- ▶ Tryck i förekommande fall på softkey **VÄXLA FÖNSTER**
- > Styrsystemet växlar det aktiva fönstret.
- ▶ Följande uppgifter kan ändras:

- **Namn**
- **Nollpunktstabell**
- **Utgångspunkt**
- **Spärrad**
- **Frigiven bearb.**



- ▶ Bekräfta de ändrade uppgifterna med knappen **ENT**
- > Styrsystemet tar över ändringarna.



- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**

I **Batch Process Manager** flyttar du en rad i arbetslistan på följande sätt:

▶ Öppna den önskade arbetslistan



▶ Tryck på softkey **EDITERA**



▶ Placera markören på den önskade raden, t.ex. **Program**  
 > Styrsystemet visar den valda raden med blå färg.



▶ Tryck på softkey **FLYTTA**



▶ Tryck på softkey **MARKERA**  
 > Styrsystemet markera raden som markören befinner sig på.



▶ Placera markören på den önskade positionen  
 > När markören befinner sig på ett lämpligt ställe, visar styrsystemet softkey **INFOGA FÖRE** och **INFOGA EFTER**.



▶ Tryck på softkey **INFOGA FÖRE**  
 > Styrsystemet infogar raden på den nya positionen.



▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**



▶ Tryck på softkey **EDITERA**



# 14

**Touchscreen  
användning**

## 14.1 Bildskärm och användning

### Pekskärm



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Touchscreen skiljer sig visuellt genom en svart ram och att softkeyknappar saknas.

TNC 620 har knappsatsen integrerad i 19"-bildskärmen.

#### 1 Övre raden

Vid påslaget styrsystem visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden.

#### 2 Softkeyrad för maskintillverkaren

#### 3 Softkeyrad

Styrsystemet visar ytterligare funktioner i en softkeyrad. Den aktiva softkeyraden markeras med en blå linje.

#### 4 Integrerad knappsats

#### 5 Val av bildskärmsuppdelning

#### 6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindrifart, programmeringsdriftart och tredje desktop



## Manövrering och rengöring



### Manövrering av pekskärmar med elektrostatisk laddning

Pekskärmar bygger på en kapacitiv funktionsprincip och känslighet för elektrostatiska laddningar hos operatörerna. Det hjälper att avleda den statiska laddningen genom att vidröra jordade metallföremål. ESD-kläder är en lösning.

De kapacitiva sensorerna känner av beröring så fort man vidrör pekskärmen med fingret. Pekskrmen kan även hanteras med smutsiga händer så länge peksensorerna känner av hudmotståndet. Medan mindre mängder vätskor inte innebär några problem, kan större vätskemängder orsaka felaktiga inmatningar.



Undvik föroreningar genom att använda arbetshandskar. Speciella arbetshandskar för pekskärmar har metalljoner i 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 pekskrmsrengöringsläget.

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



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

- Aggressiva lösningsmedel
- Skurmedel
- Tryckluft
- Ångstrålaggregat

## Knappsats

### Integrerad knappsats

Knappsatsen är integrerad i bildskärmen. Knappsatsens innehåll ändras beroende på vilken driftart du befinner dig i.

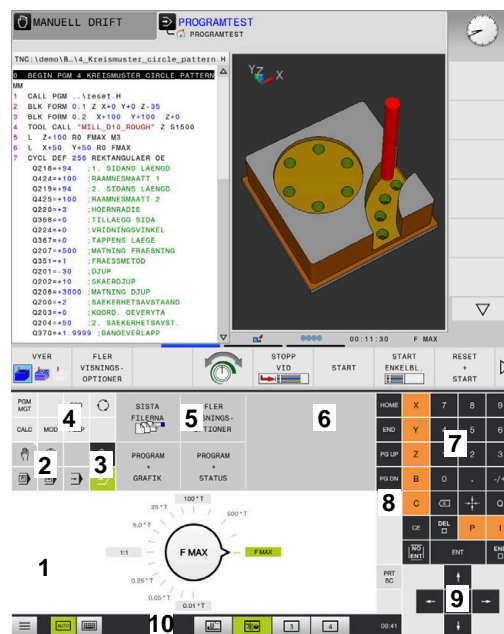
- 1 Område där du kan visa följande:
  - Bokstavstangenter
  - **HEROS-meny**
  - Potentiometer för simuleringshastighet (endast i driftart **Programtest**)
- 2 Maskindriftarter
- 3 Programmeringsdriftarter
 

Styrsystemet indikerar den aktiva driftarten som bildskärmen har växlat till med grön färg.

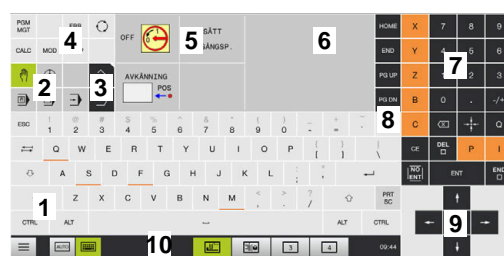
Styrsystemet indikerar driftarten i bakgrunden med en liten vit triangel.
- 4
  - Organisation (filhantering)
  - Kalkylator
  - MOD-funktion
  - HELP-funktion
  - Presentation av felmeddelanden
- 5 Meny snabbåtkomst
 

Beroende på driftart finner du de viktigaste funktionerna här vid första anblicken.
- 6 Öppna programmeringsdialoger (endast i driftarterna **Programmering** och **MANUELL POSITIONERING**)
- 7 Inmatning av siffror och axelval
- 8 Navigation
- 9 Pilar och hoppinstruktion **GOTO**
- 10 Aktivitetsfält
 

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



Knappsats i driftart Programtest



Knappsats i driftart Manuell drift

Dessutom tillhandahåller maskintillverkaren in maskinmanöverpanel.



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

### Allmänt handhavande







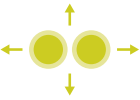


Följande knappar kan enkelt ersättas via gester:

| Knapp | Funktion               | Gest                                  |
|-------|------------------------|---------------------------------------|
|       | Växla driftart         | Klicka på driftarten i den övre raden |
|       | Växla softkeyrad       | Svep vågrätt över softkeyraden        |
|       | Knappar för softkeyval | Klicka på funktionen på pekskärmen    |

## 14.2 Gester




### Översikt över möjliga gester

Styrsystemets bildskärm har Multi-Touch-funktion. Detta betyder att den detekterar olika gester, även med flera fingrar samtidigt.

| Symbol   | Gest                | Betydelse  |
|--|---------------------|--|
|   | Klicka              | En kort beröring på bildskärmen  |
|   | Dubbelklicka        | Två korta beröringar på bildskärmen  |
|    | Hålla               | Längre beröring på bildskärmen   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  När du håller den intryckt permanent avbryter styrsystemet automatiskt efter ca 10 sekunder. Kontinuerlig aktivering är därför inte möjlig.         </div> |                     |  |
|   | Svepa               | Flytande rörelse över bildskärmen  |
|   | Dra                 | Rörelse över bildskärmen där startpunkten är entydigt definierad                             |
|   | Dra med två fingrar | Parallella rörelser med två fingrar över bildskärmen där startpunkten är entydigt definierad |
|   | Dra isär            | Rörelser från varandra med två fingrar   |
|   | Dra ihop            | Rörelser mot varandra med två fingrar  |

## Navigering i tabeller och NC-program

Du kan navigera i ett NC-program eller en tabell på följande sätt:

| Symbol  | Gest         | Funktion   |
|---|--------------|--|
|  | Klicka       | Markera NC-block eller tabellrad<br>Stoppa scrolla |
|  | Dubbelklicka | Aktivera tabellrad                                 |
|  | Svepa        | Scrolla genom NC-program eller tabeller            |



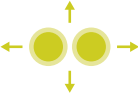


## Manövrera simulering

Styrsystemet erbjuder touch-manövrering vid följande grafiker:

- Programmeringsgrafik i driftart **Programmering**.
- 3D-presentation i driftart **Programtest**.
- 3D-presentation i driftsätt **PROGRAM ENKELBLOCK**.
- 3D-presentation i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Kinematikvy


## Vrid grafik, zooma, flytta

Styrsystemet erbjuder följande gester:

| Symbol  | Gest                | Funktion   |
|---|---------------------|--|
|    | Dubbeltlicka        | Återställ grafik till den ursprungliga storleken |
|   | Dra                 | Vrid grafik (endast 3D-grafik)                   |
|  | Dra med två fingrar | Flytta grafik                                    |
|  | Dra isär            | Förstora grafik                                  |
|  | Dra ihop            | Förminska grafik                                 |

## Mät grafik




När du har aktiverat mätning i driftart **Programtest** har du dessutom tillgång till följande funktioner:

| Symbol  | Gest   | Funktion      |
|---|--------|---------------|
|  | Trycka | Välj mätpunkt |

## Använda CAD-viewer




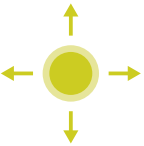
Styrsystemet stödjer touch-betjäning även vid arbete med **CAD-Viewer**. Beroende på mode står olika gester till förfogande.

För att kunna använda alla applikationer väljer du först den önskade funktionen med hjälp av ikonen:

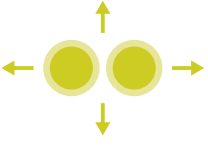
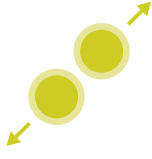
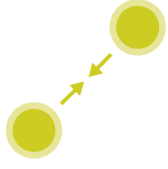
| Ikon  | Funktion   |
|---|--|
|  | Grundinställning   |
|  | <b>Addera</b><br>I selekteringsmode som nedtryckt knapp <b>Shift</b> |
|  | <b>Ta bort</b><br>I selekteringsmode som nedtryckt knapp <b>CTRL</b> |

## Mode inställning layer och inställning utgångspunkt

Styrsystemet erbjuder följande gester:


| Symbol  | Gest   | Funktion   |
|---|--|--|
|  | Klicka på ett element                                    | Visa elementinformation<br>Inställning av utgångspunkt               |
|  | Dubbelklicka på bakgrunden                               | Återställ grafik eller 3D-modell till ursprunglig storlek            |
|  | Aktivera <b>Lägg till</b> och dubbelklicka på bakgrunden | Återställ grafik eller 3D-modell till ursprunglig storlek och vinkel |
|  | Dra  | Vrid grafik eller 3D-modell (endast i mode inställning layer)        |



| Symbol   | Gest                       | Funktion                             |
|--|----------------------------|--------------------------------------|
|   | <p>Dra med två fingrar</p> | <p>Flytta grafik eller 3D-modell</p> |
|   | <p>Dra isär</p>            | <p>Flytta grafik eller 3D-modell</p> |
|  | <p>Dra ihop</p>            | <p>Flytta grafik eller 3D-modell</p> |

**Välj kontur**



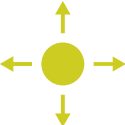


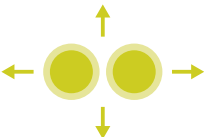
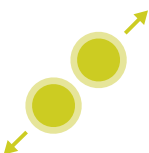
Styrsystemet erbjuder följande gester:

| Symbol  | Gest  | Funktion   |
|---|---|--|
|    | Klicka på ett element                               | Välj element   |
|    | Klicka på ett element i fönstret listpresentation   | Välj eller avmarkera element                                       |
|  | Aktivera <b>Lägg till</b> och klicka på ett element | Dela, förkorta, förlänga element                                   |
|  | Aktivera <b>Ta bort</b> och klicka på ett element   | Avmarkera element  |
|  | Dubbelklicka på bakgrunden                          | Återställ grafik till den ursprungliga storleken                   |
|  | Svep över ett element                               | Visa förhandsgranskning valbara element<br>Visa elementinformation |
|  | Dra med två fingrar                                 | Flytta grafik  |

| Symbol  | Gest     | Funktion         |
|---|----------|------------------|
|  | Dra isär | Förstora grafik  |
|  | Dra ihop | Förminska grafik |

### Välja bearbetningspositioner

Styrsystemet erbjuder följande gester:

| Symbol  | Gest                              | Funktion   |
|---|-----------------------------------|--|
|    | Klicka på ett element             | Välj element<br>Välj skärningspunkt                                |
|    | Dubbelklicka på bakgrunden        | Återställ grafik till den ursprungliga storleken                   |
|   | Svep över ett element             | Visa förhandsgranskning valbara element<br>Visa elementinformation |
|  | Aktivera <b>Lägg till</b> och dra | Dra upp ett snabbvalsområde  |
|  | Aktivera <b>Ta bort</b> och dra   | Dra upp ett område för att avmarkera element                       |
|  | Dra med två fingrar               | Flytta grafik  |
|  | Dra isär                          | Förstora grafik  |

| Symbol  | Gest     | Funktion         |
|---|----------|------------------|
|  | Dra ihop | Förminska grafik |

### Spara element och växla till NC-programmet

Genom att klicka på respektive ikon sparar styrsystemet det valda elementet.

För att växla tillbaka till driftart **Programmering** har du följande alternativ:

- Tryck på knappen **Programmering**  
Styrsystemet växlar till driftart **Programmering**.
- Stäng **CAD-Viewer**  
Styrsystemet växlar automatiskt till driftart **Programmering**.
- Via aktivitetsraden för att låta **CAD-Viewer** vara aktiv i tredje desktop  
Tredje desktop förblir aktiv i bakgrunden.

# 15

**Tabeller och  
översikt**

## 15.1 Systemdata

### Lista med FN 18-funktioner

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **FN 18: SYSREAD** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.



