



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Používateľská príručka  
programovania DIN/ISO

Softvér NC  
817600-08  
817601-08  
817605-08

Slovensky (sk)  
01/2021

## Ovládacie prvky ovládania

### Tlačidlá

Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 457

### Ovládacie prvky na obrazovke

| Tlačidlo                                                                                                                                                                                                                                                    | Funkcia                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            | Výber rozdelenia obrazovky                                                                          |
|                                                                                                                                                                            | Prepínanie zobrazenia medzi prevádzkovými režimami Stroj a Programovanie a treťou pracovnou plochou |
|                                                                                                                                                                          | Softvérové tlačidlá: Vybrať funkciu na obrazovke                                                    |
|    | Prepínanie líšt softvérových tlačidiel                                                              |

### Prevádzkové režimy stroja

| Tlačidlo                                                                            | Funkcia                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Ručný režim                     |
|  | Elektronické ručné koliesko     |
|  | Polohovanie s ručným zadávaním  |
|  | Krokovanie programu             |
|  | Vykonávanie programu po blokoch |

### Prevádzkové režimy programovania

| Tlačidlo                                                                            | Funkcia       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Programovanie |
|  | Test programu |

## Vloženie a editácia súradnicových osí a číslíc

| Tlačidlo                                                                                                                                                                 | Funkcia                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  ...  | Výber súradnicových osí, resp. ich vloženie do programu NC |
|  ...  | Číslice                                                    |
|        | Zmena desatinného oddeľovacieho znaku/znamenka             |
|        | Vloženie polárnych súradníc/inkrementálne hodnoty          |
|                                                                                         | Programovanie/stav parametrov Q                            |
|                                                                                         | Prevzatie skutočnej polohy                                 |
|                                                                                       | Preskočiť dialóg a vymazať slová                           |
|                                                                                       | Dokončiť vstup a pokračovať dialógom                       |
|                                                                                       | Dokončenie bloku NC, ukončenie vstupu                      |
|                                                                                       | Zrušenie vstupov alebo vymazanie chybového hlásenia        |
|                                                                                       | Prerušit' dialóg, vymazať časť programu                    |

## Údaje o nástrojoch

| Tlačidlo                                                                            | Funkcia                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | Definovanie nástrojových údajov v programe NC |
|  | Vyvolať nástrojové dáta                       |

## Správa programov NC a súborov, riadiace funkcie

| Tlačidlo | Funkcia                                                                |
|----------|------------------------------------------------------------------------|
|          | Výber a vymazanie programov NC alebo súborov, externý dátový prenos    |
|          | Definovanie vyvolania programu, výber tabuliek nulových bodov a bodov  |
|          | Vybrať funkciu MOD                                                     |
|          | Zobraziť texty pomocníka pri NC chybových hláseniach, vyvolať TNCguide |
|          | Zobraziť všetky aktuálne chybové hlásenia                              |
|          | Vyvolať kalkulačku                                                     |
|          | Zobrazenie špeciálnych funkcií                                         |
|          | Aktuálne bez funkcie                                                   |

## Navigačné tlačidlá

| Tlačidlo | Funkcia                                             |
|----------|-----------------------------------------------------|
|          | Umiestnenie kurzora                                 |
|          | Priamy výber blokov NC, cyklov a funkcií parametrov |
|          | Navigácia na začiatok programu alebo tabuľky        |
|          | Navigácia na koniec programu alebo riadka v tabuľke |
|          | Navigácia po stranách vzostupne                     |
|          | Navigácia po stranách zostupne                      |
|          | Výber nasledujúcej karty vo formulároch             |
|          | Dialógové pole alebo tlačidlo dopredu/späť          |

## Cykly, podprogramy a opakovania časti programu

| Tlačidlo | Funkcia                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------|
|          | Definícia cyklov snímacieho systému                      |
|          | Definovať a vyvolať cykly                                |
|          | Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu |
|          | Vloženie zastavenia programu do programu NC              |

## Naprogramovanie dráhových pohybov

| Tlačidlo | Funkcia                                 |
|----------|-----------------------------------------|
|          | Prísuv/odsun na/od obrysu               |
|          | Voľné programovanie obrysu FK           |
|          | Priamka                                 |
|          | Stred kruhu/pól pre polárne súradnice   |
|          | Kruhovú dráhu okolo stredu kruhu        |
|          | Kruhovú dráhu s polomerom               |
|          | Kruhovú dráhu s tangenciálnym napojením |
|          | Zaoblenie hrán/rohov                    |

## Potenciometer pre posuv a otáčky vretena

### Posuv



### Otáčky vretena







## Obsah

|    |                                              |     |
|----|----------------------------------------------|-----|
| 1  | Základy.....                                 | 29  |
| 2  | Prvé kroky.....                              | 49  |
| 3  | Základy.....                                 | 67  |
| 4  | Nástroje.....                                | 119 |
| 5  | Programovanie obrysov.....                   | 135 |
| 6  | Pomôcky pri programovaní.....                | 185 |
| 7  | Prídavné funkcie.....                        | 219 |
| 8  | Podprogramy a opakovanie časti programu..... | 237 |
| 9  | Programovanie parametrov Q.....              | 255 |
| 10 | Špeciálne funkcie.....                       | 323 |
| 11 | Obrábanie vo viacerých osiach.....           | 367 |
| 12 | Prevzatie údajov zo súborov CAD.....         | 419 |
| 13 | Palety.....                                  | 441 |
| 14 | Ovládanie dotykovej obrazovky.....           | 457 |
| 15 | Tabuľky a prehľady.....                      | 471 |



|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Základy.....</b>                   | <b>29</b> |
| 1.1      | O tejto príručke.....                 | 30        |
| 1.2      | Typ ovládania, softvér a funkcie..... | 32        |
|          | Voliteľný softvér.....                | 34        |
|          | Nové funkcie 81760x-08.....           | 38        |

|          |                                                    |           |
|----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b> | <b>Prvé kroky.....</b>                             | <b>49</b> |
| 2.1      | Prehľad.....                                       | 50        |
| 2.2      | Zapnutie stroja.....                               | 51        |
|          | Potvrdenie výpadku prúdu.....                      | 51        |
| 2.3      | Programovanie prvého dielu.....                    | 52        |
|          | Zvoliť druh prevádzky.....                         | 52        |
|          | Dôležité ovládacie prvky ovládania.....            | 52        |
|          | Otvorenie nového programu NC / správa súborov..... | 53        |
|          | Definovanie polovýrobku.....                       | 54        |
|          | Štruktúra programu.....                            | 55        |
|          | Naprogramujte jednoduchý obrys.....                | 56        |
|          | Vytvorenie programu cyklov.....                    | 61        |

|            |                                                                 |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3</b>   | <b>Základy</b>                                                  | <b>67</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>TNC 620</b>                                                  | <b>68</b>  |
|            | Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO                            | 68         |
|            | Kompatibilita                                                   | 68         |
| <b>3.2</b> | <b>Obrazovka a ovládací panel</b>                               | <b>69</b>  |
|            | Obrazovka                                                       | 69         |
|            | Nastavenie rozdelenia obrazovky                                 | 70         |
|            | Ovládací panel                                                  | 70         |
|            | Klávesnica na obrazovke                                         | 71         |
| <b>3.3</b> | <b>Prevádzkové režimy</b>                                       | <b>72</b>  |
|            | Ručná prevádzka a el. ručné koliesko                            | 72         |
|            | Polohovanie s ručným zadávaním                                  | 72         |
|            | Programovanie                                                   | 73         |
|            | Test programu                                                   | 73         |
|            | Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu              | 74         |
| <b>3.4</b> | <b>Základy NC</b>                                               | <b>75</b>  |
|            | Meracie zariadenia a referenčné značky                          | 75         |
|            | Programovateľné osi                                             | 75         |
|            | Vzťažné systémy                                                 | 76         |
|            | Označenie osí na frézach                                        | 86         |
|            | Polárne súradnice                                               | 86         |
|            | Absolútne a inkrementálne polohy obrobku                        | 87         |
|            | Výber vzťažného bodu                                            | 88         |
| <b>3.5</b> | <b>Vytváranie a vkladanie programov NC</b>                      | <b>89</b>  |
|            | Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO                          | 89         |
|            | Definícia polovýrobku: G30/G31                                  | 90         |
|            | Otvorenie nového programu NC                                    | 93         |
|            | Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO                        | 94         |
|            | Prevzatie skutočných polôh                                      | 96         |
|            | Editovanie programu NC                                          | 97         |
|            | Vyhľadávacia funkcia ovládania                                  | 101        |
| <b>3.6</b> | <b>Správa súborov</b>                                           | <b>103</b> |
|            | Súbory                                                          | 103        |
|            | Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládání | 105        |
|            | Adresáre                                                        | 105        |
|            | Cesty                                                           | 105        |
|            | Prehľad: funkcie správy súborov                                 | 106        |
|            | Vyvolať správu údajov                                           | 107        |
|            | Výber jednotiek, adresárov a súborov                            | 108        |
|            | Vytvorenie nového adresára                                      | 110        |
|            | Vytvorenie nového súboru                                        | 110        |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Kopírovanie jednotlivého súboru.....             | 110 |
| Kopírovanie súborov do iného adresára.....       | 111 |
| Kopírovať tabuľku.....                           | 112 |
| Kopírovanie adresára.....                        | 113 |
| Výber jedného z naposledy vybraných súborov..... | 113 |
| Vymazanie súboru.....                            | 114 |
| Vymazanie adresára.....                          | 114 |
| Označenie súborov.....                           | 115 |
| Premenovanie súboru.....                         | 116 |
| Triedenie súborov.....                           | 116 |
| Prídavné funkcie.....                            | 117 |

|            |                                                |            |
|------------|------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>   | <b>Nástroje.....</b>                           | <b>119</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Vstupy týkajúce sa nástroja.....</b>        | <b>120</b> |
|            | Posuv F.....                                   | 120        |
|            | Otáčky vretena S.....                          | 121        |
| <b>4.2</b> | <b>Údaje nástroja.....</b>                     | <b>122</b> |
|            | Predpoklady pre korekciu nástroja.....         | 122        |
|            | Číslo nástroja, názov nástroja.....            | 122        |
|            | Dĺžka nástroja L.....                          | 122        |
|            | Polomer nástroja R.....                        | 124        |
|            | Hodnoty delta dĺžok a polomerov.....           | 124        |
|            | Vloženie údajov o nástroji do programu NC..... | 124        |
|            | Vyvolanie údajov nástrojov.....                | 125        |
|            | Výmena nástroja.....                           | 126        |
| <b>4.3</b> | <b>Korekcia nástroja.....</b>                  | <b>130</b> |
|            | Úvod.....                                      | 130        |
|            | Korekcia dĺžky nástroja.....                   | 130        |
|            | Korekcia polomeru nástroja.....                | 131        |

|            |                                                                                            |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>   | <b>Programovanie obrysov.....</b>                                                          | <b>135</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Pohyby nástroja.....</b>                                                                | <b>136</b> |
|            | Dráhové funkcie.....                                                                       | 136        |
|            | Voľné programovanie obrysu FK (možnosť č. 19).....                                         | 136        |
|            | Prídavné funkcie M.....                                                                    | 136        |
|            | Podprogramy a opakovanie časti programu.....                                               | 137        |
|            | Programovanie s parametrami Q.....                                                         | 137        |
| <b>5.2</b> | <b>Základné informácie o dráhových funkciách.....</b>                                      | <b>138</b> |
|            | Programovanie pohybu nástroja na obrábanie.....                                            | 138        |
| <b>5.3</b> | <b>Nábeh na obrys a opustenie obrysu.....</b>                                              | <b>141</b> |
|            | Začiatkový a koncový bod.....                                                              | 141        |
|            | Tangenciálny nábeh a odchod.....                                                           | 143        |
|            | Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu.....                                       | 144        |
|            | Dôležité polohy pri nábehu a odchode.....                                                  | 145        |
|            | Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT.....                                   | 147        |
|            | Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN.....                                    | 147        |
|            | Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT.....                            | 148        |
|            | Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT..... | 149        |
|            | Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT.....                                   | 150        |
|            | Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN.....                                | 150        |
|            | Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT.....                            | 151        |
|            | Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT..... | 151        |
| <b>5.4</b> | <b>Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice.....</b>                                           | <b>152</b> |
|            | Prehľad dráhových funkcií.....                                                             | 152        |
|            | Programovanie dráhových funkcií.....                                                       | 152        |
|            | Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01.....                              | 153        |
|            | Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami.....                                               | 154        |
|            | Zaobľovanie rohov G25.....                                                                 | 155        |
|            | Stred kruhu I, J.....                                                                      | 156        |
|            | Kruhová dráha okolo stredu kruhu.....                                                      | 157        |
|            | Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom.....                                     | 158        |
|            | Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením.....                                           | 160        |
|            | Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky.....                                         | 161        |
|            | Príklad: kruhový pohyb kartézsky.....                                                      | 162        |
|            | Príklad: Úplný kruh karteziánsky.....                                                      | 163        |
| <b>5.5</b> | <b>Dráhové pohyby – polárne súradnice.....</b>                                             | <b>164</b> |
|            | Prehľad.....                                                                               | 164        |
|            | Počiatok polárnych súradníc: pól I, J.....                                                 | 165        |
|            | Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11.....                              | 165        |
|            | Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J.....                                             | 166        |
|            | Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením.....                                           | 166        |
|            | Závitnica (Helix).....                                                                     | 167        |



|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| Príklad: Priamkový pohyb polárny.....                           | 169        |
| Príklad: Helix.....                                             | 170        |
| <b>5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby (možnosť č. 19).....</b> | <b>171</b> |
| Základy.....                                                    | 171        |
| Definovanie roviny obrábania.....                               | 172        |
| Grafika voľného programovania obrysov (FK).....                 | 173        |
| Otvoriť dialóg FK.....                                          | 174        |
| Pól na voľné programovanie obrysov (FK).....                    | 175        |
| Voľné programovanie priamok.....                                | 175        |
| Voľné programovanie kruhových dráh.....                         | 176        |
| Možnosti zadania.....                                           | 177        |
| Pomocné body.....                                               | 180        |
| Relatívne vzťahy.....                                           | 181        |
| Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1.....                | 183        |