Nedan följer en fullständig förteckning över  
**FN 18: SYSREAD**-funktioner. Beakta att beroende på ditt styrsystems typ kanske inte alla funktioner är tillgängliga.

| Gruppenamn                | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...       | Beskrivning  |
|---------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|--|
| <b>Programinformation</b> |                     |                         |                    |  |
|                           | 10                  | 3                       | -                  | Den aktiva bearbetningscykelns nummer  |
|                           |                     | 6                       | -                  | Nummer på den senast utförda avkännarcykeln<br>-1 = ingen  |
|                           |                     | 7                       | -                  | Typ av anropande NC-program:<br>-1 = inget<br>0 = Synligt NC-program<br>1 = Cykel / makro, huvudprogram är synligt<br>2 = Cykel / makro, det finns inte något synligt huvudprogram |
|                           |                     | 8                       | 1                  | Måttenhet för omedelbart anropande NC-program (detta kan även vara en cykel).<br>Returvärde:<br>0 = mm<br>1 = tum<br>-1 = det finns inget motsvarande program                      |
|                           |                     |                         | 2                  | Måttenhet för i satsvisning synligt NC-program, anropat från aktuell cykel direkt eller indirekt.<br>Returvärde:<br>0 = mm<br>1 = tum<br>-1 = det finns inget motsvarande program  |
|                           |                     | 9                       | -                  | I ett M-funktionsmakro:<br>Nummer för M-funktionen. Annars -1  |
|                           |                     | 103                     | Q-Parameter-nummer | Relevant inom NC-cykler; för kontroll, om den under IDX angivna Q-parametern har angivits explicit i tillhörande CYCLE DEF.  |
|                           |                     | 110                     | QS-parameter-nr.   | Finns det en fil med namnet QS(IDX)?<br>0 = Nej, 1 = Ja<br>Funktionen raderar relativ filsökväg.   |
|                           |                     | 111                     | QS-parameter-nr.   | Finns det en katalog med namnet QS(IDX)?<br>0 = Nej, 1 = Ja<br>Endast absolut katalogsökväg är möjlig.   |

| Gruppenamn                                 | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...     | Beskrivning  |
|--|---------------------|-------------------------|------------------|--|
| <b>System-hoppadresser</b>                 |                     |                         |                  |  |
|  | 13                  | 1                       | -                | Label-nummer eller Label-namn (sträng eller QS), som hoppas till vid M2/M30 istället för att avsluta det aktuella NC-programmet.<br>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.<br>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.<br>värde = 0: fel fungerar som normalt. |
| <b>Indexerad åtkomst till Q-parametrar</b> |                     |                         |                  |  |
|  | 15                  | 11                      | QL-parameter-nr. | Läser Q(IDX)   |
|  |                     | 12                      | QL-parameter-nr. | Läser QL(IDX)  |
|  |                     | 13                      | QR-parameter-nr  | Läser QR(IDX)  |
| <b>Maskinstatus</b>                        |                     |                         |                  |  |
|  | 20                  | 1                       | -                | Aktiv verktygsnummer   |
|  |                     | 2                       | -                | Förberett verktygsnummer   |
|  |                     | 3                       | -                | Aktiv verktygsaxel<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W  |
|  |                     | 4                       | -                | Programmerat spindelvarvtal  |
|  |                     | 5                       | -                | Aktiv spindelstatus<br>-1 = Spindelstatus odefinierad<br>0 = M3 aktiv<br>1 = M4 aktiv<br>2 = M5 efter M3 aktiv<br>3 = M5 efter M4 aktiv  |
|  |                     | 7                       | -                | Aktiv växel  |
|  |                     | 8                       | -                | Aktiv kylvätskestatus<br>0 = Av, 1 = På  |
|  |                     | 9                       | -                | Aktiv matning  |
|  |                     | 10                      | -                | Det förberedda verktygets index  |
|  |                     | 11                      | -                | Det aktiva verktygets index  |

| Gruppenamn | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|------------|------------------------|----------------------------|--------------|--|
|            |                        | 14                         | -            | Den aktiva spindelns nummer  |
|            |                        | 20                         | -            | Programmerad skärhastighet i svarvdrift                                      |
|            |                        | 21                         | -            | Spindelmode i svarvdrift:<br>0 = konst. varvtal<br>1 = konst. skärhastighet. |
|            |                        | 22                         | -            | Kylvätskestatus M7:<br>0 = inaktiv, 1 = aktiv                                |
|            |                        | 23                         | -            | Kylvätskestatus M8:<br>0 = inaktiv, 1 = aktiv                                |

| Gruppenamn             | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...       | Beskrivning  |
|------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|--|
| <b>Kanaldata</b>       |                     |                         |                    |  |
|                        | 25                  | 1                       | -                  | Kanalnummer  |
| <b>Cykelparametrar</b> |                     |                         |                    |  |
|                        | 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                      | -                  | Gängans 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-Parameter-nummer | Typ av överföringsparameter vid användarcykel:<br>-1: Cykelparameter ej programmerad i CYCL DEF<br>0: Cykelparameter numeriskt programmerad i CYCL DEF (Q-parameter)<br>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)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR  |
|                        |                     | 70                      | -                  | Multiplikator för matning (cykel 17 och 18)  |

| Gruppenamn                        | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------|---|
| <b>Modala tillstånd</b>           |                        |                            |              |   |
|                                   | 35                     | 1                          | -            | Måttsättning:<br>0 = absolut (G90)<br>1 = inkrementell (G91)  |
|                                   |                        | 2                          | -            | Radiekompensering:<br>0 = R0<br>1 = RR/RL<br>10 = Face Milling<br>11 = Peripheral Milling   |
| <b>Data för SQL-tabeller</b>      |                        |                            |              |   |
|                                   | 40                     | 1                          | -            | Resultatkod från det sista SQL-kommandot.<br>Om den senaste resultatkodens var 1 (= fel)<br>skickas felkoden över som returvärde. |
| <b>Data från verktygstabellen</b> |                        |                            |              |   |
|                                   | 50                     | 1                          | Verktygs-nr. | Verktygslängd L   |
|                                   |                        | 2                          | Verktygs-nr. | Verktygsradie R   |
|                                   |                        | 3                          | Verktygs-nr. | Verktygsradie R2  |
|                                   |                        | 4                          | Verktygs-nr. | Tilläggsmått verktygslängd DL   |
|                                   |                        | 5                          | Verktygs-nr. | Tilläggsmått verktygsradie DR   |
|                                   |                        | 6                          | Verktygs-nr. | Tilläggsmått verktygsradie DR2  |
|                                   |                        | 7                          | Verktygs-nr. | Verktyg spärrat TL<br>0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat   |
|                                   |                        | 8                          | Verktygs-nr. | Nummer på systemverktyget RT  |
|                                   |                        | 9                          | Verktygs-nr. | Maximal livslängd TIME1   |
|                                   |                        | 10                         | Verktygs-nr. | Maximal livslängd TIME2   |
|                                   |                        | 11                         | Verktygs-nr. | Aktuell ingreppstid CUR_TIME  |
|                                   |                        | 12                         | Verktygs-nr. | PLC-status  |
|                                   |                        | 13                         | Verktygs-nr. | Maximal skärlängd LCUTS   |
|                                   |                        | 14                         | Verktygs-nr. | Maximal nedmatningsvinkel ANGLE   |
|                                   |                        | 15                         | Verktygs-nr. | TT: Antal skär CUT  |
|                                   |                        | 16                         | Verktygs-nr. | TT: Förslitningstolerans längd LTOL   |
|                                   |                        | 17                         | Verktygs-nr. | TT: Förslitningstolerans radie RTOL   |
|                                   |                        | 18                         | Verktygs-nr. | TT: Rotationsriktning DIRECT<br>0 = Positiv, -1 = Negativ   |
|                                   |                        | 19                         | Verktygs-nr. | TT: Förskjutning i planet R-OFFS<br>R = 99999,9999  |
|                                   |                        | 20                         | Verktygs-nr. | TT: Förskjutning längd L-OFFS   |
|                                   |                        | 21                         | Verktygs-nr. | TT: Brott-tolerans längd LBREAK   |
|                                   |                        | 22                         | Verktygs-nr. | TT: Brott-tolerans radie RBREAK   |
|                                   |                        | 28                         | Verktygs-nr. | Maximalt varvtal NMAX   |
|                                   |                        | 32                         | Verktygs-nr. | Spetsvinkel TANGLE  |

| Gruppenamn | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|------------|---------------------|-------------------------|--------------|--|
|            |                     | 34                      | Verktygs-nr. | Lyftning tillåten LIFTOFF<br>(0 = Nej, 1 = Ja)                           |
|            |                     | 35                      | Verktygs-nr. | Förslitningstolerans radie R2TOL   |
|            |                     | 36                      | Verktygs-nr. | Verktygstyp TYPE<br>(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   |
|            |                     | 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)   |

| Gruppenamn                              | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|---|---------------------|-------------------------|--------------|---|
| <b>Data från platstabellen</b>          |                     |                         |              |   |
|   | 51                  | 1                       | Platsnummer  | Verktygsnummer  |
|   |                     | 2                       | Platsnummer  | 0 = Inget specialverktyg<br>1 = Specialverktyg  |
|   |                     | 3                       | Platsnummer  | 0 = Ingen fast plats<br>1 = Fast plats  |
|   |                     | 4                       | Platsnummer  | 0 = Ingen spärrad plats<br>1 = Spärrad plats  |
|   |                     | 5                       | Platsnummer  | PLC-status  |
| <b>Identifiera verktygsplats</b>        |                     |                         |              |   |
|   | 52                  | 1                       | Verktygs-nr. | Platsnummer   |
|   |                     | 2                       | Verktygs-nr. | Verktygsmagasin-nummer  |
| <b>Filinformation</b>                   |                     |                         |              |   |
|   | 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                                      |
| <b>Verktygsdata för T- och S-strobe</b> |                     |                         |              |   |
|   | 57                  | 1                       | T-code       | Verktygsnummer<br>IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT) |
|   |                     | 2                       | T-code       | Verktygsindex<br>IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)  |
|   |                     | 5                       | -            | Spindelvarvtal<br>IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT) |
| <b>Programmerade värden i TOOL CALL</b> |                     |                         |              |   |
|   | 60                  | 1                       | -            | Verktygsnummer T  |
|   |                     | 2                       | -            | Aktiv verktygsaxel<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W   |
|   |                     | 3                       | -            | Spindelvarvtal S  |
|   |                     | 4                       | -            | Tilläggsmått verktyglängd DL  |
|   |                     | 5                       | -            | Tilläggsmått verktygsradie DR   |
|   |                     | 6                       | -            | Automatiskt TOOL CALL<br>0 = Ja, 1 = Nej  |
|   |                     | 7                       | -            | Tilläggsmått verktygsradie DR2  |
|   |                     | 8                       | -            | Verktygsindex   |

| Gruppnamn                              | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|--|-------------------|-------------------------|--------------|---|
|  |                   | 9                       | -            | Aktiv matning   |
|  |                   | 10                      | -            | Skärhastighet i [mm/min]  |
| <b>Programmerade värden i TOOL DEF</b> |                   |                         |              |   |
|  | 61                | 0                       | Verktygs-nr. | Läsa verktygsväxlingsekvensens nummer:<br>0 = Verktyg redan i spindel,<br>1 = Växla mellan externa verktyg,<br>2 = Växla internt till externt verktyg,<br>3 = Växla specialverktyg till externt verktyg,<br>4 = Växla in externt verktyg,<br>5 = Växla från externt till internt verktyg,<br>6 = Växla från internt till externt verktyg,<br>7 = Växla specialverktyg till internt verktyg,<br>8 = Växla in internt verktyg,<br>9 = Växla från externt verktyg till specialverktyg,<br>10 = Växla från specialverktyg till internt verktyg,<br>11 = Växla från specialverktyg till specialverktyg,<br>12 = Växla in specialverktyg,<br>13 = Växla ut externt verktyg,<br>14 = Växla ut internt verktyg,<br>15 = Växla ut specialverktyg |
|  |                   | 1                       | -            | Verktygsnummer T  |
|  |                   | 2                       | -            | Längd   |
|  |                   | 3                       | -            | Radie   |
|  |                   | 4                       | -            | Index   |
|  |                   | 5                       | -            | Programmerade verktygsdata i TOOL DEF<br>1 = Ja, 0 = Nej  |



| Gruppnamn  | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...  | Beskrivning   |
|--|-------------------|-------------------------|---|---|
| <b>Värde för LAC och VSC</b>                                 |                   |                         |   |   |
|  | 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 <sup>2</sup> ] (vid rotationsaxlar A/B/C) resp. total massa [kg] (vid linjärxlar X/Y/Z)  |
|  |                   | 1                       | 0   | Cykel 957 frikörning ur gänga   |
| <b>Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler</b> |                   |                         |   |   |
|  | 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<br>Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30 |
| <b>Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler</b>   |                   |                         |   |   |
|  | 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<br>Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30    |
| <b>Läsa minimalt och maximalt spindelvarvtal</b>             |                   |                         |   |   |
|  | 90                | 1                       | Spindel ID  | Minimalt spindelvarvtal för det lägsta växelstegget. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet används CfgFeedLimits/minFeed från spindelns första parameterblock.<br>Index 99 = Aktiv spindel  |
|  |                   | 2                       | Spindel ID  | Maximalt spindelvarvtal för det högsta växelstegget. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet används CfgFeedLimits/maxFeed från spindelns första parameterblock.<br>Index 99 = Aktiv spindel  |
| <b>Verktygskompensering</b>                                  |                   |                         |   |   |
|  | 200               | 1                       | 1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggs-mått 3 = med tilläggs-mått | Aktiv radie   |

| Gruppnamn                        | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...  | Beskrivning   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------|---|---|
|                                  |                   |                         | och tilläggs-<br>mått från<br>TOOL CALL   |   |
|                                  |                   | 2                       | 1 = utan<br>tilläggs-<br>mått 2<br>= med tilläggs-<br>mått 3 = med<br>tilläggs-<br>mått och tilläggs-<br>mått från<br>TOOL CALL | Aktiv längd   |
|                                  |                   | 3                       | 1 = utan<br>tilläggs-<br>mått 2<br>= med tilläggs-<br>mått 3 = med<br>tilläggs-<br>mått och tilläggs-<br>mått från<br>TOOL CALL | Rundningsradie R2   |
|                                  |                   | 6                       | Verktygs-nr.  | Verktygslängd<br>Index 0 = aktivt verktyg   |
| <b>Koordinattransformationer</b> |                   |                         |   |   |
|                                  | 210               | 1                       | -   | Grundvridning (manuell)   |
|                                  |                   | 2                       | -   | Programmerat vridning   |
|                                  |                   | 3                       | -   | Aktiv speglingsaxel Bit#0 till 2 och 6 till 8:<br>Axel X, Y, Z och U, V, W  |
|                                  |                   | 4                       | Axel  | Aktiv skalfaktor<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )  |
|                                  |                   | 5                       | Rotationsaxel   | 3D-ROT<br>Index: 1 - 3 ( A, B, C )  |
|                                  |                   | 6                       | -   | Tiltning av bearbetningsplanet i programkör-<br>ningsdriftarterna<br>0 = Ej aktiv<br>-1 = Aktiv   |
|                                  |                   | 7                       | -   | Tiltning av bearbetningsplanet i manuell drift<br>0 = Ej aktiv<br>-1 = Aktiv  |
|                                  |                   | 8                       | QL-parame-<br>ter-nr.   | Vridningsvinkel mellan spindel och tiltat<br>koordinatsystem.<br>Projicerar den vinkel som lagras i QL-parame-<br>tern från inmatningskoordinatsystemet till<br>verktygskoordinatsystemet. Om IDX uteläm-<br>nas, kommer vinkel 0 att projiceras. |
|                                  |                   | 10                      | -   | Definitionstyp för den aktiva tiltningen:<br>0 = ingen tiltning – returneras om ingen<br>tiltning är aktiv vare sig i driftart <b>Manuell drift</b><br>eller i de automatiska driftarterna.<br>1 = axiell<br>2 = rymdvinkel                       |

| Gruppenamn | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|------------|------------------------|----------------------------|--------------|---|
|            |                        | 11                         | -            | Koordinatsystem för manuella rörelser:<br>0 = maskinkoordinatsystem <b>M-CS</b><br>1 = bearbetningsplanskoordinatsystem <b>WPL-CS</b><br>2 = verktygskoordinatsystem <b>T-CS</b><br>4 = verktygskoordinatsystem <b>W-CS</b> |
|            |                        | 12                         | Axel         | Korrigerig i bearbetningsplanets koordinatsystem <b>WPL-CS</b><br>(FUNCTION TURNDATA CORR WPL resp.<br>FUNCTION CORRDATA WPL)<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)   |

| Gruppenamn   | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|--|---------------------|-------------------------|--------------|--|
| <b>Aktivt koordinatsystem</b>  |                     |                         |              |  |
|  | 211                 | -                       | -            | 1 = Inmatningssystem (default)<br>2 = REF-system<br>3 = Verktögsväxlingssystem   |
| <b>Specialtransformationer i svarvdrift</b>  |                     |                         |              |  |
|  | 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.<br>Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)   |
| <b>Aktiv nollpunktsförskjutning</b>  |                     |                         |              |  |
|  | 220                 | 2                       | Axel         | Aktuell nollpunktsförskjutning [mm]<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)  |
|  |                     | 3                       | Axel         | Läsa differens mellan referens- och utgångspunkt.<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)  |
|  |                     | 4                       | Axel         | Läsa värde för OEM-offset.<br>Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)  |
| <b>Rörelseområde</b>   |                     |                         |              |  |
|  | 230                 | 2                       | Axel         | Negativt mjukvarugränsläge<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)   |
|  |                     | 3                       | Axel         | Positivt mjukvarugränsläge<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)   |
|  |                     | 5                       | -            | Mjukvarugränsläge på eller av:<br>0 = på, 1 = av<br>För modulo-axlar måste övre eller undre gräns eller ingen gräns vara satt.   |
| <b>Läsa börposition i REF-system</b>   |                     |                         |              |  |
|  | 240                 | 1                       | Axel         | Aktuell börposition i REF-system   |
| <b>Läsa börposition i REF-system inklusive offset (handratt etc.)</b>                  |                     |                         |              |  |
|  | 241                 | 1                       | Axel         | Aktuell börposition i REF-system   |
| <b>Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem</b>                                  |                     |                         |              |  |
|  | 270                 | 1                       | Axel         | Aktuell börposition i inmatningssystem<br>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.<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| <b>Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem inklusive offset (handratt etc.)</b> |                     |                         |              |  |
|  | 271                 | 1                       | Axel         | Aktuell börposition i inmatningssystem   |

| Gruppenamn                              | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...     | Beskrivning  |
|---|---------------------|-------------------------|------------------|--|
| <b>Läsa information om M128</b>         |                     |                         |                  |  |
|   | 280                 | 1                       | -                | M128 aktiv:<br>-1 = ja, 0 = nej  |
|   |                     | 3                       | -                | Status för TCPM enligt Q-Nr.:<br>Q-Nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nej, 1 = ja<br>Q-Nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>Q-Nr. + 3: Matning, 0 = F TCP, 1 = F CONT        |
| <b>Maskinkinematik</b>                  |                     |                         |                  |  |
|   | 290                 | 5                       | -                | 0: Temperaturkompensation ej aktiv<br>1: Temperaturkompensation aktiv  |
|   |                     | 10                      | -                | Index för den med FUNCTION MODE MILL resp. FUNCTION MODE TURN programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels<br>-1 = Ej programmerad                              |
| <b>Läsa data från maskinkinematiken</b> |                     |                         |                  |  |
|   | 295                 | 1                       | QS-parameter-nr. | Läsa axelnamn i den aktiva treaxliga kinematiken. Axelnamnen skrivs enligt QS(IDX), QS(IDX+1) och QS(IDX+2).<br>0 = Operation lyckades   |
|   |                     | 2                       | 0                | Funktion FACING HEAD POS aktiv?<br>1 = ja, 0 = nej   |
|   |                     | 4                       | Rotationsaxel    | Läsa om den angivna rotationsaxeln är delaktig i den kinematiska beräkningen.<br>1 = ja, 0 = nej<br>(en rotationsaxel kan exkluderas från den kinematiska beräkningen via M138.)<br>Index: 4, 5, 6 ( A, B, C ) |
|   |                     | 5                       | Komplementaxel   | Läs om den angivna komplementaxeln används i kinematiken.<br>-1 = Axel ej i kinematik<br>0 = Axel ingår ej i den kinematiska beräkningen:  |
|   |                     | 6                       | Axel             | Vinkelhuvud: Förskjutningsvektor i bas-koordinatsystemet B-CS för vinkelhuvud<br>Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )  |
|   |                     | 7                       | Axel             | Vinkelhuvud: Riktningvektor för verktyget i bas-koordinatsystemet B-CS<br>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).<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )                                  |
|   |                     | 11                      | Axel-ID          | Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet axel-ID för axelns index (X = 1, Y = 2, ...).<br>Index: Axel-ID (index från CfgAxis/axisList)  |

| Gruppenamn                           | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|---|
| <b>Modifiera geometrisk beteende</b> |                     |                         |              |   |
|                                      | 310                 | 20                      | Axel         | Diameterprogrammering: -1 = på, 0 = av  |
|                                      |                     | 126                     | -            | M126: -1 = på, 0 = av   |
| <b>Aktuell systemtid</b>             |                     |                         |              |   |
|                                      | 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.  |
| <b>Formatering av systemtid</b>      |                     |                         |              |   |
|                                      | 321                 | 0                       | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss      |
|                                      |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>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)<br>Format: D.MM.YYYY h:mm:ss        |
|                                      |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>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)<br>Format: D.MM.YYYY h:mm           |
|                                      |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: D.MM.YYYY h:mm      |
|                                      |                     | 3                       | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: D.MM.YY h:mm             |
|                                      |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: D.MM.YY h:mm        |
|                                      |                     | 4                       | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss      |
|                                      |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>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)<br>Format: YYYY-MM-DD hh:mm         |

| Gruppenamn | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|------------|---------------------|-------------------------|--------------|--|
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: YYYY-MM-DD hh:mm |
|            | 6                   |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: YYYY-MM-DD h:mm       |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: YYYY-MM-DD h:mm  |
|            | 7                   |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: YY-MM-DD h:mm         |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: YY-MM-DD h:mm    |
|            | 8                   |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: DD.MM.YYYY            |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: DD.MM.YYYY       |
|            | 9                   |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: D.MM.YYYY             |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: D.MM.YYYY        |
|            | 10                  |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: D.MM.YY               |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: D.MM.YY          |
|            | 11                  |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: YYYY-MM-DD            |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: YYYY-MM-DD       |
|            | 12                  |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: YY-MM-DD              |
|            |                     |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: YY-MM-DD         |
|            | 13                  |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: hh:mm:ss              |

| Gruppnamn | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|-----------|-------------------|-------------------------|--------------|--|
|           |                   |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: hh:mm:ss               |
|           | 14                |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: h:mm:ss                     |
|           |                   |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: h:mm:ss                |
|           | 15                |                         | 0            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid)<br>Format: h:mm                        |
|           |                   |                         | 1            | Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning)<br>Format: h:mm                   |
|           | 16                |                         | 0            | Formatering för: Systemtid i sekunder som förflutit sedan 1.1.1970, kl. 0:00 (realtid)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ hh:mm           |
|           |                   |                         | 1            | Formatering för: Systemtid i sekunder som förflutit sedan 1.1.1970, kl. 0:00 (förhandsberäkning)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ hh:mm |
|           | 20                |                         | 0            | Aktuell kalendervecka enligt ISO 8601 (realtid)  |
|           |                   |                         | 1            | Aktuell kalendervecka enligt ISO 8601 (förhandsberäkning)  |



| Gruppnamn  | Gruppnummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|--|----------------------|----------------------------|--------------|--|
| <b>Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus global</b>      |                      |                            |              |  |
|  | 330                  | 0                          | -            | 0 = Inga GPS-inställningar aktiva<br>1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv  |
| <b>Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus individuell</b> |                      |                            |              |  |
|  | 331                  | 0                          | -            | 0 = Inga GPS-inställningar aktiva<br>1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv  |
|  |                      | 1                          | -            | GPS: Grundvridning<br>0 = av, 1 = på   |
|  |                      | 3                          | Axel         | GPS: Spegling<br>0 = av, 1 = på<br>Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)   |
|  |                      | 4                          | -            | GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstyckesystem<br>0 = av, 1 = på  |
|  |                      | 5                          | -            | GPS: Vridning i inmatningssystem<br>0 = av, 1 = på   |
|  |                      | 6                          | -            | GPS: Matningsfaktor<br>0 = av, 1 = på  |
|  |                      | 8                          | -            | GPS: Handrattsöverlagring<br>0 = av, 1 = på  |
|  |                      | 10                         | -            | GPS: Virtuellt verktygsaxel VT<br>0 = av, 1 = på   |
|  |                      | 15                         | -            | GPS: Selektion av handratts-kordinatsystem<br>0 = Maskinkoordinatsystem M-CS<br>1 = Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS<br>2 = Modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS<br>3 = Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS |
|  |                      | 16                         | -            | GPS: Förskjutning av arbetsstyckesystem<br>0 = av, 1 = på  |
|  |                      | 17                         | -            | GPS: Axeloffset<br>0 = av, 1 = på  |

| Gruppnamn                               | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|---|-------------------|-------------------------|--------------|--|
| <b>Globala programinställningar GPS</b> |                   |                         |              |  |
|   | 332               | 1                       | -            | GPS: Vinkel för grundvridning  |
|   |                   | 3                       | Axel         | GPS: Spegling<br>0 = ej speglad, 1 = speglad<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )                      |
|   |                   | 4                       | Axel         | GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS<br>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<br>Maxvärde<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )               |
|   |                   | 9                       | Axel         | GPS: Värde för handrattsöverlagring<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )                 |
|   |                   | 16                      | Axel         | GPS: Förskjutning i arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS<br>Index: 1 - 3 ( X, Y, Z )                      |
|   |                   | 17                      | Axel         | GPS: Axeloffset<br>Index: 4 - 6 ( A, B, C )  |
| <b>Brytande avkännarsystem TS</b>       |                   |                         |              |  |
|   | 350               | 50                      | 1            | Avkännartyp:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>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:<br>FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE   |
|   |                   | 56                      | 1            | Maximal mätsträcka   |
|   |                   |                         | 2            | Säkerhetsavstånd   |
|   |                   | 57                      | 1            | Spindelorientering möjlig<br>0 = nej, 1 = ja   |
|   |                   |                         | 2            | Spindelorienteringens vinkel i grader  |

| Gruppnamn   | Gruppnummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|---|----------------------|----------------------------|--------------|--|
| <b>Bordsavkännarsystem för verktygsmätning TT</b> |                      |                            |              |  |
|   | 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 avkännarp Plattans 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  |
|---|-------------------|-------------------------|---------------------|--|
| <b>Utgångspunkt från avkännarcykel (avkänningsresultat)</b> |                   |                         |                     |  |
|   | 360               | 1                       | Koordinat           | Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (inmatningskoordinatsystem).<br>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).<br>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).<br>Mätresultatet läses ut i form av koordinater.<br>Kompensering: Endast centrumoffset       |
|   |                   | 5                       | Axel                | Axelvärde, okorrigerat   |
|   |                   | 6                       | Koordinat /<br>Axel | Utläsning av mätresultat i form av koordinater/axelvärden i inmatningssystem från avkänningsförlopp.<br>Kompensering: Endast längd   |
|   |                   | 10                      | -                   | Spindelorientering   |
|   |                   | 11                      | -                   | Felstatus för avkänningsförlopp:<br>0: Avkänningsförlopp lyckades<br>-1: Avkänningspunkt kunde inte nås<br>-2: Avkännaren påverkad redan i början i avkänningsförlopp  |