|             |                                                                    |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>    | <b>Pomôcky pri programovaní.....</b>                               | <b>185</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>Funkcia GOTO.....</b>                                           | <b>186</b> |
|             | Použiť tlačidlo GOTO.....                                          | 186        |
| <b>6.2</b>  | <b>Klávesnica na obrazovke.....</b>                                | <b>188</b> |
|             | Zadávanie textu pomocou.....                                       | 188        |
| <b>6.3</b>  | <b>Zobrazenie programov NC.....</b>                                | <b>189</b> |
|             | Zvýraznenie syntaxe.....                                           | 189        |
|             | Rolovacia lišta.....                                               | 189        |
| <b>6.4</b>  | <b>Vloženie komentárov.....</b>                                    | <b>190</b> |
|             | Použitie.....                                                      | 190        |
|             | Komentár počas vkladania programu.....                             | 190        |
|             | Dodatočné vloženie komentára.....                                  | 190        |
|             | Vloženie komentára v samostatnom bloku NC.....                     | 190        |
|             | Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC.....                    | 191        |
|             | Funkcie pri editovaní komentárov.....                              | 191        |
| <b>6.5</b>  | <b>Voľné editovanie programu NC.....</b>                           | <b>192</b> |
| <b>6.6</b>  | <b>Preskočenie blokov NC.....</b>                                  | <b>193</b> |
|             | Vloženie znaku /.....                                              | 193        |
|             | Vymazanie znaku /.....                                             | 193        |
| <b>6.7</b>  | <b>Členenie programov NC.....</b>                                  | <b>194</b> |
|             | Definícia, možnosti používania.....                                | 194        |
|             | Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna.....                 | 194        |
|             | Vloženie členiaceho bloku do okna programu.....                    | 195        |
|             | Výber blokov v okne členenia.....                                  | 195        |
| <b>6.8</b>  | <b>Kalkulačka.....</b>                                             | <b>196</b> |
|             | Ovládanie.....                                                     | 196        |
| <b>6.9</b>  | <b>Výpočtový modul pre rezné parametre.....</b>                    | <b>198</b> |
|             | Použitie.....                                                      | 198        |
|             | Práca s tabuľkami rezných údajov.....                              | 200        |
| <b>6.10</b> | <b>Programovacia grafika.....</b>                                  | <b>202</b> |
|             | Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky..... | 202        |
|             | Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC.....    | 203        |
|             | Zobrazenie/skrytie čísel blokov.....                               | 203        |
|             | Vymazanie grafiky.....                                             | 203        |
|             | Zobraziť raster.....                                               | 204        |
|             | Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu.....                              | 204        |

|             |                                                      |            |
|-------------|------------------------------------------------------|------------|
| <b>6.11</b> | <b>Chybové hlásenia.....</b>                         | <b>205</b> |
|             | Zobrazenie chýb.....                                 | 205        |
|             | Otvorenie okna chybových hlásení.....                | 205        |
|             | Podrobné chybové hlásenia.....                       | 206        |
|             | Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.....              | 206        |
|             | Softvérové tlačidlo FILTER.....                      | 207        |
|             | Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ..... | 207        |
|             | Vymazanie chyby.....                                 | 208        |
|             | Protokol o chybách.....                              | 209        |
|             | Protokol pre tlačidlá.....                           | 210        |
|             | Texty upozornení.....                                | 211        |
|             | Ukladanie servisných súborov.....                    | 211        |
|             | Zatvorenie okna chybových hlásení.....               | 211        |
| <b>6.12</b> | <b>Kontextový systém pomocníka TNCguide.....</b>     | <b>212</b> |
|             | Použitie.....                                        | 212        |
|             | Práca s TNCguide.....                                | 213        |
|             | Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka.....         | 217        |

|            |                                                                                                            |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Prídavné funkcie.....</b>                                                                               | <b>219</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Zadávanie prídavných funkcií M a STOP.....</b>                                                          | <b>220</b> |
|            | Základy.....                                                                                               | 220        |
| <b>7.2</b> | <b>Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....</b>                 | <b>221</b> |
|            | Prehľad.....                                                                                               | 221        |
| <b>7.3</b> | <b>Prídavné funkcie na zadávanie súradníc.....</b>                                                         | <b>222</b> |
|            | Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92.....                                              | 222        |
|            | Nábeh na polohovanie v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130..... | 224        |
| <b>7.4</b> | <b>Prídavné funkcie pre dráhové správanie.....</b>                                                         | <b>225</b> |
|            | Obrábanie malých obrysových stupňov: M97.....                                                              | 225        |
|            | Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98.....                 | 226        |
|            | Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103.....                                                            | 227        |
|            | Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136.....                                                      | 228        |
|            | Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111.....                                               | 229        |
|            | Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (možnosť č. 21).....                        | 230        |
|            | Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (možnosť č. 21).....               | 232        |
|            | Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140.....                                                            | 233        |
|            | Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141.....                                                            | 235        |
|            | Vymazanie základného natočenia: M143.....                                                                  | 235        |
|            | Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148.....                                 | 236        |
|            | Zaoblenie rohov: M197.....                                                                                 | 236        |

|            |                                                               |            |
|------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Podprogramy a opakovanie časti programu.....</b>           | <b>237</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Označenie podprogramov a opakovaní časti programu.....</b> | <b>238</b> |
|            | Návestie (label).....                                         | 238        |
| <b>8.2</b> | <b>Podprogramy.....</b>                                       | <b>239</b> |
|            | Spôsob vykonávania.....                                       | 239        |
|            | Pripomienky k programovaniu.....                              | 239        |
|            | Programovanie podprogramu.....                                | 240        |
|            | Vyvolanie podprogramu.....                                    | 240        |
| <b>8.3</b> | <b>Opakovania časti programu.....</b>                         | <b>241</b> |
|            | Návestie G98.....                                             | 241        |
|            | Spôsob vykonávania.....                                       | 241        |
|            | Pripomienky k programovaniu.....                              | 241        |
|            | Programovanie opakovania časti programu.....                  | 242        |
|            | Vyvolanie opakovania časti programu.....                      | 242        |
| <b>8.4</b> | <b>Vyvolanie externého programu NC.....</b>                   | <b>243</b> |
|            | Prehľad softvérových tlačidiel.....                           | 243        |
|            | Spôsob vykonávania.....                                       | 243        |
|            | Pripomienky k programovaniu.....                              | 244        |
|            | Vyvolanie externého programu NC.....                          | 245        |
| <b>8.5</b> | <b>Vnárania.....</b>                                          | <b>247</b> |
|            | Druhy vnorení.....                                            | 247        |
|            | Hĺbka vnorenia.....                                           | 247        |
|            | Podprogram v podprograme.....                                 | 248        |
|            | Opakovať opakovania časti programu.....                       | 249        |
|            | Opakovanie podprogramu.....                                   | 250        |
| <b>8.6</b> | <b>Príklady programovania.....</b>                            | <b>251</b> |
|            | Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch.....        | 251        |
|            | Príklad: Skupiny dier.....                                    | 252        |
|            | Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi.....               | 253        |

|            |                                                                    |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Programovanie parametrov Q.....</b>                             | <b>255</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Princíp a prehľad funkcií.....</b>                              | <b>256</b> |
|            | Druhy parametrov Q.....                                            | 257        |
|            | Pokyny na programovanie.....                                       | 259        |
|            | Vyvolanie funkcií parametrov Q.....                                | 260        |
| <b>9.2</b> | <b>Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt.....</b> | <b>261</b> |
|            | Použitie.....                                                      | 261        |
| <b>9.3</b> | <b>Popis obrysov základnými matematickými funkciami.....</b>       | <b>262</b> |
|            | Použitie.....                                                      | 262        |
|            | Prehľad.....                                                       | 262        |
|            | Naprogramovanie základných aritmetických operácií.....             | 263        |
| <b>9.4</b> | <b>Uhlové funkcie.....</b>                                         | <b>265</b> |
|            | Definície.....                                                     | 265        |
|            | Programovanie uhlových funkcií.....                                | 266        |
| <b>9.5</b> | <b>Výpočty kruhu.....</b>                                          | <b>267</b> |
|            | Použitie.....                                                      | 267        |
| <b>9.6</b> | <b>Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q.....</b>                   | <b>268</b> |
|            | Použitie.....                                                      | 268        |
|            | Podmienky skoku.....                                               | 268        |
|            | Programovanie rozhodovania ak/potom.....                           | 270        |
| <b>9.7</b> | <b>Priame vkladanie vzorcov.....</b>                               | <b>271</b> |
|            | Vloženie vzorca.....                                               | 271        |
|            | Výpočtové pravidlá.....                                            | 271        |
|            | Prehľad.....                                                       | 273        |
|            | Príklad: uhlová funkcia.....                                       | 275        |
| <b>9.8</b> | <b>Kontrola a zmena parametrov Q.....</b>                          | <b>276</b> |
|            | Postup.....                                                        | 276        |
| <b>9.9</b> | <b>Prídavné funkcie.....</b>                                       | <b>278</b> |
|            | Prehľad.....                                                       | 278        |
|            | D14 – Vygenerovanie chybových hlásení.....                         | 279        |
|            | D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q.....           | 285        |
|            | D18 – Čítanie systémových údajov.....                              | 293        |
|            | D19 – Prenos hodnôt do PLC.....                                    | 293        |
|            | D20 – Synchronizácia NC a PLC.....                                 | 294        |
|            | D29 – Prenos hodnôt do PLC.....                                    | 295        |
|            | D37 – EXPORT.....                                                  | 295        |
|            | D38 – Odoslanie informácií z programu NC.....                      | 296        |

|                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9.10 Parametre reťazca.....</b>                                                                                | <b>298</b> |
| Funkcie spracovania reťazcov.....                                                                                 | 298        |
| Priradenie parametra reťazca.....                                                                                 | 299        |
| Združenie parametrov reťazca.....                                                                                 | 299        |
| Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca.....                                                           | 300        |
| Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca.....                                                          | 301        |
| Čítanie systémových údajov.....                                                                                   | 302        |
| Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu.....                                                           | 303        |
| Kontrola parametra reťazca.....                                                                                   | 304        |
| Určenie dĺžky parametra reťazca.....                                                                              | 305        |
| Porovnať abecedné poradie.....                                                                                    | 306        |
| Načítanie parametra stroja.....                                                                                   | 307        |
| <b>9.11 Vopred obsadené parametre Q.....</b>                                                                      | <b>310</b> |
| Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....                                                                                  | 310        |
| Aktívny polomer nástroja: Q108.....                                                                               | 310        |
| Os nástroja: Q109.....                                                                                            | 311        |
| Stav vretena: Q110.....                                                                                           | 311        |
| Prívod chladiacej kvapaliny: Q111.....                                                                            | 311        |
| Faktor prekrytia: Q112.....                                                                                       | 311        |
| Rozmerové údaje v programe NC: Q113.....                                                                          | 311        |
| Dĺžka nástroja: Q114.....                                                                                         | 312        |
| Súradnice po snímaní počas chodu programu.....                                                                    | 312        |
| Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160..... | 312        |
| Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania.....            | 312        |
| Výsledky merania cyklov snímacieho systému.....                                                                   | 313        |
| <b>9.12 Príklady programovania.....</b>                                                                           | <b>316</b> |
| Príklad: zaokrúhliť hodnotu.....                                                                                  | 316        |
| Príklad: Elipsa.....                                                                                              | 317        |
| Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza .....                                                             | 319        |
| Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou.....                                                            | 321        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Špeciálne funkcie.....</b>                                                   | <b>323</b> |
| <b>10.1 Prehľad špeciálnych funkcií.....</b>                                       | <b>324</b> |
| Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT.....                                        | 324        |
| Menu Predvoľby programu.....                                                       | 325        |
| Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov.....                                    | 325        |
| Menu Definovať rôzne DIN/ISO.....                                                  | 326        |
| <b>10.2 Režim funkcií.....</b>                                                     | <b>327</b> |
| Programovanie režimu funkcií.....                                                  | 327        |
| Function Mode Set.....                                                             | 327        |
| <b>10.3 Obrábanie s polárnou kinematikou.....</b>                                  | <b>328</b> |
| Prehľad.....                                                                       | 328        |
| Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.....                                           | 329        |
| Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.....                                         | 332        |
| Príklad: cykly SL v polárnej kinematike.....                                       | 333        |
| <b>10.4 Definovanie funkcií DIN/ISO.....</b>                                       | <b>334</b> |
| Prehľad.....                                                                       | 334        |
| <b>10.5 Definovanie transformácií súradníc.....</b>                                | <b>335</b> |
| Prehľad.....                                                                       | 335        |
| <b>10.6 Ovplynvenie vzťahných bodov.....</b>                                       | <b>336</b> |
| Aktivujte vzťahný bod.....                                                         | 336        |
| Kopírovanie vzťahného bodu.....                                                    | 337        |
| Upravte vzťahný bod.....                                                           | 337        |
| <b>10.7 Tabuľka korektúr.....</b>                                                  | <b>339</b> |
| Použitie.....                                                                      | 339        |
| Typy tabuliek korektúr.....                                                        | 339        |
| Vytvorenie tabuľky korektúr.....                                                   | 340        |
| Aktivovanie tabuľky korektúr.....                                                  | 340        |
| Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu.....                           | 341        |
| <b>10.8 Prístup k tabuľkovým hodnotám.....</b>                                     | <b>342</b> |
| Aplikácia.....                                                                     | 342        |
| Čítanie tabuľkovej hodnoty.....                                                    | 342        |
| Zapísanie tabuľkovej hodnoty.....                                                  | 344        |
| Pripočítanie hodnoty tabuľky.....                                                  | 345        |
| <b>10.9 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155).....</b> | <b>346</b> |
| Aplikácia.....                                                                     | 346        |
| Spustenie monitoringu.....                                                         | 346        |