| Gruppnamn  | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|--|-------------------|-------------------------|--------------|---|
| <b>Inställningar för avkännarcyklar</b>                                      |                   |                         |              |   |
|  | 370               | 2                       | -            | Mätningssnabbtransport  |
|  |                   | 3                       | -            | Maskinsnabbtransport i mätningssnabbtransport   |
|  |                   | 5                       | -            | Vinkelspårning på/av  |
|  |                   | 6                       | -            | Automatiska mätcyklar: avbrott med info på/av   |
| <b>Läsa värde från resp. skriva värde till den aktiva nollpunktstabellen</b> |                   |                         |              |   |
|  | 500               | Row number              | Kolumn       | Läsa värde  |
| <b>Läsa från resp. skriva värde till presettabell (Bas-transformation)</b>   |                   |                         |              |   |
|  | 507               | Row number              | 1-6          | Läsa värde  |
| <b>Läsa från resp. skriva axel-offset till presettabell</b>                  |                   |                         |              |   |
|  | 508               | Row number              | 1-9          | Läsa värde  |
| <b>Data för palettbearbetning</b>  |                   |                         |              |   |
|  | 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:<br>Säker höjd programmerad:<br>0 = nej, 1 = ja<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )  |
|  |                   | 6                       | Axel         | Verktygsorienterad bearbetning:<br>Säker höjd<br>Värdet är inte giltigt om ID510 NR5 levererar värde 0 i aktuellt IDX.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )  |
|  |                   | 10                      | -            | Radnummer i palett-tabellen som blockframläsningen söker.   |
|  |                   | 20                      | -            | Typ av palettbearbetning?<br>0 = Arbetsstyckesorienterad<br>1 = Verktygsorienterad  |
|  |                   | 21                      | -            | Automatisk fortsättning efter NC-fel:<br>0 = Spärrad<br>1 = Aktiv<br>10 = Fortsättning avbruten<br>11 = Fortsättning med nästa rad i palett-tabellen som utförs utan NC-fel<br>12 = Fortsättning med den rad i palett-tabellen som NC-felet har inträffat i<br>13 = Fortsättning med nästa palett |

| Gruppnamn  | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|--|-------------------|-------------------------|--------------|---|
| <b>Läsa data från punkttabell</b>  |                   |                         |              |   |
|  | 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.  |
| <b>Läsa från resp. skriva till aktiv preset</b>  |                   |                         |              |   |
|  | 530               | 1                       | -            | Den aktiva utgångspunktens nummer i den aktiva utgångspunktstabellen.   |
| <b>Aktiv palettutgångspunkt</b>  |                   |                         |              |   |
|  | 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.   |
| <b>Bastransformationens värde i palettutgångspunkten</b>   |                   |                         |              |   |
|  | 547               | Row number              | Axel         | Läsa bastransformationens värde från palett-presettabellen.<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC )  |
| <b>Axeloffset från palettutgångspunktstabellen</b>   |                   |                         |              |   |
|  | 548               | Row number              | Offset       | Läsa axeloffsetens värde från palettutgångspunktstabellen.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )   |
| <b>OEM-offset</b>  |                   |                         |              |   |
|  | 558               | Row number              | Offset       | Läsa värde för OEM-offset.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )   |
| <b>Läsa och skriva maskinstatus</b>  |                   |                         |              |   |
|  | 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).  |
| <b>Läsa från resp. skriva värde till Look-Ahead-parameter för en individuell axel (maskinnivå)</b> |                   |                         |              |   |
|  | 610               | 1                       | -            | Minimal matningshastighet ( <b>MP_minPathFeed</b> ) i mm/min.   |
|  |                   | 2                       | -            | Minimal matningshastighet i hörn ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) i mm/min   |
|  |                   | 3                       | -            | Matningsgräns för hög matningshastighet ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) i mm/min  |
|  |                   | 4                       | -            | Max. ryck vid låg matningshastighet ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) i m/s <sup>3</sup>  |
|  |                   | 5                       | -            | Max. ryck vid hög matningshastighet ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) i m/s <sup>3</sup>  |
|  |                   | 6                       | -            | Tolerans vid låg matningshastighet ( <b>MP_pathTolerance</b> ) i mm   |

| Gruppenamn | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...                    | Beskrivning   |
|------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------|---|
|            |                     | 7                       | -                               | Tolerans vid hög matningshastighet ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) i mm                                 |
|            |                     | 8                       | -                               | Max. derivata av ryck ( <b>MP_maxPathYank</b> ) i m/s <sup>4</sup>                                    |
|            |                     | 9                       | -                               | Toleransfaktor i kurvor ( <b>MP_curveTolFactor</b> )  |
|            |                     | 10                      | -                               | Andel av max. tillåtet ryck vid krökningsändring ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )                        |
|            |                     | 11                      | -                               | Max. ryck vid avkänningsrörelser ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )   |
|            |                     | 12                      | -                               | Vinkeltolerans vid bearbetningsmatning ( <b>MP_angleTolerance</b> )                                   |
|            |                     | 13                      | -                               | Vinkeltolerans vid snabbtransport ( <b>MP_angleToleranceHi</b> )                                      |
|            |                     | 14                      | -                               | Max. hörnvinkel för polygon ( <b>MP_maxPolyAngle</b> )  |
|            |                     | 18                      | -                               | Radialacceleration vid bearbetningsmatning ( <b>MP_maxTransAcc</b> )                                  |
|            |                     | 19                      | -                               | Radialacceleration vid snabbtransport ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )                                     |
|            |                     | 20                      | Index för den fysikaliska axeln | Max. matningshastighet ( <b>MP_maxFeed</b> ) i mm/min   |
|            |                     | 21                      | Index för den fysikaliska axeln | Max. acceleration ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) i m/s <sup>2</sup>                                    |
|            |                     | 22                      | Index för den fysikaliska axeln | Maximalt övergångsryck för axeln vid snabbtransport ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) i m/s <sup>2</sup>    |
|            |                     | 23                      | Index för den fysikaliska axeln | Maximalt övergångsryck för axeln vid bearbetningsmatning ( <b>MP_axTransJerk</b> ) i m/s <sup>3</sup> |
|            |                     | 24                      | Index för den fysikaliska axeln | Accelerationsförstyrning ( <b>MP_compAcc</b> )  |
|            |                     | 25                      | Index för den fysikaliska axeln | Axelspecifikt ryck vid låg matningshastighet ( <b>MP_axPathJerk</b> ) i m/s <sup>3</sup>              |
|            |                     | 26                      | Index för den fysikaliska axeln | Axelspecifikt ryck vid hög matningshastighet ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) i m/s <sup>3</sup>            |
|            |                     | 27                      | Index för den fysikaliska axeln | Noggrann toleransanalys i hörn ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> )<br>0 = avstängd , 1 = aktiverad         |
|            |                     | 28                      | Index för den fysikaliska axeln | DCM: Maximal tolerans för linjärxlar i mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )                            |

| Gruppenamn | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...                    | Beskrivning  |
|------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------|--|
|            |                     | 29                      | Index för den fysikaliska axeln | DCM: Maximal vinkeltolerans i [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )  |
|            |                     | 30                      | Index för den fysikaliska axeln | Toleransövervakning för kopplade gängor ( <b>MP_threadTolerance</b> )  |
|            |                     | 31                      | Index för den fysikaliska axeln | Form ( <b>MP_shape</b> ) för <b>axisCutterLoc</b> filter<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
|            |                     | 32                      | Index för den fysikaliska axeln | Frekvens ( <b>MP_frequency</b> ) för <b>axisCutterLoc</b> filter i Hz  |
|            |                     | 33                      | Index för den fysikaliska axeln | Form ( <b>MP_shape</b> ) för <b>axisPosition</b> filter<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC  |
|            |                     | 34                      | Index för den fysikaliska axeln | Frekvens ( <b>MP_frequency</b> ) för <b>axisPosition</b> filter i Hz   |
|            |                     | 35                      | Index för den fysikaliska axeln | Filterordning för driftart <b>Manuell drift</b> ( <b>MP_manualFilterOrder</b> )  |
|            |                     | 36                      | Index för den fysikaliska axeln | HSC-mode ( <b>MP_hscMode</b> ) för <b>axisCutterLoc</b> filter   |
|            |                     | 37                      | Index för den fysikaliska axeln | HSC-mode ( <b>MP_hscMode</b> ) för <b>axisPosition</b> filter  |
|            |                     | 38                      | Index för den fysikaliska axeln | Axelspecifikt ryck för avkänningsrörelser ( <b>MP_axMeasJerk</b> )   |
|            |                     | 39                      | Index för den fysikaliska axeln | Viktning av filterfelet för att beräkna filteravvikelsen ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )                                     |
|            |                     | 40                      | Index för den fysikaliska axeln | Maximal filterlängd positionsfilter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )  |
|            |                     | 41                      | Index för den fysikaliska axeln | Maximal filterlängd CLP-filter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )   |
|            |                     | 42                      | -                               | Maximal matningshastighet i axeln vid bearbetningsmatning ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )  |
|            |                     | 43                      | -                               | Maximal banacceleration vid bearbetningsmatning ( <b>MP_maxPathAcc</b> )   |



| Gruppnamn | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...                    | Beskrivning   |
|-----------|-------------------|-------------------------|---------------------------------|---|
|           |                   | 44                      | -                               | Maximal banacceleration vid snabbtransport<br>( <b>MP_maxPathAccHi</b> )  |
|           |                   | 45                      | -                               | Form Smoothing-Filter<br>( <b>CfgSmoothingFilter/shape</b> )<br>0 = Off<br>1 = Average<br>2 = Triangle                                    |
|           |                   | 46                      | -                               | Ordning Smoothing-Filter (endast ojämna värden)<br>( <b>CfgSmoothingFilter/order</b> )  |
|           |                   | 47                      | -                               | Typ accelerationsprofil<br>( <b>CfgLaPath/profileType</b> )<br>0 = Bellshaped<br>1 = Trapezoidal<br>2 = Advanced Trapezoidal              |
|           |                   | 48                      | -                               | Typ accelerationsprofil, snabbgång<br>( <b>CfgLaPath/profileTypeHi</b> )<br>0 = Bellshaped<br>1 = Trapezoidal<br>2 = Advanced Trapezoidal |
|           |                   | 49                      | -                               | Läge för filterreducering<br>( <b>CfgPositionFilter/timeGainAtStop</b> )<br>0 = Off<br>1 = NoOvershoot<br>2 = FullReduction               |
|           |                   | 51                      | Index för den fysikaliska axeln | Kompensering av släpfelet i ryckfasen<br>( <b>MP_lpcJerkFact</b> )  |
|           |                   | 52                      | Index för den fysikaliska axeln | kv-Faktor för positionsregleringen i 1/s<br>( <b>MP_kvFactor</b> )  |

| Gruppnamn   | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...                    | Beskrivning  |
|---|-------------------|-------------------------|---------------------------------|--|
| <b>Läsa från resp. skriva värde till Look-Ahead-parameter för en individuell axel (cykelnivå)</b> |                   |                         |                                 |  |
|   | 613               | see ID610               | Se ID610                        | Som ID610, men endast verksamt på cykelnivå. Används till att läsa av värden från maskin-konfigurationen och värdena på maskinnivån.   |
| <b>Mät maximal belastning av en axel</b>  |                   |                         |                                 |  |
|   | 621               | 0                       | Index för den fysikaliska axeln | Slutför mätningen av den dynamiska belastningen och spara resultatet i den angivna Q-parametern.   |
| <b>Läsa SIK-innehåll</b>  |                   |                         |                                 |  |
|   | 630               | 0                       | Options-nr.                     | Via den i <b>IDX</b> angivna SIK-optionen går det explicit att utvärdera om den är satt eller inte.<br>1 = Option är frigiven<br>0 = Option är inte frigiven   |
|   |                   | 1                       | -                               | Det går att utvärdera om och vilken Feature Content Level (för Upgrade-funktioner) som är satt.<br>-1 = Ingen FCL satt<br><Nr.> = FCL satt   |
|   |                   | 2                       | -                               | Läsa SIK serienummer<br>-1 = Ingen giltig SIK i systemet   |
|   |                   | 10                      | -                               | Fastställa styrsystemstyp:<br>0 = iTNC 530<br>1 = NCK baserat styrsystem (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)  |
| <b>Läsa information om funktionell säkerhet FS</b>  |                   |                         |                                 |  |
|   | 820               | 1                       | -                               | Begränsning av FS:<br>0 = Ingen funktionell säkerhet FS,<br>1 = Skydds dörr öppen SOM1,<br>2 = Skydds dörr öppen SOM2,<br>3 = Skydds dörr öppen SOM3,<br>4 = Skydds dörr öppen SOM4,<br>5 = Alla skydds dörrar stängda |
| <b>Räknare</b>  |                   |                         |                                 |  |
|   | 920               | 1                       | -                               | Planerade arbetsstycken.<br>I driftart <b>Programtest</b> levererar räknaren generellt värdet 0.   |
|   |                   | 2                       | -                               | Redan tillverkade arbetsstycken.<br>I driftart <b>Programtest</b> levererar räknaren generellt värdet 0.   |
|   |                   | 12                      | -                               | Arbetsstycken som är kvar att tillverkas.<br>I driftart <b>Programtest</b> levererar räknaren generellt värdet 0.  |
| <b>Läsa data från och skriva data till det aktuella verktyget</b>                                 |                   |                         |                                 |  |
|   | 950               | 1                       | -                               | Verktöglängd L   |
|   |                   | 2                       | -                               | Verktögsradie R  |
|   |                   | 3                       | -                               | Verktögsradie R2   |

| Gruppnamn | Gruppnummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|-----------|-------------------|-------------------------|--------------|---|
|           |                   | 4                       | -            | Tilläggsmått verktygslängd DL                                       |
|           |                   | 5                       | -            | Tilläggsmått verktygsradie DR                                       |
|           |                   | 6                       | -            | Tilläggsmått verktygsradie DR2                                      |
|           |                   | 7                       | -            | Verktyg spärrat TL<br>0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat                   |
|           |                   | 8                       | -            | Nummer på systemverktyget RT  |
|           |                   | 9                       | -            | Maximal livslängd TIME1   |
|           |                   | 10                      | -            | Maximal livslängd TIME2 vid TOOL CALL                               |
|           |                   | 11                      | -            | Aktuell ingreppstid CUR_TIME  |
|           |                   | 12                      | -            | PLC-status  |
|           |                   | 13                      | -            | Skärlängd i verktygsaxeln LCUTS                                     |
|           |                   | 14                      | -            | Maximal nedmatningsvinkel ANGLE                                     |
|           |                   | 15                      | -            | TT: Antal skär CUT  |
|           |                   | 16                      | -            | TT: Förslitningstolerans längd LTOL                                 |
|           |                   | 17                      | -            | TT: Förslitningstolerans radie RTOL                                 |
|           |                   | 18                      | -            | TT: Rotationsriktning DIRECT<br>0 = Positiv, -1 = Negativ           |
|           |                   | 19                      | -            | TT: Förskjutning i planet R-OFFS<br>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<br>(0=Nej, 1=Ja)                          |
|           |                   | 35                      | -            | Förslitningstolerans radie R2TOL                                    |
|           |                   | 36                      | -            | Verktygstyp (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ...<br>Avkännarsystem = 21) |
|           |                   | 37                      | -            | Tillhörande rad i avkännartabellen                                  |
|           |                   | 38                      | -            | Tidstämpel för senaste användning                                   |
|           |                   | 39                      | -            | ACC   |
|           |                   | 40                      | -            | Stigning för gängcykel  |
|           |                   | 44                      | -            | Verktygslivslängd har löpt ut                                       |
|           |                   | 45                      | -            | Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)                              |
|           |                   | 46                      | -            | Fräsens brukslängd (LU)   |
|           |                   | 47                      | -            | Fräsens halsradie (RN)  |
|           |                   | 48                      | -            | Radie vid spetsen på verktyget (R_TIP)                              |

| Gruppenamn  | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX...     | Beskrivning   |
|---|------------------------|----------------------------|------------------|---|
| <b>Verktögsbehov och -bestyckning</b>               |                        |                            |                  |   |
|   | 975                    | 1                          | -                | Verktögsbehovskontroll för det aktuella NC-programmet:<br>Resultat -2: Ingen kontroll möjlig, funktionen är avstängd i konfigurationen<br>Resultat -1: Ingen kontroll möjlig, verktögsanvändningsfil saknas<br>Resultat 0: OK, alla verktyg tillgängliga<br>Resultat 1: Kontroll ej OK  |
|   |                        | 2                          | Rad              | Kontroller tillgänglighet för de verktyg som behövs i paletten från rad IDX i den aktuella palett-tabellen.<br>-3 = I rad IDX finns inte någon palett definierad eller funktionen kallades upp utanför palettbearbetningen<br>-2 / -1 / 0 / 1 se NR1  |
| <b>Avkännarcykler och koordinattransformationer</b> |                        |                            |                  |   |
|   | 990                    | 1                          | -                | Framkörningsbeteende:<br>0 = Standardbeteende,<br>1 = Framkörning till avkänningsposition utan kompensering. Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll  |
|   |                        | 2                          | 16               | Maskindriftart Automatik/Manuell  |
|   |                        | 4                          | -                | 0 = Mätstift ej utböjt<br>1 = Mätstift utböjt   |
|   |                        | 6                          | -                | Bordsavkännare TT aktiv?<br>1 = Ja<br>0 = Nej   |
|   |                        | 8                          | -                | Aktuell spindelvinkel i [°]   |
|   |                        | 10                         | QS-parameter-nr. | Identifiera verktögsnummer och verktögsnamn Returvärde anpassas till de konfigurerade reglerna för sökning av systemverktyg. Om det finns flera verktyg med samma namn, levereras det första verktyget från verktygstabellen.<br>Om det utvalda verktyget är spärrat enligt reglerna, levereras ett systemverktyg.<br>-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,<br>1 = Ta över kontroll över kanalspindeln  |
|   |                        |                            | 1                | 0 = Överlämna kontrollen över VKT-spindeln till PLC,<br>1 = Ta över kontroll över VKT-spindeln  |
|   |                        | 19                         | -                | Undertryck avkänningsörelser i cykler:<br>0 = Rörelser undertrycks (Parameter CfgMachineSimul/simMode ej lika med FullOperation eller driftart <b>Programtest</b> aktiv)  |

| Gruppnamn | Gruppnummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|-----------|----------------------|----------------------------|--------------|--|
|           |                      |                            |              | 1 = Rörelser utförs (Parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrivas för teständamål) |

| Gruppenamn               | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|--------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|---|
| <b>Exekvering status</b> |                     |                         |              |   |
|                          | 992                 | 10                      | -            | Blockframläsning aktiv<br>1 = ja, 0 = nej   |
|                          |                     | 11                      | -            | Blockframläsning - Information om blocksökning:<br>0 = NC-program startat utan blockframläsning<br>1 = Iniprogram-systemcykel utförs före blocksökning<br>2 = Blocksökning pågår<br>3 = Funktioner återskapas<br>-1 = Iniprogram-cykel avbruten före blocksökning<br>-2 = Avbrott under blocksökning<br>-3 = Avbrott i blockframläsningen efter sökfase, före eller under återskapande av funktioner<br>-99 = Implicit Cancel |
|                          |                     | 12                      | -            | Typ av avbrott för förfrågan inom OEM_CANCEL-makro:<br>0 = Inget avbrott<br>1 = Avbrott på grund av fel eller nödstopp<br>2 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i mitten av ett block<br>3 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i blockets slut  |
|                          |                     | 14                      | -            | Nummer på det senaste FN14-felet  |
|                          |                     | 16                      | -            | Äkta exekvering aktiv?<br>1 = Exekvering,<br>0 = Simulering   |
|                          |                     | 17                      | -            | 2D-programmeringsgrafik aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nej   |
|                          |                     | 18                      | -            | Programmeringsgrafik medritas (softkey <b>AUTOMAT. RITNING</b> ) aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nej  |
|                          |                     | 20                      | -            | Information om fräs-svarvbearbetning:<br>0 = Fräsning (efter <b>FUNCTION MODE MILL</b> )<br>1 = Svarvning (efter <b>FUNCTION MODE TURN</b> )<br>10 = Utförande av operationer för övergång från svarvdrift till fräsdrift<br>11 = Utförande av operationer för övergång från fräsdrift till svarvdrift  |
|                          |                     | 30                      | -            | Interpolering av flera axlar tillåten?<br>0 = nej (t.ex. vid rätlinjestyning)<br>1 = ja   |
|                          |                     | 31                      | -            | R+/R- möjlig / tillåtet i MDI-drift?<br>0 = nej<br>1 = ja   |

| Gruppenamn | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning   |
|------------|------------------------|----------------------------|--------------|---|
|            |                        | 32                         | Cykelnummer  | Individuell cykel frigiven:<br>0 = nej<br>1 = ja  |
|            |                        | 33                         | -            | Skrivåtkomst till utförda poster i palettabellen<br>för DNC (pythonskript) har aktiverats:<br>0 = nej<br>1 = ja   |
|            |                        | 40                         | -            | Kopiera tabeller i driftart <b>Programtest</b> ?<br>Värde 1 sätts vid selektering av program och<br>tryckning på softkey <b>RESET+START</b> . System-<br>cykel <b>iniprog.h</b> kopierar då tabellen och<br>återställer systemdatum.<br>0 = nej<br>1 = ja |
|            |                        | 101                        | -            | M101 aktiv (synligt status)?<br>0 = nej<br>1 = ja   |
|            |                        | 136                        | -            | M136 aktiv?<br>0 = nej<br>1 = ja  |

| Gruppenamn  | Gruppennummer ID... | Systemdata nummer NR... | Index IDX...     | Beskrivning   |
|---|---------------------|-------------------------|------------------|---|
| <b>Aktivera maskinparameter-subfil</b>                        |                     |                         |                  |   |
|   | 1020                | 13                      | QS-parameter-nr. | Maskinparameter-subfil med sökväg från QS-nummer (IDX) laddad?<br>1 = ja<br>0 = nej   |
| <b>Konfigurationsinställningar för cykler</b>                 |                     |                         |                  |   |
|   | 1030                | 1                       | -                | Visa felmeddelande <b>Spindel roterar inte?</b> ( <b>CfgGeoCycle/displaySpindleErr</b> )<br>0 = nej, 1 = ja   |
|   |                     | 2                       | -                | Visa felmeddelande <b>Kontrollera förtecken djup!?</b> ( <b>CfgGeoCycle/displayDepthErr</b> )<br>0 = nej, 1 = ja  |
| <b>Dataöverföring mellan HEIDENHAIN-cykler och OEM-makron</b> |                     |                         |                  |   |
|   | 1031                | 1                       | 0                | Komponentövervakning: räknare för mätningen. Cykel 238 Mäta maskindata räknar automatiskt upp den här räknaren.   |
|   |                     |                         | 1                | Komponentövervakning: typ av mätning<br>-1 = ingen mätning<br>0 = cirkelformtest<br>1 = vattenfallsdiagram<br>2 = frekvenskörning<br>3 = enveloppspektrum   |
|   |                     |                         | 2                | Komponentövervakning: axelns index från <b>CfgAxes\MP_axisList</b>  |
|   |                     |                         | 3-9              | Komponentövervakning: ytterligare argument i enlighet med mätningen   |
|   |                     | 100                     | -                | Komponentövervakning: valfria namn på övervakningsuppgifterna, enligt parameterinställningen under <b>System\Monitoring\CfgMonComponent</b> . 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. |
| <b>Användarinställningar för användargränssnittet</b>         |                     |                         |                  |   |
|   | 1070                | 1                       | -                | Matningsbegränsning för softkey FMAX, 0 = FMAX inaktiv  |
| <b>Bit test</b>   |                     |                         |                  |   |
|   | 2300                | Number                  | Bit-nummer       | Funktionen kontrollerar om en bit är satt i ett tal. Talet som skall kontrolleras överlämnas som NR, den sökta biten som IDX, där IDX0 avser den minst signifikanta biten. För att anropa funktionen för stora tal, måste NR överlämnas som Q-parameter.<br>0 = Bit ej satt<br>1 = Bit satt   |



| Gruppenamn                                      | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX...     | Beskrivning   |
|---|------------------------|----------------------------|------------------|---|
| <b>Läsa programinformation (Systemstring)</b>   |                        |                            |                  |   |
|   | 10010                  | 1                          | -                | Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palettprogrammet.  |
|   |                        | 2                          | -                | Sökväg till det NC-program som visas i blockpresentationen.   |
|   |                        | 3                          | -                | Sökväg till den med <b>SEL CYCLE</b> eller <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> selekterade cykeln eller sökväg till den aktuella valda cykeln. |
|   |                        | 10                         | -                | Sökväg till det med <b>SEL PGM „...“</b> selekterade NC-programmet.   |
| <b>Indexerad åtkomst till QS-parametrar</b>     |                        |                            |                  |   |
|   | 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 ' _ '.                                   |
| <b>Läsa kanaldata (Systemstring)</b>            |                        |                            |                  |   |
|   | 10025                  | 1                          | -                | Bearbetningskanalens namn (Key)   |
| <b>Läsa data om SQL-tabeller (Systemstring)</b> |                        |                            |                  |   |
|   | 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   |

| Gruppenamn  | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|---|------------------------|----------------------------|--------------|--|
| <b>Värde programmerat i verktygsanropet (systemsträng)</b>    |                        |                            |              |  |
|   | 10060                  | 1                          | -            | Verktygsnamn   |
| <b>Läsa maskinkinematik (systemsträng)</b>                    |                        |                            |              |  |
|   | 10290                  | 10                         | -            | Symboliskt namn på den med <b>FUNCTION-MODE MILL</b> resp. <b>FUNCTION MODE TURN</b> programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.   |
| <b>Växling av rörelseområde (systemsträng)</b>                |                        |                            |              |  |
|   | 10300                  | 1                          | -            | Keyname för det senast aktiverade rörelseområdet   |
| <b>Läsa aktuell systemtid (systemsträng)</b>                  |                        |                            |              |  |
|   | 10321                  | 0 - 16, 20                 | -            | 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss<br>2 och 16: DD.MM.YYYY hh:mm<br>3: DD.MM.YY hh:mm<br>4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss<br>5 och 6: YYYY-MM-DD hh:mm<br>7: YY-MM-DD hh:mm<br>8 och 9: DD.MM.YYYY<br>10: DD.MM.YY<br>11: YYYY-MM-DD<br>12: YY-MM-DD<br>13 och 14: hh:mm:ss<br>15: hh:mm<br>Alternativt kan man med <b>DAT</b> i <b>SYSSTR(...)</b> ange en systemtid i sekunder som skall användas för formatering. |
| <b>Läsa data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)</b> |                        |                            |              |  |
|   | 10350                  | 50                         | -            | Typ av avkännarsystem TS från kolumnen TYPE i avkännartabellen ( <b>tchprobe.tp</b> ).   |
|   |                        | 51                         | -            | Mätstiftets form från kolumnen AVKÄNNARE i avkännartabellen ( <b>tchprobe.tp</b> ).  |
|   |                        | 70                         | -            | Typ av verktygsavkännarsystem TT från CfgTT/type.  |
|   |                        | 73                         | -            | Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från <b>CfgProbes/activeTT</b> .  |
|   |                        | 74                         | -            | Serienummer för det aktiva verktygsavkännarsystemet TT från <b>CfgProbes/activeTT</b> .  |
| <b>Läsa data för palettbearbetning (systemsträng)</b>         |                        |                            |              |  |
|   | 10510                  | 1                          | -            | Palettens namn   |
|   |                        | 2                          | -            | Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen.  |
| <b>Läsa NC-software versionsbeteckning (systemsträng)</b>     |                        |                            |              |  |
|   | 10630                  | 10                         | -            | Denna sträng motsvarar formatet för den presenterade versionsbeteckningen, alltså t.ex. <b>340590 09</b> eller <b>817601 05 SP1</b> .  |

| Gruppenamn   | Gruppennummer<br>ID... | Systemdata<br>nummer NR... | Index IDX... | Beskrivning  |
|--|------------------------|----------------------------|--------------|--|
| <b>Läsa data från det aktuella verktyget (systemsträng)</b>                  |                        |                            |              |  |
|  | 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 kompenseringvärdestabellen för 3D-ToolComp |
| <b>Läsa information från OEM-makron och HEIDENHAIN-cykler (systemsträng)</b> |                        |                            |              |  |
|  | 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  |

### Jämförelse: FN 18-funktioner

I nedanstående tabell hittar du FN 18-funktioner från äldre styrsystem som inte har implementerats i TNC 620.