|                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10.10 Definovať počítadlo.....</b>                            | <b>347</b> |
| Použitie.....                                                    | 347        |
| Definovanie funkcie FUNCTION COUNT.....                          | 348        |
| <b>10.11 Vytvorenie textových súborov.....</b>                   | <b>349</b> |
| Použitie.....                                                    | 349        |
| Otvorenie a zatvorenie textového súboru.....                     | 349        |
| Editovanie textov.....                                           | 350        |
| Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov.....         | 350        |
| Úprava textových blokov.....                                     | 351        |
| Vyhľadanie častí textu.....                                      | 352        |
| <b>10.12 Voľne definovateľné tabuľky.....</b>                    | <b>353</b> |
| Základy.....                                                     | 353        |
| Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek.....                   | 353        |
| Zmena formátu tabuľky.....                                       | 354        |
| Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.....         | 356        |
| D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....                   | 356        |
| D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....         | 357        |
| D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....                   | 358        |
| Úprava formátu tabuľky.....                                      | 358        |
| <b>10.13 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE.....</b>             | <b>359</b> |
| Programovanie kolísajúcich otáčok.....                           | 359        |
| Vynulovanie kolísajúcich otáčok.....                             | 360        |
| <b>10.14 Čas zotrvania FUNCTION FEED.....</b>                    | <b>361</b> |
| Programovať čas zotrvania.....                                   | 361        |
| Reset času zotrvania.....                                        | 362        |
| <b>10.15 Čas zotrvania FUNCTION DWELL.....</b>                   | <b>363</b> |
| Programovať čas zotrvania.....                                   | 363        |
| <b>10.16 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF.....</b> | <b>364</b> |
| Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF.....   | 364        |
| Resetujte funkciu Liftoff.....                                   | 366        |

|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Obrábanie vo viacerých osiach.....</b>                                                          | <b>367</b> |
| <b>11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach.....</b>                                             | <b>368</b> |
| <b>11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8).....</b>                              | <b>369</b> |
| Úvod.....                                                                                             | 369        |
| Prehľad.....                                                                                          | 371        |
| Definovanie funkcie PLANE.....                                                                        | 372        |
| Zobrazenie polohy.....                                                                                | 372        |
| Vynulovanie funkcie PLANE.....                                                                        | 373        |
| Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL.....                   | 374        |
| Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED.....                  | 376        |
| Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER.....                         | 378        |
| Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR.....                        | 380        |
| Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS.....                           | 382        |
| Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV.....            | 384        |
| Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osí: PLANE AXIAL.....                               | 385        |
| Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE.....                                                  | 387        |
| Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY.....                                                             | 388        |
| Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-.....                                                           | 391        |
| Výber spôsobu transformácie.....                                                                      | 394        |
| Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania.....                                                        | 396        |
| <b>11.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9).....</b>                          | <b>397</b> |
| Funkcia.....                                                                                          | 397        |
| Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania.....                               | 397        |
| <b>11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania.....</b>                                                    | <b>398</b> |
| Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8).....                                   | 398        |
| Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126.....                                                | 399        |
| Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94.....                                   | 400        |
| Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natočania (TCPM): M128 (možnosť #9).....           | 401        |
| Výber osí natočenia: M138.....                                                                        | 403        |
| Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9)..... | 404        |
| <b>11.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9).....</b>                                                           | <b>405</b> |
| Funkcia.....                                                                                          | 405        |
| Definovanie FUNKCIE TCPM.....                                                                         | 406        |
| Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu.....                                                         | 406        |
| Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania.....                                             | 407        |
| Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou.....                                     | 408        |
| Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania.....                                                  | 409        |
| Reset funkcie FUNCTION TCPM.....                                                                      | 410        |

|             |                                                                                                   |            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11.6</b> | <b>Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42).....</b> | <b>411</b> |
|             | Použitie.....                                                                                     | 411        |
|             | Interpretácia naprogramovanej dráhy.....                                                          | 412        |
| <b>11.7</b> | <b>Spracovanie programov CAM.....</b>                                                             | <b>413</b> |
|             | Od 3D modelu po program NC.....                                                                   | 413        |
|             | Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora.....                                                  | 414        |
|             | Dodržiavajte pri programovaní CAM.....                                                            | 416        |
|             | Možnosti zásahov na ovládaní.....                                                                 | 418        |
|             | Riadenie pohybov ADP.....                                                                         | 418        |

|             |                                                        |            |
|-------------|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>12</b>   | <b>Prevzatie údajov zo súborov CAD.....</b>            | <b>419</b> |
| <b>12.1</b> | <b>Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer.....</b> | <b>420</b> |
|             | Základy aplikácie CAD-Viewer.....                      | 420        |
| <b>12.2</b> | <b>CAD Import (voliteľný softvér #42).....</b>         | <b>421</b> |
|             | Použitie.....                                          | 421        |
|             | Práca s aplikáciou CAD-Viewer.....                     | 422        |
|             | Otvorenie súboru CAD.....                              | 422        |
|             | Základné nastavenia.....                               | 423        |
|             | Nastavenie vrstvy.....                                 | 425        |
|             | Vložiť vzťažný bod.....                                | 426        |
|             | Vloženie nulového bodu.....                            | 428        |
|             | Výber a uloženie obrysu.....                           | 432        |
|             | Výber a uloženie polôh obrábania.....                  | 436        |

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>13 Palety.....</b>                                    | <b>441</b> |
| <b>13.1 Správa paliet (voliteľná možnosť č. 22).....</b> | <b>442</b> |
| Použitie.....                                            | 442        |
| Výber tabuľky paliet.....                                | 445        |
| Vloženie alebo odstránenie stĺpcov.....                  | 445        |
| Základy obrábania orientovaného na nástroje.....         | 446        |
| <b>13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154).....</b>  | <b>448</b> |
| Použitie.....                                            | 448        |
| Základy.....                                             | 448        |
| Otvoriť správcu Batch Process Manager.....               | 451        |
| Pripojiť zoznam zadání.....                              | 454        |
| Zmeniť zoznam zadání.....                                | 455        |

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| <b>14 Ovládanie dotykovej obrazovky.....</b> | <b>457</b> |
| <b>14.1 Obrazovka a ovládanie.....</b>       | <b>458</b> |
| Dotyková obrazovka.....                      | 458        |
| Ovládací panel.....                          | 459        |
| <b>14.2 Gestá.....</b>                       | <b>461</b> |
| Prehľad možných gest.....                    | 461        |
| Navigovanie v tabuľkách a programoch NC..... | 462        |
| Ovládanie simulácie.....                     | 463        |
| Ovládanie aplikácie CAD-Viewer.....          | 464        |

|             |                                                                                                            |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15</b>   | <b>Tabuľky a prehľady.....</b>                                                                             | <b>471</b> |
| <b>15.1</b> | <b>Systémové údaje.....</b>                                                                                | <b>472</b> |
|             | Zoznam funkcií D18.....                                                                                    | 472        |
|             | Porovnanie: funkcie D18.....                                                                               | 504        |
| <b>15.2</b> | <b>Prehľadné tabuľky.....</b>                                                                              | <b>508</b> |
|             | Prídavné funkcie.....                                                                                      | 508        |
|             | Používateľské funkcie.....                                                                                 | 510        |
| <b>15.3</b> | <b>Porovnanie funkcií medzi TNC 620 a iTNC 530.....</b>                                                    | <b>513</b> |
|             | Porovnanie: počítačový softvér.....                                                                        | 513        |
|             | Porovnanie: Používateľské funkcie.....                                                                     | 513        |
|             | Porovnanie: Prídavné funkcie.....                                                                          | 518        |
|             | Porovnanie: Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko..... | 520        |
|             | Porovnanie: rozdiely pri programovaní.....                                                                 | 521        |
|             | Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti.....                                                     | 524        |
|             | Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní.....                                                       | 525        |
|             | Porovnanie: rozdiely v programovaní mieste.....                                                            | 525        |
| <b>15.4</b> | <b>Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 620.....</b>                                                                | <b>526</b> |





# 1

**Základy**

## 1.1 O tejto príručke

### Bezpečnostné pokyny

Rešpektujte všetky bezpečnostné pokyny uvedené v tejto dokumentácii a v dokumentácii od výrobcu vášho stroja!

Bezpečnostné pokyny upozorňujú na riziká spojené so zaobchádzaním so softvérom a prístrojmi. Taktiež poskytujú tipy, ako sa im vyhnúť. Sú klasifikované na základe vážnosti nebezpečenstva a rozdelené do nasledujúcich skupín:

#### NEBEZPEČENSTVO

**Nebezpečenstvo** signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **s určitosťou viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

#### VÝSTRAHA

**Výstraha** signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k smrti alebo ťažkým zraneniam**.

#### OPATRNE

**Opatrne** signalizuje ohrozenie osôb. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k ľahkým zraneniam**.

#### UPOZORNENIE

**Upozornenie** signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viesť k vecným škodám**.

### Poradie informácií v rámci bezpečnostných pokynov

Všetky bezpečnostné pokyny obsahujú nasledujúce štyri odseky:

- výstražné slovo upozorňuje na závažnosť nebezpečenstva,
- druh a zdroj nebezpečenstva,
- dôsledky nerespektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvrátenie nebezpečenstva,

**Informačné pokyny.**

Rešpektujte informačné pokyny uvedené v tomto návode s cieľom zaistiť bezchybné a efektívne nasadenie softvéru.

V tomto návode nájdete nasledujúce informačné pokyny:



Informačný symbol označuje nejaký **tip**.

Tip Vám poskytne dôležité dodatočné alebo doplňujúce informácie.



Tento symbol vás upozorňuje, aby ste dodržiavali bezpečnostné pokyny výrobcu stroja. Symbol odkazuje na funkcie závislé od daného stroja. Možné riziká pre obsluhu a stroj sú opísané v príručke stroja.



Symbol knihy označuje **križový odkaz** na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

**Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?**

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu.

Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

Táto príručka popisuje funkcie programovania, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel softvéru NC.

| Typ ovládania                | Č. NC softvéru |
|------------------------------|----------------|
| TNC 620                      | 817600-08      |
| TNC 620 E                    | 817601-08      |
| TNC 620 Programovacie miesto | 817605-08      |

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Exportná verzia neobsahuje nasledujúci voliteľný softvér, resp. iba v oklieštenej podobe:

- Advanced Function Set 2 (možnosť č. 9) s obmedzením na 4-osovú interpoláciu

Výrobca stroja prispôsobí využiteľný rozsah výkonu ovládania príslušnému stroju pomocou strojových parametrov. Preto sú v tejto príručke opísané aj funkcie, ktoré nie sú k dispozícii na každom ovládaní.

Funkcie ovládania, ktoré nie sú k dispozícii na všetkých strojoch, sú napr.:

- Meranie nástroja s TT

Informácie o skutočnom rozsahu funkcií stroja vám na požiadanie poskytne výrobca daného stroja.

Mnohí výrobcovia strojov a spoločnosť HEIDENHAIN ponúkajú kurzy programovania ovládaní HEIDENHAIN. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.



### Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov:

Všetky funkcie obrábacích cyklov sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie obrábacích cyklov**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.  
ID: 1303427-xx



### Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj:

Všetky funkcie cyklov snímacieho systému sú opísané v používateľskej príručke **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.  
ID: 1303431-xx

**Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Všetky obsahy na nastavenie stroja, ako aj na testovanie a priebeh vašich programov NC sú opísané v používateľskej príručke **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**. Ak potrebujete túto používateľskú príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.  
ID: 1263172-xx

## Voliteľný softvér

TNC 620 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý môže váš výrobca stroja aktivovať samostatne. Možnosti zahŕňajú nižšie uvedené funkcie:

### Prídavná os (možnosť #0 a možnosť #1)

|             |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| Prídavná os | Prídavné regulačné okruhy 1 a 2 |
|-------------|---------------------------------|

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

|                             |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozšírené funkcie skupina 1 | <b>Obrábanie na otočnom stole:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ obrysy na rozvinutom valci</li> <li>■ Posuv v mm/min.</li> </ul> <b>Prepočty súradníc:</b><br>Natočenie roviny obrábania |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rozšírené funkcie skupina 2</b><br>Export podlieha schváleniu | <b>3D obrábanie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy</li> <li>■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>■ Udržanie nástroja kolmo k obrysu</li> <li>■ Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja</li> <li>■ Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja</li> </ul> <b>Interpolácia:</b><br>Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu) |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Touch Probe Functions (možnosť č. 17)

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funkcie snímacieho systému | <b>Cykly snímacieho systému:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompenzácia šikmej polohy v automatickej prevádzke</li> <li>■ Vloženie vzťažného bodu v prevádzkovom režime <b>Ručný režim</b></li> <li>■ Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky</li> <li>■ Automatické premeranie obrobkov</li> <li>■ Automatické premeranie nástrojov</li> </ul> |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

|                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM |
|-----------------------------------------------------------------------|

---

**Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)**


---

**Rozšírené funkcie programovania****Voľné programovanie obrysu FK:**

Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC

**Obrábacie cykly:**

- Hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahľbovanie, centrovanie
  - Frézovanie vnútorných a vonkajších závitov
  - Frézovanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov
  - Riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch
  - Frézovanie priamych a kruhových drážok
  - Bodový raster na kruhu a čiarach
  - Pribeh obrysu, výrez obrysu, obrysová drážka trochoidiálna
  - Gravírovanie
  - možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania)
- 

**Advanced graphic features (možnosť #20)**


---

**Rozšírené grafické funkcie****Grafika testovania a obrábania:**

- Pôdorys
  - Zobrazenie v troch rovinách
  - 3D-zobrazenie
- 

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


---

**Rozšírené funkcie skupina 3****Korektúra nástroja:**

M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (LOOK AHEAD)

**3D obrábanie:**

M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

---

**Pallet Managment (možnosť č. 22)**


---

**Správa paliet**

Obrábanie obrobkov v ľubovoľnom poradí

---

**CAD Import (možnosť č. 42)****CAD Import**

- Podporuje formáty DXF, STEP a IGES
- Prevzatie obrysov a bodových rastrov
- Komfortné určovanie vzťažného bodu
- Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte

**KinematicsOpt (možnosť #48)****Optimalizácia kinematiky stroja**

- Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku
- Preskúšať aktívnu kinematiku
- Optimalizovať aktívnu kinematiku

**OPC UA NC Server 1 až 6 (možnosti č. 56 až č. 61)****Štandardizované rozhranie**

Softvér OPC UA NC Server poskytuje štandardizované rozhranie (OPC UA) na externý prístup k údajom a funkciám ovládania