I de flesta fall har då denna funktion ersatts av en annan.

| Nr                                      | IDX       | Innehåll   | Ersättningsfunktion             |
|---|-----------|--|---------------------------------|
| <b>ID 10 Programinformation</b>         |           |  |                                 |
| 1                                       | -         | MM/Inch-inställning  | Q113                            |
| 2                                       | -         | Överlappningsfaktor vid fickfräsning                       | CfgRead                         |
| 4                                       | -         | Den aktiva bearbetningscykelns nummer                      | ID 10 Nr. 3                     |
| <b>ID 20 Maskinstatus</b>               |           |  |                                 |
| 15                                      | Log. Axel | Tilldelning mellan logiska och geometriska axlar           |                                 |
| 16                                      | -         | Matning övergångsbågar                                     |                                 |
| 17                                      | -         | För tillfället valt rörelseområde                          | SYSTRING 10300                  |
| 19                                      | -         | Maximalt spindelvarvtal vid aktuellt växelsteg och spindel | Högsta växelområde: ID 90 Nr. 2 |
| <b>ID 50 Data från verktygstabellen</b> |           |  |                                 |
| 23                                      | VKT-nr.   | PLC-värde  | 1)                              |
| 24                                      | VKT-nr.   | Avkännarens centrumförsjutning huvudaxel CAL-OF1           | ID 350 NR 53 IDX 1              |
| 25                                      | VKT-nr.   | Avkännarens centrumförsjutning kompletaxel CAL-OF2         | ID 350 NR 53 IDX 2              |
| 26                                      | VKT-nr.   | Spindelvinkel vid kalibrering CAL-ANG                      | ID 350 NR 54                    |
| 27                                      | VKT-nr.   | Verktygstyp för platstabel PTYP                            | 2)                              |
| 29                                      | VKT-nr.   | Position P1  | 1)                              |

| Nr                                     | IDX          | Innehåll  | Ersättningsfunktion |
|--|--------------|---|---------------------|
| 30                                     | VKT-nr.      | Position P2   | 1)                  |
| 31                                     | VKT-nr.      | Position P3   | 1)                  |
| 33                                     | VKT-nr.      | Gängstigning Pitch  | ID 50 NR 40         |
| <b>ID 51 Data från platstabellen</b>   |              |   |                     |
| 6                                      | Plats-nr.    | Verktygstyp   | 2)                  |
| 7                                      | Plats-nr.    | P1  | 2)                  |
| 8                                      | Plats-nr.    | P2  | 2)                  |
| 9                                      | Plats-nr.    | P3  | 2)                  |
| 10                                     | Plats-nr.    | P4  | 2)                  |
| 11                                     | Plats-nr.    | P5  | 2)                  |
| 12                                     | Plats-nr.    | Plats reserverad:<br>0=nej, 1=ja  | 2)                  |
| 13                                     | Plats-nr.    | Planmagasin: Plats däröver belagd: 0=nej,<br>1=ja                           | 2)                  |
| 14                                     | Plats-nr.    | Planmagasin: Plats därunder belagd: 0=nej,<br>1=ja                          | 2)                  |
| 15                                     | Plats-nr.    | Planmagasin: Plats till vänster belagd:<br>0=nej, 1=ja                      | 2)                  |
| 16                                     | Plats-nr.    | Planmagasin: Plats till höger belagd: 0=nej,<br>1=ja                        | 2)                  |
| <b>ID 56 Filinformation</b>            |              |   |                     |
| 1                                      | -            | Antal rader i verktygstabellen  |                     |
| 2                                      | -            | Antal rader den aktiva nollpunktstabellen                                   |                     |
| 3                                      | Q-parametrar | Antal aktiva axlar som är programmerade i<br>den aktiva nollpunktstabellen  |                     |
| 4                                      | -            | Antal rader i en fritt definierbar tabell som<br>öppnats med FN 26: TABOPEN |                     |
| <b>ID 214 Aktuella konturdata</b>      |              |   |                     |
| 1                                      | -            | Konturvöergångsmode   |                     |
| 2                                      | -            | Max. linjäriseringsfel  |                     |
| 3                                      | -            | Mode för M112   |                     |
| 4                                      | -            | Teckenmode  |                     |
| 5                                      | -            | Mode för M124   | 1)                  |
| 6                                      | -            | Specifikation för bearbetning av konturficka                                |                     |
| 7                                      | -            | Filtergrad för reglerkretsen  |                     |
| 8                                      | -            | Tolerans som programmerats via cykel 32<br>resp. MP1096                     | ID 30 Nr. 48        |
| <b>ID 240 Börposition i REF-system</b> |              |   |                     |
| 8                                      | -            | ÄR-position i REF-system  |                     |
| <b>ID 280 Information om M128</b>      |              |   |                     |

| Nr  | IDX     | Innehåll   | Ersättningsfunktion                           |
|---|---------|--|---|
| 2   | -       | Matning som har programmerats med M128   | ID 280 Nr 3                                   |
| <b>ID 290 Byt kinematik</b>                               |         |  |   |
| 1   | -       | Rad i den aktiva kinematiktabellen   | SYSSTRING 10290                               |
| 2   | Bit-nr. | Fråga om bitar i MP7500  | Cfgread                                       |
| 3   | -       | Status äldre kollisionsovervakning   | Kan aktiveras och deaktiveras i NC-programmet |
| 4   | -       | Status ny kollisionsovervakning  | Kan aktiveras och deaktiveras i NC-programmet |
| <b>ID 310 Modifiering av det geometriska förhållandet</b> |         |  |   |
| 116   | -       | M116: -1=på, 0=av  |   |
| 126   | -       | M126: -1=på, 0=av  |   |
| <b>ID 350 Avkännarsystemets data</b>                      |         |  |   |
| 10  | -       | TS: Avkännarsystem axel  | ID 20 Nr 3                                    |
| 11  | -       | TS: Effektiv kulradie  | ID 350 NR 52                                  |
| 12  | -       | TS: Effektiv längd   | ID 350 NR 51                                  |
| 13  | -       | TS: Radie kalibreringsring   |   |
| 14  | 1/2     | TS: Centrumförskjutning huvudaxel/komplementaxel   | ID 350 NR 53                                  |
| 15  | -       | TS: Centrumförskjutningens riktning i förhållande till 0°                                | ID 350 NR 54                                  |
| 20  | 1/2/3   | TT: Centrumpunkt X/Y/Z   | ID 350 NR 71                                  |
| 21  | -       | TT: Plattans radie   | ID 350 NR 72                                  |
| 22  | 1/2/3   | TT: 1. Avkänningsposition X/Y/Z  | Cfgread                                       |
| 23  | 1/2/3   | TT: 2. Avkänningsposition X/Y/Z  | Cfgread                                       |
| 24  | 1/2/3   | TT: 3. Avkänningsposition X/Y/Z  | Cfgread                                       |
| 25  | 1/2/3   | TT: 4. Avkänningsposition X/Y/Z  | Cfgread                                       |
| <b>ID 370 Avkännarcykel inställningar</b>                 |         |  |   |
| 1   | -       | Förläng inte säkerhetsavståndet för cykel 0.0 och 1.0 (samma som för ID990 NR1)          | ID 990 Nr 1                                   |
| 2   | -       | MP 6150 Mätsnabbtransport  | ID 350 NR 55 IDX 1                            |
| 3   | -       | MP 6151 Maskinsnabbtransport som mätsnabbtransport                                       | ID 350 NR 55 IDX 3                            |
| 4   | -       | MP 6120 Mätmatning   | ID 350 NR 55 IDX 2                            |
| 5   | -       | MP 6165 Vinkelföljning på/av   | ID 350 NR 57                                  |
| <b>ID 501 Nollpunktstabell (REF-system)</b>               |         |  |   |
| Rad   | Kolumn  | Värde i nollpunktstabellen   | Utgångspunkttabell                            |
| <b>ID 502 Utgångspunkttabell</b>                          |         |  |   |
| Rad   | Kolumn  | Läsa värde från utgångspunkttabell med hänsyn tagen till det aktiva bearbetningssystemet |   |
| <b>ID 503 Utgångspunkttabell</b>                          |         |  |   |

| Nr  | IDX          | Innehåll  | Ersättningsfunktion                    |
|---|--------------|---|--|
| Rad                                       | Kolumn       | Läsa värde direkt från utgångspunktstabellen                              | ID 507                                 |
| <b>ID 504 Utgångspunkttabell</b>          |              |   |  |
| Rad                                       | Kolumn       | Läsa grundvridning från utgångspunkttabellen                              | ID 507 IDX 4-6                         |
| <b>ID 505 Nollpunktstabell</b>            |              |   |  |
| 1   | -            | 0=Ingen nollpunktstabell selekterad<br>1= Nollpunktstabell selekterad     |  |
| <b>ID 510 Data för palettbearbetning</b>  |              |   |  |
| 7   | -            | Test införandet av en fixtur från PAL-raden                               |  |
| <b>ID 530 Aktiv utgångspunkt</b>          |              |   |  |
| 2   | Rad          | Skrivskyddad rad i den aktiva utgångspunktstabellen:<br>0 = nej, 1 = ja   | FN 26 och FN 28 Läs av kolumnen Locked |
| <b>ID 990 Framkörningsförhållande</b>     |              |   |  |
| 2   | 10           | 0 = Exekvering ej i blockframläsning<br>1 = Exekvering i blockframläsning | ID 992 NR 10 / NR 11                   |
| 3   | Q-parametrar | Antal axlar som är programmerade i den selekterade nollpunktstabellen     |  |
| <b>ID 1000 Maskinparametrar</b>           |              |   |  |
| MP-nummer                                 | MP-index     | Maskinparameterns värde   | CfgRead                                |
| <b>ID 1010 Maskinparameter definierad</b> |              |   |  |
| MP-nummer                                 | MP-index     | 0 = Maskinparameter existerar ej<br>1 = Maskinparametrar existerar        | CfgRead                                |

- 1) Funktion eller tabellkolumn existera inte längre
- 2) Läs av tabellcell med FN 26 och FN 28 eller SQL

## 15.2 Översiktstabeller

### Tilläggsfunktion

| M    | Verkan  | Aktiveras vid block - | början | slut | Sida         |
|------|---|-----------------------|--------|------|--------------|
| M0   | Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från  |                       |        | ■    | 227          |
| M1   | Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från  |                       |        | ■    | 227          |
| M2   | Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1 |                       |        | ■    | 227          |
| M3   | Spindelstart medurs   |                       | ■      |      | 227          |
| M4   | Spindelstart moturs   |                       | ■      |      |              |
| M5   | Spindelstopp  |                       |        | ■    |              |
| M8   | Kylvätska PÅ  |                       | ■      |      | 227          |
| M9   | Kylvätska AV  |                       |        | ■    |              |
| M13  | Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ  |                       | ■      |      | 227          |
| M14  | Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ  |                       | ■      |      |              |
| M30  | Samma funktion som M2   |                       |        | ■    | 227          |
| M89  | Fri tilläggsfunktion <b>eller</b> cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)  |                       | ■      | ■    | Cykelhandbok |
| M91  | I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt   |                       | ■      |      | 228          |
| M92  | I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen           |                       | ■      |      | 228          |
| M94  | Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°   |                       | ■      |      | 474          |
| M97  | Bearbetning av små kontursteg   |                       |        | ■    | 231          |
| M98  | Fullständig bearbetning av öppna konturer   |                       |        | ■    | 232          |
| M99  | Blockvis cykelanrop   |                       |        | ■    | Cykelhandbok |
| M101 | Automatisk verktygsväxling till systemverktyg när livslängd har uppnåtts  |                       |        | ■    | 129          |
| M102 | Återställ M101  |                       |        | ■    |              |
| M103 | Matningsfaktor vid nedmatningsrörelser  |                       | ■      |      | 233          |
| M107 | Ignorera felmeddelande vid systemverktyg med övermått   |                       |        | ■    | 489          |
| M108 | Återställ M107  |                       |        | ■    |              |
| M109 | Konstant banhastighet i verktygsskåret (matningsökning och -reducering)   |                       | ■      |      | 235          |
| M110 | Konstant banhastighet i verktygsskåret (endast matningsreducering)  |                       | ■      |      |              |
| M111 | Återställ M109/M110   |                       |        | ■    |              |
| M116 | Matning i mm/min för rotationsaxlar   |                       | ■      |      | 472          |
| M117 | Återställ M116  |                       |        | ■    |              |
| M118 | Överlagra handrattsrörelser under programkörning  |                       | ■      |      | 238          |
| M120 | Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)  |                       | ■      |      | 236          |
| M126 | Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar   |                       | ■      |      | 473          |
| M127 | Återställ M126  |                       |        | ■    |              |
| M128 | Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)   |                       | ■      |      | 475          |
| M129 | Återställ M128  |                       |        | ■    |              |
| M130 | I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem   |                       | ■      |      | 230          |

| <b>M</b>    | <b>Verkan</b>  | <b>Aktiveras vid block -</b> | <b>början</b> | <b>slut</b> | <b>Sida</b> |
|-------------|--|------------------------------|---------------|-------------|-------------|
| <b>M136</b> | Matning F i millimeter per spindelvarv                                 |                              | ■             |             | 234         |
| M137        | Återställ M136   |                              |               |             |             |
| <b>M138</b> | Val av rotationsaxlar  |                              | ■             |             | 479         |
| <b>M140</b> | Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning                    |                              | ■             |             | 239         |
| <b>M141</b> | Avstängning av avkännarsystemets övervakning                           |                              | ■             |             | 241         |
| <b>M143</b> | Upphäv grundvridning   |                              | ■             |             | 241         |
| <b>M144</b> | Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet |                              | ■             |             | 480         |
| M145        | Återställ M144   |                              |               | ■           |             |
| <b>M148</b> | Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp            |                              | ■             |             | 242         |
| M149        | Återställ M148   |                              |               | ■           |             |
| M197        | Runda av hörn  |                              | ■             | ■           | 243         |



## Användarfunktioner

### Användarfunktioner

|   |   |
|---|---|
| <b>Kort beskrivning</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel</li> <li>□ Tilläggsaxel för 4 axlar plus reglerad spindel</li> <li>□ Tilläggsaxel för 5 axlar plus reglerad spindel</li> </ul>   |
| <b>Programuppgifter</b>                                   | I HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO   |
| <b>Positionsuppgifter</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Börpositioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater</li> <li>■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter</li> <li>■ Presentation och inmatning i mm eller tum</li> </ul>  |
| <b>Verktyskompensering</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verktygsradie i bearbetningsplanet och verktygslängd</li> <li>x Förberäkning av radiekompenserad kontur upp till 99 block (M120)</li> </ul>  |
| <b>Verktystabeller</b>                                    | Flera verktystabeller med godtyckligt antal verktyg   |
| <b>Konstant banhastighet</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ I förhållande till verktygscentrumets bana</li> <li>■ I förhållande till verktygsskåret</li> </ul>   |
| <b>Paralleldrif</b>                                       | Skapa NC-program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat NC-program exekveras   |
| <b>Skärdata</b>   | Automatisk beräkning av spindelvarvtal, skärhastighet, matning per tand och matning per varv  |
| <b>3D-bearbetning<br/>(Advanced Function Set 2)</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 Särskilt ryckfri rörelsreglering</li> <li>2 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor</li> <li>2 Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; verktygets styrpunkts position (verktygsspetsen eller kulans centrum) förblir oförändrad (TCPM = <b>T</b>ool <b>C</b>enter <b>P</b>oint <b>M</b>anagement)</li> <li>2 Håll verktyget vinkelrätt till konturen</li> <li>2 Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen</li> </ul> |
| <b>Rundbordsbearbetning<br/>(Advanced Function Set 1)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta</li> <li>1 Matning i mm/min</li> </ul>   |
| <b>Konturelement</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rätlinje</li> <li>■ Fas</li> <li>■ Cirkelbåge</li> <li>■ Cirkelcentrum</li> <li>■ Cirkelradie</li> <li>■ Tangentiellt anslutande cirkelbåge</li> <li>■ Hörnrundning</li> </ul>   |

---

**Användarfunktioner**


---

|   |   |
|---|---|
| <b>Framkörning till och frånkörning från konturen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät</li> <li>■ Via cirkel</li> </ul>   |
| <b>Flexibel konturprogrammering FK</b>                | <b>x</b> Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning  |
| <b>Programhopp</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Underprogram</li> <li>■ Programdelsupprepningar</li> <li>■ Externa NC-program</li> </ul>   |
| <b>Bearbetningscykler</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Borr-cykler för borrar, gängning med och utan flytande gänghuvud</li> <li><b>x</b> Borr-cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning</li> <li><b>x</b> Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor</li> <li>■ Grov- och finbearbetning av fyrkants- och cirkelficka</li> <li><b>x</b> Grov- och finbearbetning av rektangulär och cirkulär tapp</li> <li><b>x</b> Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor</li> <li><b>x</b> Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår</li> <li><b>x</b> Punktmönster på cirkel och linjer</li> <li><b>x</b> Konturficka</li> <li><b>x</b> Konturtåg</li> <li><b>x</b> Dessutom kan maskintillverkar-cykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras</li> </ul> |
| <b>Koordinatomräkning</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Förskjutning, vridning, spegling</li> <li>■ skalfaktor (axelspecifik)</li> </ul>   |
|   | <b>1</b> Tiltning av bearbetningsplanet (Advanced Function Set 1)   |
| <b>Q-parametrar</b><br>Programmering med variabler    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Matematiska grundfunktioner =, +, -, *, /, roten ur</li> <li>■ Logiska villkor (=, ≠, &lt;, &gt;)</li> <li>■ Parentesberäkning</li> <li>■ <math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math>, <math>\tan \alpha</math>, arcus sin, arcus cos, arcus tan, <math>a^n</math>, <math>e^n</math>, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant <math>\pi</math>, negering, ta bort decimaler eller heltalsdel</li> <li>■ Funktioner för cirkelberäkning</li> <li>■ String-parameter</li> </ul>   |

---

---

**Användarfunktioner**


---

|  |  |
|--|--|
| <b>Programmeringshjälp</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalkylator</li> <li>■ Färgbetoning av syntaxelement</li> <li>■ Fullständig lista med alla felmeddelanden som står i kö</li> <li>■ Sammanhangsberoende hjälpfunktion</li> <li>■ Grafiskt stöd vid programmering av cykler</li> <li>■ Kommentarblock och struktureringsblock i NC-programmet</li> </ul> |
| <b>Teach-In</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ärpositioner överförs direkt till NC-programmet</li> </ul>  |
| <b>Testgrafik</b><br>Presentationssätt         | <ul style="list-style-type: none"> <li>x Grafisk simulering av bearbetningsförloppet, även samtidigt som ett annat NC-program exekveras</li> <li>x Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation / 3D-linjegrafik</li> <li>x Delförstoring</li> </ul>   |
| <b>Programmeringsgrafik</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ I driftart <b>Programmering</b> kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik), även samtidigt som ett annat NC-program exekveras</li> </ul>  |
| <b>Bearbetningsgrafik</b><br>Presentationssätt | <ul style="list-style-type: none"> <li>x Grafisk presentation av NC-program som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation</li> </ul>  |
| <b>Bearbetningstid</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beräkning av bearbetningstid i driftart <b>Programtest</b></li> <li>■ Presentation av aktuell bearbetningstid i driftart <b>Programkörning enkelblock</b> och <b>Programkörning blockföljd</b></li> </ul>   |
| <b>Hantering av utgångspunkter</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ För lagring av valfria utgångspunkter</li> </ul>  |
| <b>Återkörning till konturen</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blockläsning fram till ett godtyckligt NC-block i NC-programmet och framkörning till den beräknade börpositionen för att återuppta bearbetningen</li> <li>■ Avbryta NC-program, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen</li> </ul>   |
| <b>Nollpunktstabeller</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flera nollpunktstabeller för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter</li> </ul>  |
| <b>Avkännarcykler</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>x Kalibrering avkännarsystem</li> <li>x Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket</li> <li>x Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt</li> <li>x Automatisk mätning av arbetsstycke</li> <li>x Automatisk mätning av verktyg</li> </ul>                            |

## Index

**3**

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3D-kompensering          |     |
| Deltavärde.....          | 491 |
| Face Milling.....        | 493 |
| Normaliserad vektor..... | 490 |
| Peripheral Milling.....  | 495 |
| Verktogsformer.....      | 491 |
| Verktysorientering.....  | 492 |
| 3D-korrigerig.....       | 488 |

**A**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| ADP.....                           | 503 |
| Arbetsstyckespositioner.....       | 84  |
| ASCII-filer.....                   | 417 |
| Avkännarsystemets övervakning..... | 241 |
| Avläsning maskinparametrar.....    | 326 |
| Avrundning av värden.....          | 358 |

**B**

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Batch Process Manager..... | 536              |
| Applikation.....           | 536              |
| Arbetslista.....           | 537              |
| grunder.....               | 536              |
| skapa arbetslista.....     | 542              |
| Ändra arbetslista.....     | 543              |
| öppna.....                 | 539              |
| Bildskärm.....             | 63               |
| pekskärm.....              | 546              |
| Bildskärmsknappsats.....   | 67, 68, 193, 193 |
| Bildskärmsuppdelning.....  | 64               |
| CAD-viewer.....            | 506              |
| Block.....                 | 98               |
| infoga, ändra.....         | 98               |
| radera.....                | 98               |

**C**

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| CAD-import.....                 | 507      |
| CAD-Viewer.....                 | 507      |
| Bestämma planet.....            | 515      |
| Filter för borpositioner.....   | 525      |
| Grundinställningar.....         | 509      |
| Ställa in layer.....            | 511      |
| Ställa in utgångspunkt.....     | 512      |
| Välja bearbetningsposition..... | 523      |
| Välja kontur.....               | 519      |
| CAM-programmering.....          | 498      |
| Korrigerig.....                 | 488      |
| Cirkelbana                      |          |
| Linjär överlagring.....         | 164      |
| Cirkelberäkning.....            | 282      |
| Cirkelbåge.....                 | 161, 170 |
| med tangentiell anslutning..... | 163      |
| Runt cirkelcentrum CC.....      | 159      |
| runt Pol.....                   | 170      |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Cirkelcentrum.....        | 158 |
| Component Monitoring..... | 414 |

**D**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Datautmatning                       |     |
| på bildskärmen.....                 | 309 |
| till server.....                    | 309 |
| Definiera lokala Q-parametrar....   | 274 |
| Definiera remanenta Q-parametrar... | 274 |
| Definiera råämne.....               | 92  |
| Detaljfamiljer.....                 | 275 |
| Dialog.....                         | 94  |
| DNC                                 |     |
| Information från NC-program.....    | 314 |
| Dold fil.....                       | 118 |
| Driftarter.....                     | 69  |

**E**

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Ersätta text..... | 102 |
|-------------------|-----|

**F**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Fas.....                          | 156 |
| Felmeddelande                     |     |
| filtrera.....                     | 212 |
| radera.....                       | 213 |
| utmatning.....                    | 294 |
| Felmeddelanden.....               | 210 |
| Hjälp vid.....                    | 210 |
| Fil                               |     |
| Kopiera.....                      | 110 |
| markera.....                      | 115 |
| Skapa.....                        | 110 |
| skriva över.....                  | 111 |
| Skydda filer.....                 | 117 |
| sortera.....                      | 116 |
| Filfunktioner.....                | 388 |
| Filhantering                      |     |
| Dold fil.....                     | 118 |
| Döp om fil.....                   | 116 |
| Externa filtyper.....             | 105 |
| filtyp.....                       | 103 |
| Funktionsöversikt.....            | 106 |
| kalla upp.....                    | 107 |
| Katalog.....                      | 105 |
| Kataloger                         |     |
| kopiera.....                      | 113 |
| skapa.....                        | 109 |
| kopiera tabell.....               | 112 |
| Radera fil.....                   | 114 |
| Välj fil.....                     | 108 |
| Filstatus.....                    | 107 |
| Filter för borpositioner vid CAD- |     |
| dataöverföring.....               | 525 |
| FK-programmering.....             | 175 |
| bearbetningsplan.....             | 176 |
| Cirkelbågar.....                  | 179 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Grafik.....                         | 177 |
| Grunder.....                        | 175 |
| Inmatningsmöjligheter               |     |
| Cirkeldata.....                     | 182 |
| Hjälppunkter.....                   | 184 |
| Relativ referens.....               | 185 |
| Riktning och längd på               |     |
| konturelement.....                  | 181 |
| Slutna konturer.....                | 183 |
| Rätlinje.....                       | 179 |
| Slutpunkt.....                      | 181 |
| öppna dialog.....                   | 178 |
| Fleraxlig bearbetning.....          | 440 |
| Fluktuerande varvtal.....           | 429 |
| FN 14: ERROR: Mata ut               |     |
| felmeddelande.....                  | 294 |
| FN 16: F-PRINT: Mata ut texter      |     |
| formaterat.....                     | 301 |
| FN 18: SYSREAD: Läs                 |     |
| systemdata.....                     | 310 |
| FN 19: PLC: Överför värden till PLC |     |
| n.....                              | 311 |
| FN 20: WAIT FOR: Synkronisera NC    |     |
| och PLC.....                        | 312 |
| FN 23: CIRKELDATA: Beräkna          |     |
| cirkeln med hjälp av 3 punkter...   | 282 |
| FN 24: CIRKELDATA: Beräkna          |     |
| cirkeln med hjälp av 4 punkter...   | 282 |
| FN 26: TABOPEN: Öppna fritt         |     |
| definierbar tabell.....             | 425 |
| FN 27: TABWRITE: Skriv i fritt      |     |
| definierbara tabeller.....          | 425 |
| FN 28: TABREAD: Läs fritt           |     |
| definierbar tabell.....             | 427 |
| FN 29: PLC: Överför värde till      |     |
| PLC.....                            | 313 |
| FN 37: EXPORT.....                  | 313 |
| FN38: SEND: Skicka information....  |     |
| 314                                 |     |
| Formulärpresentation.....           | 424 |
| Fritt definierbara tabeller         |     |
| skriv i.....                        | 425 |
| Fritt definierbar tabell            |     |
| Läs.....                            | 427 |
| Öppna.....                          | 425 |
| Frånkörning från konturen.....      | 239 |
| Fullcirkel.....                     | 159 |
| FUNCTION COUNT.....                 | 415 |
| FUNCTION DWELL.....                 | 434 |
| FUNCTION FEED DWELL.....            | 432 |
| FUNCTION TCPM.....                  | 481 |
| Färgdiagram.....                    | 414 |