S týmto voliteľným softvérom môžete vytvoriť až šesť paralelných klient-skych spojení

**Extended Tool Management (možnosť #93)****Rozšírená správa nástrojov**

Na báze aplikácie Python

**Remote Desktop Manager (možnosť #133)****Diaľkové ovládanie externých počítačov**

- OS Windows na externom počítači
- Integrácia do používateľského rozhrania ovládania

**State Reporting Interface – SRI (možnosť č. 137)****Prístupy Http na stav ovládania**

- Načítanie časov zmien stavov
- Načítanie aktívnych programov NC

**Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)****Kompenzácia združenia osí**

- Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí
- Kompenzácia TCP (Tool Center Point)

**Position Adaptive Control – PAC (možnosť #142)****Adaptívna regulácia polohy**

- Úprava regulačných parametrov v závislosti od polohy osí v pracovnom priestore
- Úprava regulačných parametrov v závislosti od rýchlosti alebo akcelerácie osí

**Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)****Adaptívna regulácia záťaže**

- Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl
- Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku



**Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)**

|                                   |                                                                        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktívne potlačenie chvenia</b> | Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

**Machine Vibration Control – MVC (možnosť č. 146)**

|                                    |                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tlmenie vibrácií pre stroje</b> | Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>AVD</b> Active Vibration Damping</li> <li>■ <b>FSC</b> Frequency Shaping Control</li> </ul> |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Batch Process Manager (možnosť č. 154)**

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Batch Process Manager</b> | Plánovanie výrobných zadaní |
|------------------------------|-----------------------------|

**Component Monitoring (možnosť č. 155)**

|                                                         |                                                             |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky</b> | Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

**Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)**

|                                      |                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Optimalizované obrysové cykly</b> | Cykly na výrobu výrezov a ostrovčekov frézovaním frézou s jedným ostrím |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

**Ďalšie dostupné možnosti**

Spoločnosť HEIDENHAIN ponúka ďalšie hardvérové rozšírenia a softvérové možnosti, ktoré môže konfigurovať a implementovať výlučne váš výrobca stroja. Sem patrí napr. Funkčná bezpečnosť FS.

Ďalšie informácie nájdete v dokumentácii vášho výrobcu stroja alebo v prospekte **Možnosti a príslušenstvo**.

ID: 827222-xx

**Stav vývoja (inovované funkcie)**

Okrem voliteľného softvéru sa budú ďalšie hlavné vývoje softvéru ovládania spravovať pomocou inovovaných funkcií **FeatureContentLevel** (angl. výraz pre stav vývoja). Ak dostanete aktualizáciu softvéru pre ovládanie, nebudete mať automaticky k dispozícii funkcie, ktoré podliehajú FCL.



Po zaobstaraní nového stroja máte k dispozícii všetky inovované funkcie bez nákladov navyše.

Inovované funkcie sú v príručke označené ako **FCL n**. Číslica **n** označuje priebežné číslo stavu vývoja.

Funkcie FCL môžete natrvalo aktivovať číselným kódom, ktorý je možné si zakúpiť. Na tento účel sa spojte s výrobcom stroja alebo so spoločnosťou HEIDENHAIN.

**Predpokladané miesto použitia**

Ovládanie zodpovedá triede A podľa EN 55022 a je určené hlavne na prevádzku v priemyselných oblastiach.

## Zákonné upozornenie

Riadiaci softvér obsahuje softvér Open Source, ktorého použitie upravujú osobitné podmienky používania. Tieto podmienky používania platia prednostne.

Ďalšie informácie nájdete v riadení takto:

- Stlačte tlačidlo **MOD**
- V menu MOD vyberte skupinu **Všeobecná informácia**
- Vyberte funkciu MOD **Informácia o licenci**

Riadiaci softvér obsahuje aj binárnu knižnicu softvéru OPC UA spoločnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pre ňu platia dodatočne a prednostne podmienky používania dohodnuté medzi spoločnosťou HEIDENHAIN a spoločnosťou Softing Industrial Automation GmbH.

Pri používaní servera OPC UA NC alebo servera DNC môžete ovplyvniť reakcie ovládania. Pred produktívnym používaním týchto rozhraní sa preto uistite, že ovládanie možno aj naďalej prevádzkovať bez chybných funkcií alebo poklesov výkonu. Za vykonávanie testov systému je zodpovedný tvorca softvéru, ktorý tieto komunikačné rozhrania používa.

## Nové funkcie 81760x-08



### Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií

Ďalšie informácie o predchádzajúcej verzii softvéru nájdete v doplňujúcej dokumentácii **Prehľad nových a zmenených softvérových funkcií**. Ak potrebujete túto dokumentáciu, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.  
ID: 1322094-xx

- Pomocou funkcie **BLK FORM FILE** definujete polovýrobok a voliteľne hotový diel pomocou súborov STL tak, že zadáte cestu súborov. Tak môžete napr. používať 3D modely zo systému CAD v programe NC.  
**Ďalšie informácie:** "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 90
- Pomocou funkcie **FUNCTION MODE SET** môžete z programu NC aktivovať nastavenia definované výrobcom stroja, napr. zmeny rozsahu posuvu.  
**Ďalšie informácie:** "Function Mode Set", Strana 327
- Pomocou funkcie **PRESET SELECT** aktivujete vzťahný bod z tabuľky vzťahných bodov. Môžete vybrať, aby aktívne transformácie zostali zachované a na ktorý vzťahný bod sa funkcia vzťahuje.  
**Ďalšie informácie:** "Aktivujte vzťahný bod", Strana 336

- Pomocou funkcie **PRESET COPY** skopírujete vzťažný bod definovaný v tabuľke vzťažných bodov do iného riadka. Voliteľne môžete vzťažný bod aktivovať a zachovať aktívne transformácie.  
**Ďalšie informácie:** "Kopírovanie vzťažného bodu", Strana 337
- Pomocou funkcie **PRESET CORR** skorigujete aktívny vzťažný bod.  
**Ďalšie informácie:** "Upravte vzťažný bod", Strana 337
- Pomocou funkcie **POLARKIN** môžete aktivovať polárnu kinematiku. Pri polárnej kinematike sa ovládanie presúva pomocou osi otáčania a dvoch lineárnych osí. Zadefinujete priebeh polohovania osi otáčania a to, či je povolené obrábanie v rotačnom centre osi otáčania.  
**Ďalšie informácie:** "Obrábanie s polárnou kinematikou", Strana 328
- Pomocou funkcie **TABDATA** môžete počas chodu programu získať prístup k tabuľke nástrojov a tabuľkám korektúr \*.tco a \*.wco. Tabuľky korektúr musíte pred prístupom aktivovať.
  - Pomocou funkcie **TABDATA READ** prečítate z tabuľky hodnotu a uložíte ju v parametri Q, QL, QR alebo QS.  
**Ďalšie informácie:** "Čítanie tabuľkovej hodnoty", Strana 342
  - Pomocou funkcie **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z parametra Q, QL, QR alebo QS do tabuľky.  
**Ďalšie informácie:** "Zapísanie tabuľkovej hodnoty", Strana 344
  - Pomocou funkcie **TABDATA ADD** pripočítate hodnotu z parametra Q, QL alebo QR k hodnote v tabuľke.  
**Ďalšie informácie:** "Pripočítanie hodnoty tabuľky", Strana 345
- Pomocou funkcie **MONITORING** môžete vizualizovať monitorovanie definovaného komponentu stroja.  
**Ďalšie informácie:** "Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155)", Strana 346
- Do výberového okna softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** bolo pridané softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB.**. Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, prevezmete pomocou tohto softvérového tlačidla len názov súboru bez cesty.  
**Ďalšie informácie:** "Vyvolanie externého programu NC", Strana 245
- V súbore šablóny funkcie **FN 16: F-PRINT (DIN/ISO: D16)** môžete zadefinovať, či má ovládanie pri nedefinovaných parametroch QS zobrazovať alebo skrývať prázdne riadky.  
**Ďalšie informácie:** "Vytvoriť textový súbor", Strana 285
- Funkcie **FN 18: SYSREAD (DIN/ISO: D18)** boli rozšírené:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50:** hodnoty tabuľky nástrojov
    - **NR45:** hodnota stĺpca **RCUTS**
    - **NR46:** hodnota stĺpca **LU**
    - **NR47:** hodnota stĺpca **RN**

- **FN 18: SYSREAD (D18) ID950:** hodnoty tabuľky nástrojov pre aktuálny nástroj
  - **NR45:** hodnota stĺpca **RCUTS**
  - **NR46:** hodnota stĺpca **LU**
  - **NR47:** hodnota stĺpca **RN**
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1:** softvérovým tlačidlom **F MAX** aktívne obmedzenie posuvu

**Ďalšie informácie:** "Systémové údaje", Strana 472

- Pomocou funkcie **SYSSTR( ID10321 NR20 )** môžete zistiť aktuálny kalendárny týždeň podľa ISO 8601.  
**Ďalšie informácie:** "Čítanie systémových údajov", Strana 302
- Keď v aplikácii **CAD-Viewer** dvakrát kliknete na vrstvu, označí ovládanie prvý prvok obrysu tejto vrstvy.  
**Ďalšie informácie:** "Nastavenie vrstvy", Strana 425
- Z dočasnej pamäte aplikácie CAD-Import môžete prenášať údaje nielen do programu NC, ale aj do iných aplikácií, napr. **Leafpad**.  
**Ďalšie informácie:** "Použitie", Strana 421

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- Server HEIDENHAIN OPC UA NC (možnosti č 56 – č 61)  
OPC UA poskytuje štandardizované rozhranie na bezpečnú výmenu údajov medzi zariadeniami rôznych výrobcov. Na výmenu údajov s ovládaním poskytuje spoločnosť HEIDENHAIN **server HEIDENHAIN OPC UA NC**. S týmto voliteľným softvérom môžete vytvoriť až šesť paralelných klientskych spojení.  
Na vytvorenie spojenia bola v menu HEROS pridaná funkcia **Connection Assistant**. Keď je aktívna správa používateľov, prepojte spojenia s používateľom.
- V spojení so **serverom HEIDENHAIN OPC UA NC** (možnosti č. 56 – č. 61) bol pridaný parameter stroja **CfgMachineInfo** (č. 131700), v ktorom môžete definovať informácie o stroji.
- Keď v rámci funkcie **BLK FORM FILE** pomocou funkcie **TARGET** zadefinujete hotový diel, môžete ho v prevádzkovom režime **Test programu** softvérovým tlačidlom zobraziť a skryť (možnosť č. 20).
- V prevádzkovom režime **Test programu** môžete pomocou softvérového tlačidla **EXPORT OBROBKU** exportovať aktuálny stav simulácie úberu ako 3D model vo formáte STL.
- Ovládanie poskytuje v prevádzkovom režime **Test programu** rozšírenú kontrolu kolízie medzi obrobkom a nástrojom alebo držiakom nástroja. Rozšírenú kontrolu kolízie môžete aktivovať softvérovým tlačidlom.
- Súbory M3D a STL, napr. zo systému CAD, môžete používať ako súbory nosičov nástrojov.
- Ovládanie podporuje dátové nosiče USB so systémom súborov NTFS.
- Ovládanie obsahuje prídavný nástroj **Parole**, pomocou ktorého môžete otvárať videosúbory.

- Keď je aktívne obmedzenie posuvu pomocou softvérového tlačidla **F MAX**, zobrazuje ovládanie vo všeobecnom zobrazení stavu za hodnotou posuvu výkričník.
- Keď je aktívna funkcia **PARAXCOMP DISPLAY**, zobrazuje ovládanie vo všeobecnom zobrazení stavu symbol.
- Keď je aktívna funkcia **PARAXCOMP MOVE**, zobrazuje ovládanie vo všeobecnom zobrazení stavu symbol.
- Keď je aktívna funkcia **PARAXMODE** alebo **POLARKIN**, zobrazuje ovládanie vo všeobecnom zobrazení stavu symbol.
- V stĺpci **RCUTS** tabuľky nástrojov definujete šírku čelnej reznej hrany nástroja, napr. pri otočných rezných platničkách.
- V stĺpci **LU** tabuľky nástrojov definujete užitočnú dĺžku nástroja. Užitočná dĺžka ohraničuje hĺbku zanorenia nástroja v cykloch.
- V stĺpci **RN** tabuľky nástrojov definujete polomer hrdla nástroja. Vďaka tomu môže ovládanie v simulácii správne zobrazit' podbrúsené plochy nástroja, napr. pri kotúčových frézach.
- V rámci funkcie **MOD Externý prístup** bolo pridané prepojenie k funkcii systému **HEROS Nastavenia firewallu**.
- V rámci funkcie **MOD Externý prístup** bolo pridané prepojenie k funkcii systému **HEROS Nastavenia licencie OPC UA NC Server** (možnosť č. 56 – 61).
- Ak výrobca stroja definoval parameter **CfgOemInfo** (č. 131700), zobrazuje ovládanie v skupine **MOD Všeobecná informácia** oblasť **Informácie o výrobcovi stroja**.
- Ak prevádzkovateľ stroja definoval parameter **CfgMachineInfo** (č. 131600), zobrazuje ovládanie v skupine **MOD Všeobecná informácia** oblasť **Informácie o stroji**.
- V aplikácii **Remote Desktop Manager** (možnosť č. 133) môžete pri aktívnej správe používateľov vytvoriť súkromné spojenia. Súkromné spojenia môže vidieť a používať len tvorca.
- Keď je správa používateľov aktívna, zablokuje ovládanie z bezpečnostných dôvodov automaticky spojenia LSV2 sériových rozhraní (COM1 a COM2).
- Pri aktívnej správe používateľov môžete vytvárať súkromné spojenia sieťovej jednotky pre jednotlivých používateľov. Pomocou funkcie **Single Sign On** sa môžete pri prihlásení na ovládanie zároveň spojiť so zakódovanou sieťovou jednotkou.
- Pri konfigurácii správy používateľov môžete pomocou funkcie **Aut. prih.** definovať používateľa, ktorého ovládanie pri spustení automaticky prihlási.
- Bol pridaný parameter stroja **CfgTTRectStylus** (č. 114300). Pomocou tohto parametra môžete definovať nastavenia pre snímací systém nástroja so snímacím prvkom s kvádrovým prierezom.