**G**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Gester.....            | 549 |
| GOTO.....              | 192 |
| Grafik                 |     |
| vid programmering..... | 207 |

|                                    |                 |                                  |                  |                                   |      |
|------------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------|
| delförstoring.....                 | 209             | Maskin.....                      | 74               | välja och lämna.....              | 533  |
| Grunder.....                       | 72              | Verktyg.....                     | 81               | Palett-tabell.....                | 530  |
| <b>H</b>                           |                 | Koordinatransformation.....      | 391              | Parallellaxlar.....               | 370  |
| Helix-interpolering.....           | 171             | Nollpunktsförskjutning.....      | 391              | Paraxcomp.....                    | 370  |
| Hjälpssystem.....                  | 217             | Skalning.....                    | 397              | Paraxmode.....                    | 370  |
| Hjälp vid felmeddelanden.....      | 210             | Spegling.....                    | 393              | Parentesberäkning.....            | 286  |
| Hopp                               |                 | Vridning.....                    | 396              | Pekskärm.....                     | 546  |
| med GOTO.....                      | 192             | Kopiera programdel.....          | 100              | PLANE-funktion.....               | 441  |
| Hoppvillkor.....                   | 284             | <b>L</b>                         |                  | automatisk vridning.....          | 461  |
| Huvudaxlar.....                    | 83              | Ladda ner hjälpfiler.....        | 222              | Axelvinkeldefinition.....         | 458  |
| Hårddisk.....                      | 103             | Liftoff.....                     | 242, <b>435</b>  | Eulervinkel-definition.....       | 451  |
| Hörnrundning.....                  | 157             | Look ahead.....                  | 236              | Inkremental definition.....       | 457  |
| Hörnrundning M197.....             | 243             | Look ahead.....                  | 236              | Positioneringsbeteende.....       | 460  |
| <b>I</b>                           |                 | Länkning av underprogram.....    | 260              | Projektionsvinkeldefinition....   | 449  |
| Import                             |                 | Läsa systemdata.....             | <b>310</b> , 321 | Punktdefinition.....              | 455  |
| Tabell från iTNC 530.....          | 428             | <b>M</b>                         |                  | Rymdvinkeldefinition.....         | 446  |
| Infoga kommentar.....              | 194, <b>195</b> | M91, M92.....                    | 228              | transformationstyp.....           | 467  |
| iTNC 530.....                      | 62              | Manöverpanel.....                | 65               | Val av möjliga lösningar.....     | 464  |
| <b>K</b>                           |                 | Mata ut meddelanden på           |                  | Vektor-definition.....            | 453  |
| Kalkylator.....                    | 201             | bildskärmen.....                 | 309              | Återställa.....                   | 445  |
| Katalog.....                       | 105, 109        | Matning                          |                  | Översikt.....                     | 443  |
| kopiera.....                       | 113             | Inmatningsmöjligheter.....       | 95               | Polära koordinater.....           | 83   |
| radera.....                        | 114             | vid rotationsaxlar, M116.....    | 472              | cirkelbåge runt Pol CC.....       | 170  |
| skapa.....                         | 109             | Matningbegränsning               |                  | Grunder.....                      | 83   |
| Klartext.....                      | 94              | TCPM.....                        | 487              | Programmering.....                | 168  |
| Kompensera verktygspositionering.. | 481             | Matning i millimeter/spindelvarv |                  | Polär kinematik.....              | 381  |
| Kompenseringstabell                |                 | M136.....                        | 234              | Positionering                     |      |
| skapa.....                         | 407             | Matningsfaktor för               |                  | vid tiltat bearbetningsplan....   | 230, |
| typ.....                           | 406             | nedmatningsrörelse M103.....     | 233              | 480                               |      |
| Kontur                             |                 | <b>N</b>                         |                  | Postprocessor.....                | 499  |
| framkörning.....                   | 144             | NC-Block.....                    | 98               | Presentation av NC-programmet.... | 194  |
| frånkörning.....                   | 144             | NC-felmeddelanden.....           | 210              | Processkedja.....                 | 498  |
| välja från DXF-fil.....            | 519             | NC-program.....                  | 86               | Program.....                      | 86   |
| Konturfunktioner                   |                 | redigera.....                    | 97               | Uppbyggnad.....                   | 86   |
| Grunder.....                       | 138             | strukturering.....               | 199              | öppna nytt.....                   | 92   |
| Cirklar och cirkelbågar.....       | 141             | Nollpunktsförskjutning.....      | 391              | Programanrop                      |      |
| Förpositionering.....              | 142             | Koordinatinmatning.....          | 392              | anropa ett valfritt NC-           |      |
| Konturrörelse.....                 | 154             | via nollpunktstabell.....        | 392              | program.....                      | 251  |
| rätvinkliga koordinater.....       | 154             | Återställa.....                  | 392              | Programdelsupprepning.....        | 249  |
| Konturrörelser                     |                 | Nollpunktstabell.....            | 402              | Programmallar.....                | 367  |
| Polära koordinater.....            | 168             | Kolumner.....                    | 402              | Programmera verktygsrörelser....  | 94   |
| Cirkelbåge med tangentiell         |                 | skapa.....                       | 403              | Programmering                     |      |
| anslutning.....                    | 170             | välja.....                       | 405              | strukturering.....                | 199  |
| Rätlinje.....                      | 169             | Nät.....                         | 526              | Programmeringsgrafik.....         | 177  |
| Översikt.....                      | 168             | <b>O</b>                         |                  | Pulserande varvtal.....           | 429  |
| rätvinkliga koordinater            |                 | Om denna handbok.....            | 30               | Punkttabell.....                  | 256  |
| Cirkelbåge med bestämd             |                 | Optimera STL-fil.....            | 526              | <b>Q</b>                          |      |
| radie.....                         | 161             | Option.....                      | 34               | Q-parameter                       |      |
| översikt.....                      | 154             | <b>P</b>                         |                  | Export.....                       | 313  |
| Koordinatsystem.....               | 73, 83          | palettabel                       |                  | programmering.....                | 316  |
| Arbetsstycke.....                  | 77              | Infoga kolumner.....             | 533              | Strängparameter QS.....           | 316  |
| Bas.....                           | 76              | redigera.....                    | 532              | Överför värde till PLC.....       | 313  |
| Bearbetningsplan.....              | 79              | Spalter.....                     | 530              | Q-parameterprogrammering          |      |
| Inmatning.....                     | 80              | tillämpning.....                 | 530              | Cirkelberäkning.....              | 282  |
|                                    |                 | Verktygsorienterad.....          | 534              | Diverse funktioner.....           | 293  |
|                                    |                 |                                  |                  | IF/THEN-sats.....                 | 283  |

- Matematiska grundfunktioner.... 276  
 Programmeringsanvisning... 273  
 Vinkelfunktioner..... 280  
 Q-parametrar..... 270, 271  
   fasta..... 328  
   formaterad utmatning..... 301  
   kontrollera..... 291  
   lokala parametrar QL..... 270, 271  
   programmering..... 270  
   remanenta parametrar QR..... 270,  
   Överför värden till PLC  
   n..... 311
- R**
- Radiekompensering..... 133  
   inmatning..... 134, 135  
   Ytterhörn, innerhörn..... 135  
 Resonansvibration..... 429  
 Rikta upp verktygsaxel..... 469  
 Rotationsaxel  
   förflyttning närmaste väg:  
   M126..... 473  
   Reducera positionsvärde M94.....  
   474  
 Rotationsaxlar..... 472  
 Räknare..... 415  
 Rätlinje..... **155**, 169  
 Rätvinkliga koordinater  
   cirkelbåge med tangentiell  
   anslutning..... 163  
   Cirkelbåge runt cirkelcentrum  
   CC..... 159  
   Linjär överlagring för cirkelbana...  
   164  
   Rätlinje..... 155  
 Rörelsestyrning..... 503
- S**
- Sammanhangsberoende hjälp... 217  
 SEL TABLE..... 405  
 Skalning..... 397  
 Skriva ut meddelande..... 310  
 Skriv till loggbok..... 314  
 Skruvlinje..... 171  
 Snabbtransport..... 120  
 Software-option..... 34  
 Spara servicefiler..... 216  
 SPEC FCT..... 366  
 Specialfunktioner..... 366  
 Spegling  
   NC-funktion..... 393  
 Spindelvarvtal  
   ange..... 126  
 SQL-instruktion..... 337  
 String-parameter  
   kontrollera..... 323
- Läsa systemdata..... 321  
   omvandla..... 322  
   sammankoppla..... 318  
   tilldela..... 317  
 Strukturering av NC-program.... 199  
 Strängparameter..... 316  
   Beräkna längden..... 324  
   Kopiera delsträng..... 320  
 Synkronisera NC och PLC.. 312, 312  
 Systemdata  
   Lista..... 560  
 Sökfunktion..... 101  
 Sökväg..... 105
- T**
- TABDATA..... 410  
 Tabellåtkomst  
   SQL..... 337  
   TABDATA..... 410  
   TABWRITE..... 425  
 TCPM..... **481**  
   återställa..... 487  
 Teach In..... **96**, 155  
 Text-editor..... 197  
 Textfil..... 417  
   mata ut formaterat..... 301  
   Raderingsfunktioner..... 418  
   skapa..... 301  
   Söka text..... 420  
   öppna och lämna..... 417  
 Textvariabler..... 316  
 Tilläggsaxlar..... 83  
 Tilläggsfunktion..... 226  
   ange..... 226  
   för konturbeteendet..... 231  
   för koordinatuppgifter..... 228  
   för programkörning-kontroll.. 227  
   för spindel och kylmedel..... 227  
 Tilläggsfunktioner  
   för rotationsaxlar..... 472  
 Tilta  
   bearbetningsplanen..... 441  
 Tilta bearbetningsplan  
   programmerat..... 441  
 Tiltad bearbetning..... 470  
 Tilta utan rotationsaxlar..... 469  
 Tiltaxlar..... 475  
 Tiltning  
   Återställa..... 445  
 TNCguide..... 217  
 TOOL CALL..... 126  
 TOOL DEF..... 125  
 Touch-gester..... 549  
 Touch-knappsats..... 548  
 TRANS DATUM..... 392  
 Transformation  
   Nollpunktsförskjutning..... 391  
   Skalning..... 397
- Spegling..... 393  
 Vridning..... 396  
 Trigonometri..... 280  
 T-vektor..... 490
- U**
- Underprogram..... 247  
 Utgångspunkt  
   välja..... 85
- V**
- Vektor..... 453  
 Verktygsdata..... 122  
   anropa..... 126  
   Deltavärde..... 124  
   ersätt..... 112  
   inmatning i programmet..... 125  
 Verktygskompensering..... 132  
   Längd..... 132  
   radie..... 133  
   tabell..... 406  
 Verktygskorrigerig  
   tredimensionell..... 488  
 Verktygslängd..... 123  
 Verktygsnamn..... 122  
 Verktygsnummer..... 122  
 Verktygsorienterad bearbetning 534  
 Verktygsradie..... 124  
 Verktygsväxling..... 129  
 Verktygsövermått  
   Undertrycka fel: M107..... 489  
 Vinkelfunktioner..... 280  
 Vinklad fräsning..... 470  
 Vridning  
   NC-funktion..... 396  
 Välja borrarposition  
   ikon..... 524  
   musområde..... 524  
 Välja borrarpositioner  
   individuellt val..... 524  
 Välja position från CAD-filer..... 523  
 Välj måttenhet..... 92  
 Väntetid  
   cyklisk..... 432  
   en gång..... 434  
   återställa..... 433
- Y**
- Ytnormalvektor... 453, 471, 488, **490**
- Ö**
- Öppna konturhörn M98..... 232  
 Överföra Är-position..... 96  
 Överlagra handrattspositionering  
 M118..... 238  
 Övervaka komponent..... 414

# 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.

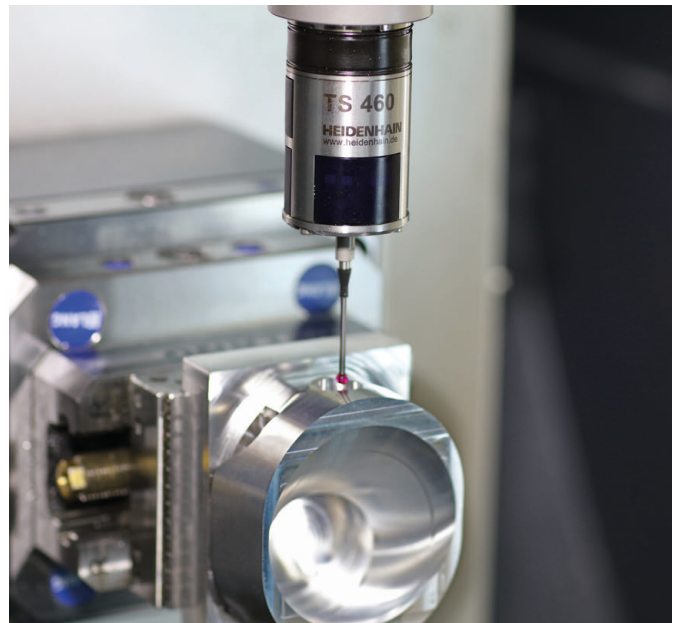
### Arbetsstyckesavkännare

**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



### Verktögsavkännare

**TT 160** Signalöverföring via kabel

**TT 460** Infraröd överföring

- Verktögsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