### Zmenené funkcie 81760x-08

- Prechodový prvok **RND** (DIN/ISO: **G24**) môžete používať medzi kruhmi, ktoré sú kolmo na rovinu obrábania, nie v rovine obrábania.
- Pomocou funkcie **M109** udržiava ovládanie posuv na reznej hrane nástroja konštantným aj pri prisúvacích a odsúvacích pohyboch.

**Ďalšie informácie:** "Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111", Strana 229

- Funkcia **M120** (možnosť č. 21) na predbežný výpočet obrysu s korekciou polomeru sa cyklami na obrábanie frézovaním (možnosť č. 19) už neresetuje.

**Ďalšie informácie:** "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (možnosť č. 21)", Strana 230

- V súbore šablóny **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) môžete používať kódovanie textu UTF-8.
- Zmenila sa priorita matematických operácií vo vzorci parametrov Q.

**Ďalšie informácie:** "Výpočtové pravidlá", Strana 271

- Ovládanie sa v okne členenia presúva ako v programe NC. Polohu aktívneho členiaceho bloku môžete definovať softvérovým tlačidlom.
- Ovládanie počítá vo výpočtovom module rezných parametrov s aktívnou mernou jednotkou mm alebo palec.
- Optimalizovalo sa hľadanie cesty medzi jednotlivými vŕtacími polohami v aplikácii **CAD-Viewer**.
- Ak sa po spustení ovládania po výmene hardvéru alebo aktualizácii vyskytne chyba, otvorí ovládanie automaticky okno chýb a zobrazí chybu typu Otázka. Ovládanie ponúka rôzne možnosti odpovedí ako softvérové tlačidlo.

**Ďalšie informácie:** "Podrobné chybové hlásenia", Strana 206

- Pomocou softvérového tlačidla **FILTER** v okne chýb zoskupuje ovládanie nielen výstrahy, ale aj chybové hlásenia. Zoznam nevyriešených hlásení je tým kratší a prehľadnejší.

**Ďalšie informácie:** "Softvérové tlačidlo FILTER", Strana 207

- Ovládanie dokáže v tabuľkách paliet (možnosť č. 22) otvoriť aj programy NC s medzerami.

### Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

- Možnosť č. 146 bola premenovaná na **Machine Vibration Control MVC**.  
Bola pridaná funkcia Frequency Shaping Control (**FSC**), pomocou ktorej dokáže ovládanie potlačiť nízkofrekvenčné vibrácie stroja.
- Ovládanie zobrazuje závit v simulácii šrafované.
- V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** zobrazuje aplikácia **Batch Process Manager** (možnosť č. 154) v prvom stĺpci až dva stavy vedľa seba.
- Ovládanie interpretuje definíciu polovýrobku v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** už len ako blok NC.
- Ovládanie príp. zobrazuje v prekrývacom okne prechodu na blok index nástroja.
- Ovládanie pri opätovnom nábehu na obrys zohľadňuje manuálne osi.
- Keď je aktívna funkcia **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**, zobrazuje ovládanie na kartách **Prehľad** a **POS** prídavného zobrazenia stavu za príslušnými označeniami osi (**(D)** alebo **(M)**).
- Ovládanie zobrazuje na karte **FS** prídavného zobrazenia stavu aktívne ohraničenia prevádzkových režimov orientovaných na bezpečnosť pre každú os.
- Ovládanie zobrazuje na karte **TT** prídavného zobrazenia stavu uhol naklopenia snímacieho systému nástroja, ako aj informácie k snímacím prvkom s kvádrovým prierezom.
- V prevádzkovom režime **Test programu** zobrazuje ovládanie pri rozdelení obrazovky **STAV + PROGRAMU** kartu **M** prídavného zobrazenia stavu.
- Keď aktivujete ručné koliesko s displejom, aktivuje ovládanie automaticky potenciometer pre override ručného kolieska.
- V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Ručné polohovanie** môžete počas vykonávania makra alebo ručnej výmeny nástroja aktivovať ručné koliesko s displejom.
- Na zníženie posuvu môžete zapnúť a vypnúť softvérové tlačidlo **F MAX**. Definovaná hodnota zostane zachovaná.
- Ovládanie štandardne vypočítava základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme (I-CS). Keď sa uhol osi a uhol natočenia nezhodujú, vypočíta ovládanie základné natočenie v súradnicovom systéme obrobku (W-CS).
- V tabuľkách korektúr \*.tco a \*.wco sa vstupný rozsah všetkých stĺpcov s číselnými hodnotami zmenil z +/- 999.999 na +/- 999.9999.
- V rámci skupiny **MOD Diag. funkcie** sú oblasti **TNCdiag** a **Konfigurácia hardvéru** prístupné bez kódového čísla.
- Názov spojenia v aplikácii **Remote Desktop Manager** (možnosť č. 133) môže obsahovať len písmená, číslice a podčiarkovníky.
- Pomocou servera **HEIDENHAIN OPC UA NC** môžete získať prístup k adresárom **TNC:** a **PLC:**, a to aj vo vypnutom stave softvéru NC. Zobrazované obsahy závisia od oprávnení priradeného používateľa.

- Keď pri konfigurácii správy používateľov použijete funkciu **Prihlásenie do domény Windows**, môžete pomocou zaškrťavacieho políčka **Použiť LDAP** vytvoriť bezpečné spojenie.
- Keď sa pri neaktívnej správe používateľov uskutoční diaľkové prihlásenie, napr. prostredníctvom SSH, zadá ovládanie automaticky rolu **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct**.
- Pri aktívnej správe používateľov potrebujú funkcie pre **ACC** (možnosť č. 145) oprávnenie **NC.SetupProgramRun**.
- Keď deaktivujete správu používateľov a aktivujete zaškrťavacie políčko **Vymazať existujúce databázy používateľov**, vymaže ovládanie aj podadresár **.home** v adresári **TNC**.
- Keď pomocou aretačného tlačidla zadáte heslo alebo kódové číslo, zobrazí ovládanie hlásenie.
- Bol rozšírený parameter stroja **spindleDisplay** (č. 100807). Ovládanie môže polohu vretena na karte **Prehľad** prídavného zobrazenia stavu zobrazíť aj v krokovacej prevádzke vretena.



**Nové funkcie cyklov 81760x-08****Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov**

- Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** (DIN/ISO: **G277**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu ovládanie odihlí obrysy, ktoré boli v poslednom kroku definované, vyhrubované alebo obrobené načisto pomocou ďalších cyklov OCM.

- Cyklus **1271 OCM OBDLZNIK** (DIN/ISO: **G1271**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu môžete definovať obdlžnik, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

- Cyklus **1272 OCM KRUH** (DIN/ISO: **G1272**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu môžete definovať kruh, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

- Cyklus **1273 OCM DRAZKA/VYSTUPOK** (DIN/ISO: **G1273**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu môžete definovať drážku, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

- Cyklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: **G1278**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu môžete definovať polygón, ktorý môžete použiť v spojení s ďalšími cyklami OCM ako výrez, ostrovček alebo na obmedzenie rovinného frézovania.

- Cyklus **1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA** (DIN/ISO: **G1281**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu môžete definovať obdlžnikové obmedzenie pre ostrovček alebo otvorený výrez, ktoré ste predtým naprogramovali pomocou štandardných tvarov OCM.

- Cyklus **1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU** (DIN/ISO: **G1282**, možnosť č. 167)

Pomocou tohto cyklu môžete definovať kruhové obmedzenie pre ostrovček alebo otvorený výrez, ktoré ste predtým naprogramovali pomocou štandardných tvarov OCM.

- Ovládanie ponúka **Modul rezných parametrov OCM**, pomocou ktorého môžete zistiť optimálne rezné údaje pre cyklus **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167). Pomocou softvérového tlačidla **OCM REZ. PARAM.** otvoríte počas definovania cyklu Modul rezných parametrov. Výsledky môžete prevziať priamo do parametrov cyklu.

### Zmenené funkcie cyklov 81760x-08

#### Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

- Pomocou cyklu **225 GRAVIROVAT** (DIN/ISO: **G225**) môžete prostredníctvom systémových premenných gravírovať aktuálny kalendárny týždeň.
- Cykly **202 VYVRTAVANIE** (DIN/ISO: **G202**) a **204 SPATNE ZAHLBOVANIE** (DIN/ISO: **G204**, možnosť č. 19) obnovia na konci obrábania stav vretena pred spustením cyklu.
- Keď je definovaná užitočná dĺžka v stĺpci **LU** tabuľky nástrojov menšia ako hĺbka, zobrazí ovládanie chybu.

Užitočnú dĺžku **LU** monitorujú nasledujúce cykly:

- všetky cykly na vŕtanie,
- všetky cykly na obrábanie závitov,
- všetky cykly na obrábanie výrezov a výčnelkov
- Cyklus 22 **HRUBOVAT** (DIN/ISO: **G122**, možnosť č. 19)
- Definovanie a vyvolanie cyklu 23 **HL. OBR. NA CISTO** (DIN/ISO: **G123**, možnosť č. 19)
- Definovanie a vyvolanie cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO** (DIN/ISO: **G124**, možnosť č. 19)
- Cyklus 233 **PLANFRAESEN** (DIN/ISO: **G233**, možnosť č. 19)
- Cyklus 272 **OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167)
- Cyklus 273 **OCM OBRAB.DNA NACIS.** (DIN/ISO: **G273**, možnosť č. 167)
- Cyklus 274 **OCM OBRAB. STR. NAC.** (DIN/ISO: **G274**, možnosť č. 167)
- Cykly **251 PRAVOUHL. VYREZ** (DIN/ISO: **G251**), **252 KRUH. VYREZ** (DIN/ISO: **G252**, možnosť č. 19) a **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167) zohľadňujú pri výpočte dráhy zanorenia šírku reznej hrany definovanú v stĺpci **RCUTS**.
- Cykly **208 FREZ. OTV.** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZ. DRAZ.** (DIN/ISO: **G208**) a **254 OBLA DRAZ.** (DIN/ISO: **G254**, možnosť č. 19) monitorujú šírku reznej hrany definovanú v stĺpci **RCUTS** tabuľky nástrojov. Keď nástroj nerežúci nad stredom dosadne na čelnú plochu, zobrazí ovládanie chybu.
- Výrobca stroja môže cyklus **238 MERAT STAV STROJA** (DIN/ISO: **G238**, možnosť č. 155) skryť.
- Parameter **Q569 OTVORENE OBMEDZENIE** v cykle **271 OCM UDAJE OBRYSU** (DIN/ISO: **G271**, možnosť č. 167) sa rozšíril o vstupnú hodnotu 2. Pomocou tohto výberu interpretuje ovládanie prvý obrys vo funkcii **CONTOUR DEF** ako obmedzovací blok výrezu.

- Cyklus **272 OCM HRUBOVANIE** (DIN/ISO: **G272**, možnosť č. 167) sa rozšíril:
  - Pomocou parametra **Q576 OTACKY VRETENA** môžete definovať otáčky vretena pre hrubovací nástroj.
  - Pomocou parametra **Q579 FAKTOR S ZANORENIA** môžete definovať faktor pre otáčky vretena počas zanárania.
  - Pomocou parametra **Q575 STRATEGIA PRISUVU** môžete definovať, či ovládanie obrobí obrys zhora nadol alebo opačne.
  - Maximálny vstupný rozsah parametra **Q370 PREKRYTIE DRAH** sa zmenil z 0,01 až 1 na 0,04 až 1,99.
  - Pri nemožnosti zanorenia s pohybom po skrutkovici sa ovládanie pokúsi o zanorenie nástroja s kyvadlovým pohybom.
- Cyklus **273 OCM OBRAB.DNA NACIS.** (DIN/ISO: **G273**, možnosť č. 167) sa rozšíril.

Pridali sa nasledujúce parametre:

  - **Q595 STRATEGIA**: obrábanie s rovnomernými vzdialenosťami dráh alebo konštantným uhlom záberu
  - **Q577 FAKTOR POLOM. PRISUVU**: faktor pre polomer nástroja na úpravu polomeru prísuvu

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

- Pomocou cyklov **480 KALIBRACIA TT** (DIN/ISO: **G480**) a **484 KALIBROVAT IR TT** (DIN/ISO: **G484**, možnosť č. 17) môžete na kalibráciu snímacieho systému nástroja použiť kvádrový snímací prvok.
- Cyklus **483 MER. NASTROJA** (DIN/ISO: **G483**, možnosť č. 17) premeria pri rotujúcich nástrojoch najskôr dĺžku nástroja a následne jeho polomer.
- Cykly **1410 HRANA SNIMANIA** (DIN/ISO: **G1410**) a **1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV** (DIN/ISO: **G1411**, možnosť č. 17) vypočítajú základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme (I-CS). Keď sa uhol osi a uhol natočenia nezhodujú, vypočítajú cykly základné natočenie vo vstupnom súradnicovom systéme (I-CS).



# 2

**Prvé kroky**

## 2.1 Prehľad

Táto kapitola vám má pomôcť, aby ste sa rýchlo oboznámili s najdôležitejšími postupmi obsluhy ovládania. Bližšie informácie k danej téme nájdete v príslušnom popise, na ktorý sa vždy odkazuje v texte.

V tejto kapitole nájdete informácie o nasledujúcich témach:

- Zapnutie stroja
- Programovanie obrobku



Nasledujúce témy nájdete v používateľskej príručke  
Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC:

- Zapnutie stroja
- Grafické testovanie obrobku
- Nastavenie nástrojov
- Nastavenie obrobku
- Obrábanie obrobku

## 2.2 Zapnutie stroja

### Potvrdenie výpadku prúdu

#### NEBEZPEČENSTVO

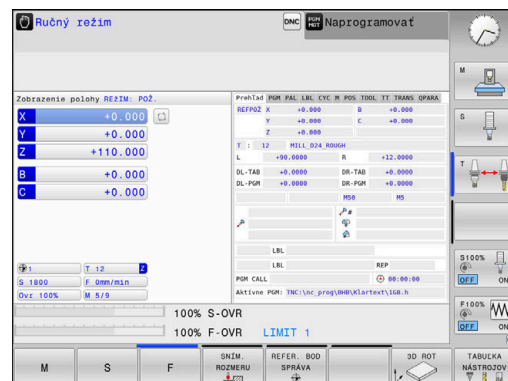
##### Pozor, nebezpečenstvo pre používateľa!

Stroje a ich komponenty sú vždy zdrojom mechanických nebezpečenstiev. Elektrické, magnetické alebo elektromagnetické polia sú nebezpečné najmä pre osoby s kardiostimulátormi a implantátmi. Nebezpečenstvo začína hroziť už pri zapnutí stroja!

- ▶ Rešpektujte a dodržiavajte príručku k stroju
- ▶ Rešpektujte a dodržiavajte bezpečnostné pokyny a symboly
- ▶ Používajte bezpečnostné prvky



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Zapnutie stroja a nábeh do referenčných bodov sú funkcie závislé od stroja.



Pri zapínaní stroja postupujte nasledovne:

- ▶ Zapnite prívod napájacieho napätia ovládania a stroja.
- Ovládanie spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút.
- Ovládanie potom zobrazí v záhlaví obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu.

**CE**

- ▶ Stlačte tlačidlo **CE**
- Ovládanie skompiluje program PLC.

**I**

- ▶ Zapnite riadiace napätie
- Ovládanie sa nachádza v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



V závislosti od vášho stroja sú potrebné ďalšie kroky, aby ste mohli spustiť programy NC.

#### Detailné informácie k tejto téme

- Zapnutie stroja  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## 2.3 Programovanie prvého dielu

### Zvoliť druh prevádzky

Programy NC môžete vytvárať výhradne v prevádzkovom režime

**Programovať:**



- ▶ Stlačte tlačidlo prevádzkového režimu
- > Ovládanie sa prepne do prevádzkového režimu **Programovať**.

#### Detailné informácie k tejto téme

- Prevádzkové režimy

**Ďalšie informácie:** "Programovanie", Strana 73

### Dôležité ovládacie prvky ovládania

| Tlačidlo                                                                            | Funkcie na vedenie dialógu                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Potvrdenie zadania a aktivovanie nasledujúcej dialógovej otázky                                                |
|   | Preskočenie dialógovej otázky                                                                                  |
|  | Predčasné ukončenie dialógu                                                                                    |
|  | Prerušenie dialógu, odmietnutie zadania                                                                        |
|  | Softvérové tlačidlá na obrazovke, pomocou ktorých v závislosti od aktívneho prevádzkového stavu volíte funkcie |

#### Detailné informácie k tejto téme

- Vytváranie a úprava programov NC

**Ďalšie informácie:** "Editovanie programu NC", Strana 97

- Prehľad tlačidiel

**Ďalšie informácie:** "Ovládacie prvky ovládania", Strana 2



## Otvorenie nového programu NC / správa súborov

Pri pripájaní nového programu NC postupujte takto:

PGM  
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.

Správa súborov ovládania je zostavená podobne ako správa súborov v osobnom počítači s programom Windows Prieskumník. Správa súborov slúži na správu údajov v internej pamäti ovládania.

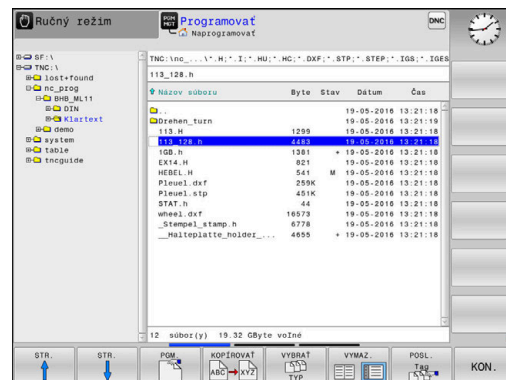
- ▶ Vyberte adresár
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou **.I**

ENT

- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie mernej jednotky nového programu NC.

MM

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej mernej jednotky **MM** alebo **INCH**



Ovládanie vytvára prvý a posledný blok NC programu NC automaticky. Tieto bloky NC nemôžete dodatočne zmeniť.

### Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov  
**Ďalšie informácie:** "Správa súborov", Strana 103
- Vytvorenie nového programu NC  
**Ďalšie informácie:** "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 89

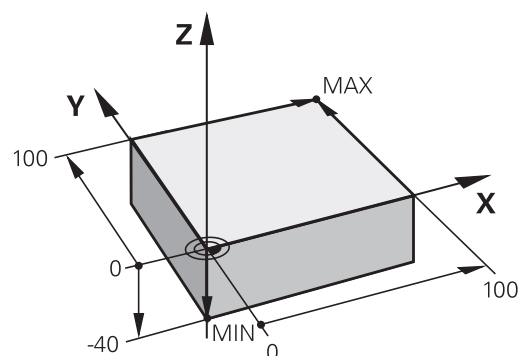
## Definovanie polovýrobku

Po otvorení nového programu NC môžete definovať polovýrobok. Kváder definujete zadáním bodu MIN. a MAX., vždy vzhľadom na zvolený vzťažný bod.

Po výbere želanej formy polovýrobku softvérovým tlačidlom ovládanie automaticky aktivuje definíciu polovýrobku a zobrazí výzvu na zadanie potrebných údajov polovýrobku.

Pri definovaní pravouhlého polovýrobku postupujte takto:

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného tvaru polovýrobku Kváder
- ▶ **Os vretena Z - rovina XY:** Zadajte aktívnu os vretena. G17 je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom **ENT** prevezmite
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. X:** Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. Y:** Zadajte najmenšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. Z:** Zadajte najmenšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. -40, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najväčšia hodn. X:** Zadajte najväčšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najväčšia hodn. Y:** Zadajte najväčšiu súradnicu Y polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 100, potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ **Def. polotov.: Najväčšia hodn. Z:** Zadajte najväčšiu súradnicu Z polovýrobku vzhľadom na vzťažný bod, napr. 0, potvrdte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie ukončí dialógové okno.



### Príklad

```
%NOVÝ G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOVÝ G71 *
```

### Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku  
**Ďalšie informácie:** "Otvorenie nového programu NC",  
 Strana 93

## Štruktúra programu

Programy NC by mali byť, podľa možnosti, vždy zostavené rovnako. Zvyšuje sa tým prehľadnosť, urýchľuje programovanie a redukuje zdroje chýb.

**Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých, konvenčných obrábaniach obrysov**

### Príklad

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

- 1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
- 3 V rovine obrábania predpolohujte do blízkosti začiatočného bodu obrysu
- 4 V osi nástroja predpolohujte nad obrobok alebo hneď na hĺbku, v prípade potreby zapnite chladiacu kvapalinu
- 5 Nábeh na obrys
- 6 Obrobenie obrysu
- 7 Opustenie obrysu
- 8 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

### Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysu  
**Ďalšie informácie:** "Programovanie pohybu nástroja na obrábanie", Strana 138

## Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

### Príklad

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

- 1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
- 3 Definícia obrábacieho cyklu
- 4 Nábeh do polohy obrábania
- 5 Vyvolanie cyklu, zapnutie chladiacej kvapaliny
- 6 Odsunutie nástroja, ukončenie programu NC

### Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie cyklov  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

## Naprogramujte jednoduchý obrys

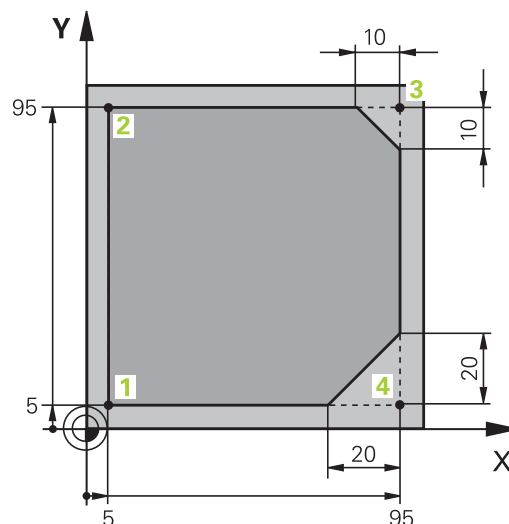
Máte ofrézovať obrys zobrazovaný vpravo na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.

Keď pomocou funkčného tlačidla otvoríte blok NC, vyžiada si ovládanie všetky údaje v riadku hlavičky formou dialógového okna.

Pri programovaní obrysu postupujte nasledovne:

### Vyvolanie nástroja

- |                                                                                     |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>TOOL CALL</b>                    |
|                                                                                     | ▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 16   |
|  | ▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT</b> .                |
|                                                                                     |                                                        |
|  | ▶ Os nástroja <b>G17</b> potvrďte tlačidlom <b>ENT</b> |
|                                                                                     | ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 6500                    |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b>                          |
|                                                                                     | ▶ Ovládanie ukončí blok NC.                            |



**Odsunutie nástroja**

-  ▶ Stlačte tlačidlo **L**
-  ▶ Stlačte ľavé tlačidlo so šípkou  
 > Ovládanie otvorí vstupný rozsah pre funkcie G.
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G00**  
 > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.

Alternatíva:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici  
 ▶ Vložte **0**
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.  
 > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G90**  
 > Ovládanie spracuje vložené rozmerové údaje absolútne.
-  ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**  
 ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**  
 > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.  
 ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**  
 > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

**Predpolohovanie nástroja v rovine obrábania**

-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici  
 ▶ Vložte **0**
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.  
 > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
-  ▶ Stlačte tlačidlo osi **X**  
 ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo osi **Y**  
 ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -20 mm
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**  
 > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.  
 ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**  
 > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

**Polohovanie nástroja do hĺbky**

- |                                                                                   |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>G</b> na znakovkej klávesnici                                            |
|                                                                                   | ▶ Vložte <b>0</b>                                                                              |
|  | ▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT</b> .                                                        |
|                                                                                   | > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.                                                   |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo osi <b>Z</b>                                                                |
|                                                                                   | ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5 mm                        |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                                                  |
|                                                                                   |                                                                                                |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>G40</b>                                                       |
|                                                                                   | > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.                                                        |
|                                                                                   | ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu <b>M</b> , napr. <b>M8</b> , na zapnutie chladiacej kvapaliny |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b>                                                                  |
|                                                                                   | > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.                                                       |

**Mäkký nábeh na obrys**

- |                                                                                     |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|   | ▶ Stlačte tlačidlo <b>L</b>                                  |
|                                                                                     | ▶ Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysu <b>1</b>        |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                |
|                                                                                     |                                                              |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>G41</b>                     |
|                                                                                     | > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru vľavo.                |
|                                                                                     | ▶ Vložte hodnotu pre obrábací posuv, napr. 700 mm/min        |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b>                                |
|                                                                                     |                                                              |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>G</b> na znakovkej klávesnici          |
|                                                                                     | ▶ Vložte <b>26</b>                                           |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                |
|                                                                                     | > Ovládanie otvorí príkaz <b>G26</b> , mäkký nábeh na obrys. |
|                                                                                     | ▶ Vložte polomer zaoblenia kružnice nábehu, napr. 8 mm       |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b>                                |
|                                                                                     | > Ovládanie uloží nábehový pohyb.                            |

**Obrobenie obrysu**

- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **2**, napr. **Y 95**



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie prevezme zmenenú hodnotu a zachová všetky ostatné informácie z predchádzajúceho bloku NC.



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vykonajte nábeh na meniace sa súradnice bodu obrysu **3**, napr. **X 95**



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**



- ▶ Stlačte tlačidlo **CHF**
- ▶ Vložte šírku skosenia **G24** v bode obrysu **3**, 10 mm



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie uloží skosenie na koniec lineárneho bloku.



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **4**



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**



- ▶ Stlačte tlačidlo **CHF**
- ▶ Vložte šírku skosenia **G24** v bode obrysu **4**, 20 mm



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**

### Ukončenie obrysu a mäkké opustenie



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysu **1**



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**



- ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovkej klávesnici
- ▶ Vložte **27**



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie otvorí príkaz **G27**, mäkký odsun od obrysu.
- ▶ Vložte polomer zaoblenia kružnice odsunu, napr. 8 mm



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží odsúvací pohyb.



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Zadať súradnice mimo obrobku na osi X a Y, napr. **X -20 Y -20**



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
- > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. 3000 mm/min



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. M9, vypnite chladiacu kvapalinu



- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží vložený blok posuvu do pamäte.



**Odsunutie nástroja**

- |                                                                                   |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>G</b> na znakovkej klávesnici                            |
|                                                                                   | ▶ Vložte <b>0</b>                                                              |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                                  |
|                                                                                   | > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.                                   |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo osi <b>Z</b>                                                |
|                                                                                   | ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm                                    |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                                  |
|                                                                                   |                                                                                |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>G40</b>                                       |
|                                                                                   | > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.                                        |
|                                                                                   | ▶ Zadajte prídavnú funkciu <b>M</b> , napr. <b>M30</b> , na ukončenie programu |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b>                                                  |
|                                                                                   | > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC.                   |

**Detailné informácie k tejto téme**

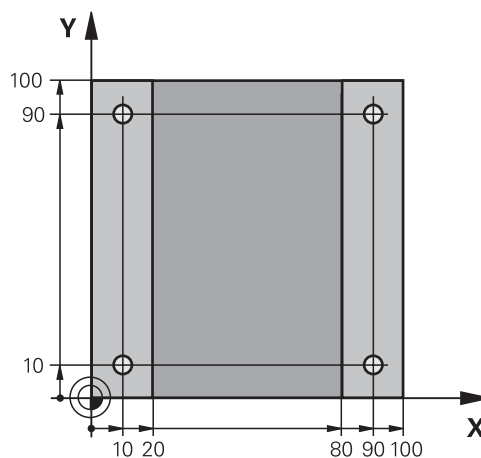
- Úplný príklad s blokmi NC  
**Ďalšie informácie:** "Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 161
- Vytvorenie nového programu NC  
**Ďalšie informácie:** "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 89
- Nábeh na/opustenie obrysu  
**Ďalšie informácie:** "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 141
- Programovanie obrysov  
**Ďalšie informácie:** "Prehľad dráhových funkcií", Strana 152
- Korekcia polomeru nástroja  
**Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 131
- Prídavné funkcie M  
**Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu ", Strana 221

**Vytvorenie programu cyklov**

Otvory zobrazené na obrázku vpravo (hĺbka 20 mm) máte vyhotoviť štandardným cyklom vŕtania. Definíciu polovýrobnku ste už vytvorili.

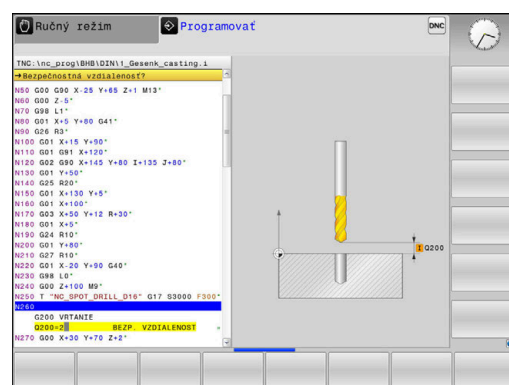
### Vyvolanie nástroja

- TOOL CALL**
- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
  - ▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 5
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ENT**
- ▶ Os nástroja **G17** potvrďte tlačidlom **ENT**
  - ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 4500
  - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
  - ▶ Ovládanie ukončí blok NC.
- END**



### Odsunutie nástroja

- L**
- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- G00**
- ▶ Stlačte ľavé tlačidlo so šípkou
  - ▶ Ovládanie otvorí vstupný rozsah pre funkcie G.
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G00**
  - ▶ Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
- Alternatíva:
- G**
- ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovnej klávesnici
  - ▶ Vložte **0**
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
  - ▶ Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
- G90**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G90**
  - ▶ Ovládanie spracuje vložené rozmerové údaje absolútne.
- Z**
- ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
  - ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
  - ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- G40**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
  - ▶ Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
  - ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno
  - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
  - ▶ Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.
- END**



**Definovanie cyklu**

-  ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VRÁTANIE / ZÁVIT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **200**
  - > Ovládanie spustí dialógové okno na definovanie cyklu.
- ▶ Vložte parametre cyklu
-  ▶ Každý vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
  - > Ovládanie zobrazí grafiku, v ktorej je znázornený príslušný parameter cyklu

**Vyvolanie cyklu v polohách obrábania**

-  ▶ Stlačte tlačidlo **G** na znakovej klávesnici
  - ▶ Vložte **0**
  - > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Zadajte súradnice prvej polohy
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
  - > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M99**, vyvolanie cyklu
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
  - > Ovládanie uloží blok NC.
-  ▶ Stlačte tlačidlo **G**
  - ▶ Vložte **0**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
  - ▶ Zadajte súradnice druhej polohy
-  ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **G40**
  - > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M99**, vyvolanie cyklu
-  ▶ Stlačte tlačidlo **END**
  - > Ovládanie uloží blok NC.
- ▶ Naprogramujte všetky polohy a aktivujte ich pomocou funkcie **M99**

### Odsunutie nástroja

- |                                                                                   |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>G</b> na znakovkej klávesnici                            |
|                                                                                   | ▶ Vložte <b>0</b>                                                              |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                                  |
|                                                                                   | > Ovládanie spracuje blok NC v rýchloposuve.                                   |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo osi <b>Z</b>                                                |
|                                                                                   | ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm                                    |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b>                                                  |
|                                                                                   |                                                                                |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>G40</b>                                       |
|                                                                                   | > Ovládanie aktivuje korekciu polomeru.                                        |
|                                                                                   | ▶ Zadajte prídavnú funkciu <b>M</b> , napr. <b>M30</b> , na ukončenie programu |
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b>                                                  |
|                                                                                   | > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC.                   |

## Príklad

|                               |                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| %C200 G71 *                   |                                           |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*     | Definícia polotovaru                      |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*      |                                           |
| N30 T5 G17 S4500*             | Vyvolanie nástroja                        |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*     | Odsunutie nástroja, zapnutie vretena      |
| N50 G200 VŘTAŘ                | Definovanie cyklu                         |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST     |                                           |
| Q201=-20 ;HLBKA               |                                           |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. |                                           |
| Q202=5 ;HLBKA PRISUVU         |                                           |
| Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE    |                                           |
| Q203=-10 ;SURAD. POVRCHU      |                                           |
| Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST |                                           |
| Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE  |                                           |
| Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE      |                                           |
| N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99* | Chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu |
| N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*    | Vyvolanie cyklu                           |
| N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*    | Vyvolanie cyklu                           |
| N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*    | Vyvolanie cyklu                           |
| N100 G00 Z+250 M30*           | Odsunutie nástroja, koniec programu       |
| N99999999 %C200 G71 *         |                                           |

## Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu NC  
**Ďalšie informácie:** "Vytváranie a vkladanie programov NC",  
Strana 89
- Programovanie cyklov  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie**  
**obrábacích cyklov**



# 3

**Základy**

### 3.1 TNC 620

Ovládania TNC od spoločnosti HEIDENHAIN sú určené pre dielenské ovládania dráh, s ktorými môžete programovať bežné frézovacie a vŕtacie obrábania priamo na stroji v ľahko zrozumiteľnom nekódovanom texte. Sú navrhnuté na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 6 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať uhlovú polohu vretena.

Ovládací panel a znázornenie obrazovky sú usporiadané prehľadne, takže máte jednoduchý a rýchly prístup ku všetkým funkciám.



#### Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO

Nekódovaný text od spoločnosti HEIDENHAIN, ktorý je programovacím jazykom pre dielenské prevádzky na báze dialógových okien, umožňuje mimoriadne jednoduché vytvorenie programu. Programovacia grafika znázorňuje jednotlivé kroky obrábania priamo počas zadávania programu. Ak nie je k dispozícii výkres, ktorý je kompatibilný s programom NC, ako pomôcku možno dodatočne použiť voľné programovanie obrysů FK. Grafickú simuláciu obrábania obrobku možno vykonať počas testu programu, ale aj priamo počas chodu programu.

Okrem toho môžete ovládania programovať aj podľa DIN/ISO.

Program NC sa dá zadať a vyskúšať aj vtedy, keď iný program NC práve vykonáva nejaké obrábanie obrobku.

#### Kompatibilita

Programy NC, ktoré ste vytvorili na systémoch ovládania dráh HEIDENHAIN (od TNC 150 B), sa v TNC 620 môžu vykonávať podmienene. Keď bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí chybovým hlásením alebo ako bloky typu ERROR (chybné).



V tejto súvislosti si pozrite aj podrobný opis rozdielov medzi iTNC 530 a TNC 620.

**Ďalšie informácie:** "Porovnanie funkcií medzi TNC 620 a iTNC 530", Strana 513



## 3.2 Obrazovka a ovládací panel

### Obrazovka

Ovládanie sa dodáva ako kompaktná verzia alebo ako verzia so samostatnou obrazovkou a samostatným ovládacím panelom. V oboch variantoch je ovládanie vybavené 15-palcovou plochou farebnou obrazovkou TFT.

#### 1 Hlavička

Pri zapnutom ovládaní sa v hlavičke obrazovky zobrazujú zvolené prevádzkové režimy: prevádzkové režimy stroja vľavo a prevádzkové režimy programovania vpravo. Vo väčšom poli hlavičky je uvedený prevádzkový režim, v ktorom je zapnutá obrazovka: tu sa zobrazujú dialógové otázky a texty hlásení (výnimka: ak ovládanie zobrazuje len grafiku).

#### 2 Softvérové tlačidlá

V spodnom riadku zobrazuje ovládanie ďalšie funkcie na lište softvérových tlačidiel. Tieto funkcie volíte tlačidlami ležiacimi pod nimi. Na orientáciu zobrazujú úzke pásy priamo nad lištou softvérových tlačidiel počet líst softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvoliť zvonku umiestnenými prepínacími softvérovými tlačidlami. Aktívna lišta softvérových tlačidiel sa zobrazuje ako modrý pás

#### 3 Softvérové tlačidlá voľby

#### 4 Prepínacie softvérové tlačidlá

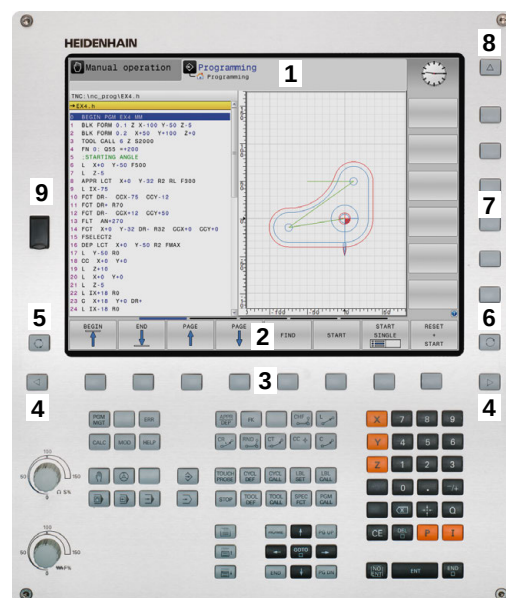
#### 5 Určenie rozdelenia obrazovky

#### 6 Tlačidlo na prepínanie zobrazenia pre prevádzkové režimy stroja a programovania a tretiu pracovnú plochu

#### 7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

#### 8 Prepínacie softvérové tlačidlá pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

#### 9 Prípojka rozhrania USB



Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 457

## Nastavenie rozdelenia obrazovky

Používateľ si zvolí rozdelenie obrazovky. Ovládanie môže napr. v prevádzkovom režime **Naprogramovať** zobraziť program NC v ľavom okne, kým pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaciu grafiku. Alternatívne sa dá v pravom okne zobraziť aj členenie programu alebo výlučne program NC vo veľkom okne. Ktoré okno môže ovládanie zobraziť, závisí od zvoleného prevádzkového režimu.

Nastavenie rozdelenia obrazovky:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**: Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia dostupné možnosti rozdelenia obrazovky  
**Ďalšie informácie**: "Prevádzkové režimy", Strana 72



- ▶ Zvoľte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.

## Ovládací panel

Ovládanie TNC 620 sa môže dodávať s integrovaným ovládacím panelom. Alternatívne je ovládanie TNC 620 dostupné aj vo verzii so samostatnou obrazovkou a externým ovládacím panelom so znakovou klávesnicou.

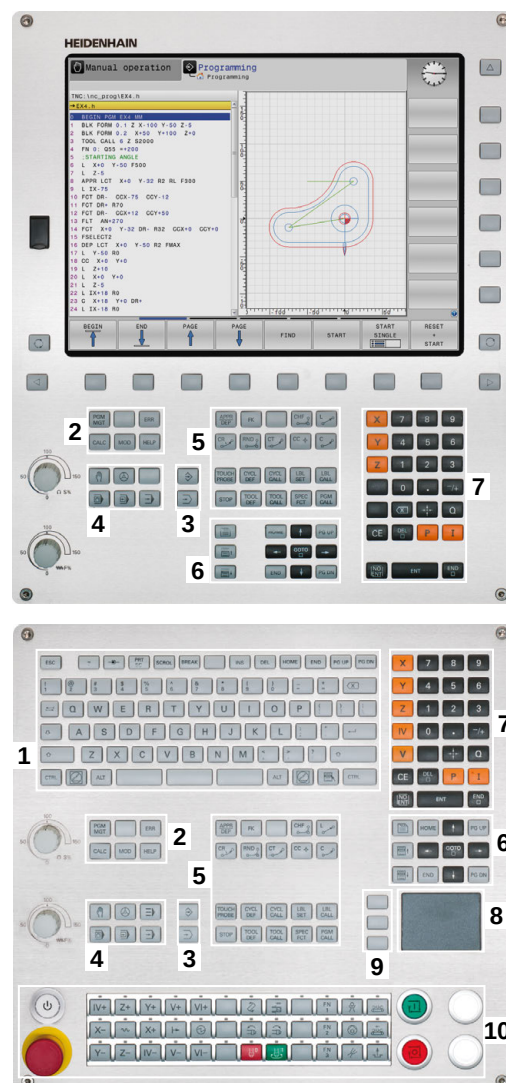
- 1 Znaková klávesnica na zadávanie textu, názvov súborov a programovanie DIN/ISO
- 2 ■ Správa súborov
  - Vrecková kalkulačka
  - Funkcia MOD
  - Funkcia HELP
  - Zobrazenie chybových hlásení
  - Prepínanie obrazovky medzi prevádzkovými režimami
- 3 Prevádzkové režimy programovania
- 4 Prevádzkové režimy stroja
- 5 Otváranie programovacích dialógov
- 6 Navigačné tlačidlá a pokyn na skok **GOTO**
- 7 Číselný vstup a výber osi
- 8 Dotykový ovládač Touchpad
- 9 Tlačidlá myši
- 10 ovládacieho panela stroja  
**Ďalšie informácie**: príručka k stroju

Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie**: "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 457





Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Niektorí výrobcovia strojov nepoužívajú štandardný ovládací panel spoločnosti HEIDENHAIN.  
Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

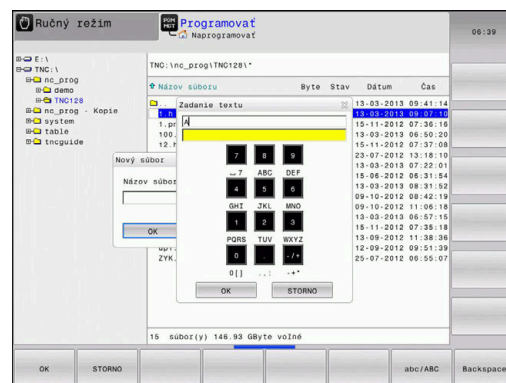
## Čistenie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Riadte sa pokynmi na čistenie výrobcu stroja.  
Na čistenie klávesnice a ovládacieho panela stroja používajte výlučne čistiace prostriedky, ktoré sa uvádzajú ako aniónové a neiónové tenzidy.

## Klávesnica na obrazovke

Ak používate kompaktnú verziu ovládania (bez znakovkej klávesnice), môžete písmená a špeciálne znaky vkladať pomocou klávesnice na obrazovke alebo pomocou znakovkej klávesnice pripojenej cez USB.



## Zadávanie textu pomocou

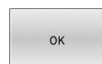
Pri práci s klávesnicou na obrazovke postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**, aby ste zadali písmená napr. pre názov programu alebo názov adresára pomocou klávesnice na obrazovke
- ▶ Ovládanie otvorí okno, v ktorom zobrazí číselné vstupné pole ovládania s príslušným rozložením písmen.



- ▶ Viackrát stlačte číslkové tlačidlo, kým nebude kurzor na požadovanom písmene
- ▶ Pred zadáním nasledujúceho znaku počkajte, kým ovládanie prevezme želaný znak



- ▶ Softvérovým tlačidlom **OK** prevezmite text do otvoreného dialógového poľa

Softvérovým tlačidlom **abc/ABC** prepínajte medzi veľkými a malými písmenami. Ak výrobca vášho stroja definoval dodatočné špeciálne znaky, môžete ich vyvolať a vložiť prostredníctvom softvérového tlačidla **ŠPEC. ZNAK**. Na vymazanie jednotlivých znakov stlačte softvérové tlačidlo **BACKSPACE**.

### 3.3 Prevádzkové režimy

#### Ručná prevádzka a el. ručné koliesko

V prevádzkovom režime **Ručný režim** nastavíte stroj. Môžete manuálne alebo po krokoch polohovať osi stroja a vložiť vzťažné body.

S aktívnou možnosťou č. 8 môžete natočiť rovinu obrábania.

Prevádzkový režim **Elektrické ručné koliesko** podporuje ručný posuv osí stroja elektronickým ručným kolieskom HR.

#### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

##### Softvérové tlačidlo Okno

|                  |                                                |
|------------------|------------------------------------------------|
| POLOHA           | Polohy                                         |
| POLOHA + STAV    | Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu        |
| POLOHA + OBROBOK | Vľavo: polohy, vpravo: obrobok (možnosť č. 20) |

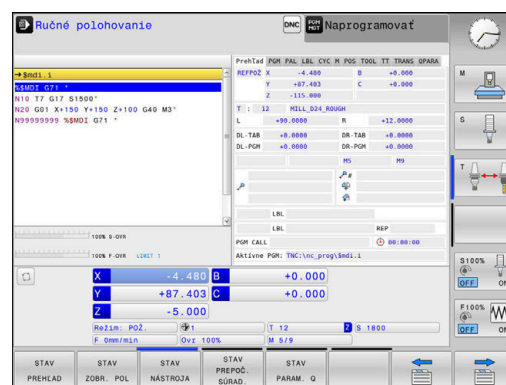
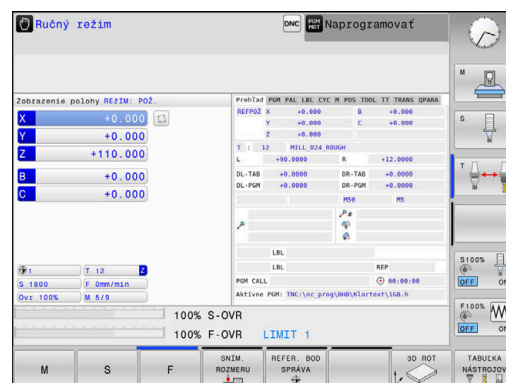
#### Polohovanie s ručným zadávaním

V tomto prevádzkovom režime sa dajú programovať jednoduché posuvy, napr. rovinné vyfrézovanie alebo predpolohovanie.

#### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

##### Softvérové tlačidlo Okno

|                   |                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------|
| PROGRAM           | Program NC                                         |
| STAV + PROGRAMU   | Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu        |
| PROGRAM + OBROBOK | Vľavo: program NC, vpravo: obrobok (možnosť č. 20) |

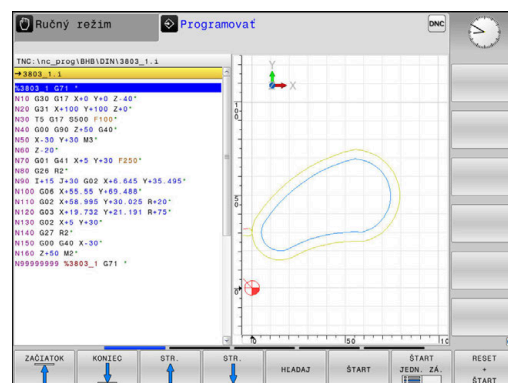


## Programovanie

V tomto prevádzkovom režime vytvoríte svoje programy NC. Univerzálnu podporu a doplnenie pri programovaní ponúkajú: voľné programovanie obrysu, rôzne cykly a funkcie parametra Q. Na požiadanie zobrazí programovacia grafika naprogramované dráhy posuvu.

### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

| Softvérové tlačidlo                                                               | Okno                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Program NC                                       |
|  | Vľavo: program NC, vpravo: členenie programu     |
|  | Vľavo: program NC, vpravo: programovacia grafika |

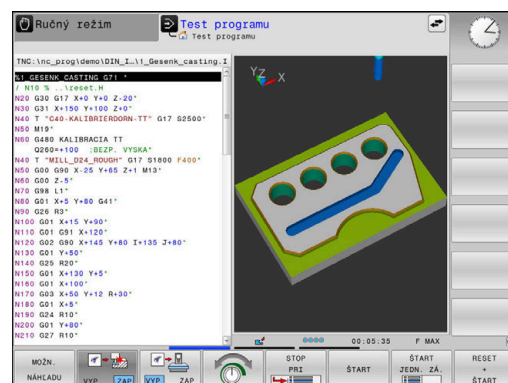


## Test programu

Ovládanie simuluje programy NC a časti programov v prevádzkovom režime **Test programu**, napr. na nájdenie geometrických nezrovnalostí, chýbajúcich alebo nesprávnych údajov v programe NC a porušení pracovného priestoru. Simulácia je podporovaná graficky rôznymi náhľadmi. (možnosť č. 20)

### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Okno                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | Program NC                                       |
|  | Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu      |
|  | Vľavo: program NC, vpravo: obrobok (možnosť #20) |
|  | Obrobok (možnosť č. 20)                          |



## Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

V prevádzkovom režime **Chod programu Plynule** vykoná ovládanie program NC až do konca programu alebo až po ručné, príp. naprogramované prerušenie. Po prerušení môžete v priebehu programu ďalej pokračovať.

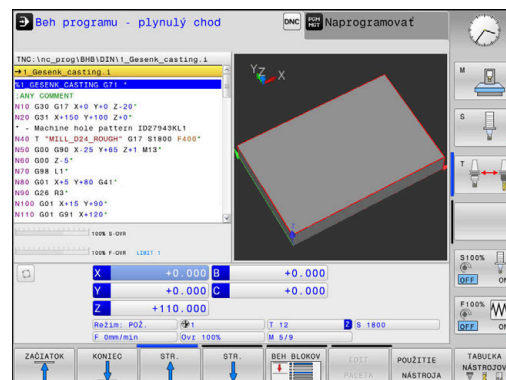
V prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch** spustíte každý blok NC samostatne tlačidlom **Štart NC**. Pri cykloch bodových rastrov a **CYCL CALL PAT** ovládanie zastaví po každom bode. Definícia polovýrobku sa interpretuje ako blok NC.

### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Okno                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|    | Program NC                                       |
|    | Vľavo: program NC, vpravo: členenie              |
|   | Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu      |
|  | Vľavo: program NC, vpravo: obrobok (možnosť #20) |
|  | Obrobok (možnosť #20)                            |

### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri použití tabuliek paliet (možnosť č. 22 Pallet management)

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Okno                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|  | Tabuľka paliet                                  |
|  | Vľavo: program NC, vpravo: tabuľka paliet       |
|  | Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: zobrazenie stavu |
|  | Vľavo: tabuľka paliet, vpravo: grafika          |
|  | Batch Process Manager                           |





### 3.4 Základy NC

#### Meracie zariadenia a referenčné značky

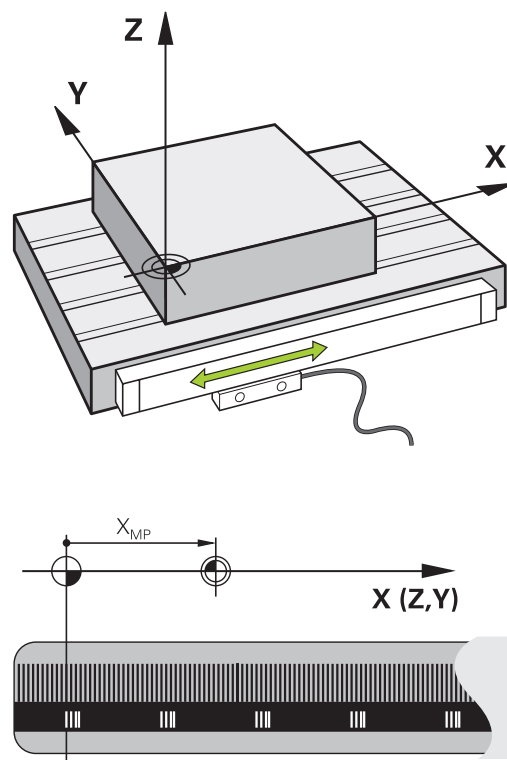
Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

Ak sa niektorá os stroja pohybuje, generuje príslušný merací systém elektrický signál, z ktorého ovládanie vypočíta presnú skutočnú polohu tejto osi stroja.

Pri výpadku napájania dôjde k strate priradenia medzi polohou saní stroja a vypočítanou skutočnou polohou. Aby sa toto priradenie opäť obnovilo, sú inkrementálne meracie systémy vybavené referenčnými značkami. Pri prebehnutí referenčnej značky prijme ovládanie signál, ktorý označuje pevný vzťažný bod stroja.

Ovládanie tak môže znovu obnoviť priradenie skutočnej polohy k aktuálnej polohe saní stroja. Pri lineárnych meracích systémoch s dištančne kódovanými referenčnými značkami musíte presunúť osi stroja maximálne o 20 mm, pri rotačných meracích systémoch maximálne o 20°.

Pri absolútnych meracích systémoch sa po zapnutí prenesie do systému riadenia absolútna hodnota polohy. Tým je možné priame priradenie medzi skutočnou polohou a polohou saní stroja po zapnutí bez presúvania osí stroja.



#### Programovateľné osi

Programovateľné osi ovládania zodpovedajú štandardne definíciám osí DIN 66217.

Označenia programovateľných osí nájdete v nasledujúcej tabuľke.

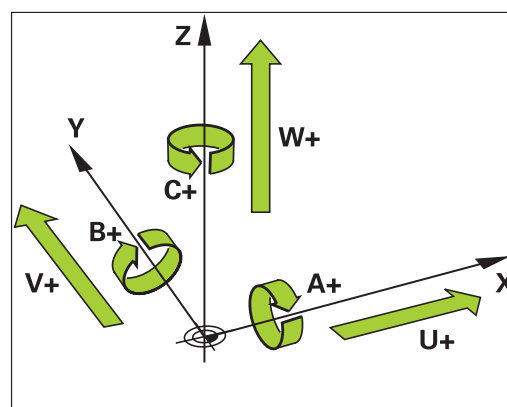
| Hlavná os | Paralelná os | Os otáčania |
|-----------|--------------|-------------|
| X         | U            | A           |
| Y         | V            | B           |
| Z         | W            | C           |



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Počet, názov a priradenie programovateľných osí závisí od stroja.

Váš výrobca stroja môže definovať ďalšie osi, napr. osi PLC.



## Vzťahné systémy

Aby ovládanie dokázalo presunúť os o definovanú dráhu, potrebuje **vzťahný systém**.

Ako jednoduchý vzťahný systém pre lineárne osi slúži na obrábacom stroji prístroj na meranie dĺžky, ktorý je namontovaný rovnobežne s osami. Prístroj na meranie dĺžky je **číselná os**, jednodimenziálny súradnicový systém.

Na presun na bod v **rovine** potrebuje ovládanie dve osi a teda vzťahný systém s dvomi rozmermi.

Na presun na bod v **priestore** potrebuje ovládanie tri osi a teda vzťahný systém s tromi rozmermi. Keď sú tri osi usporiadané vzájomne kolmo, vzniká tzv. **trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém**.



V súlade s pravidlom pravej ruky ukazujú konce prstov kladným smerom troch hlavných osí.

Na jednoznačné určenie bodu v priestore je okrem priradenia troch rozmerov dodatočne potrebný **začiatkový súradnicový bod**. Ako začiatkový súradnicový bod slúži v trojdimenzionálnom súradnicovom systéme spoločný priesečník. Tento priesečník má súradnice **X+0, Y+0 a Z+0**.

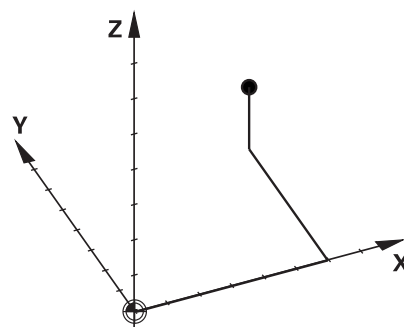
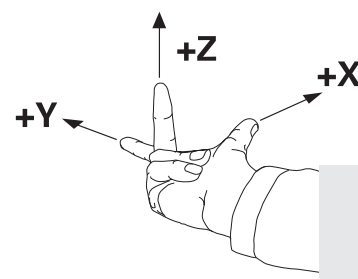
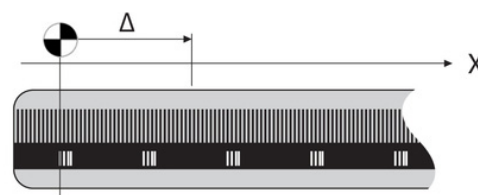
Aby ovládanie vykonávalo napr. výmenu nástroja vždy v rovnakej polohe, obrábanie ale vždy vzhľadom na aktuálnu polohu nástroja, musí rozlišovať rôzne vzťahné systémy.

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťahné systémy:

- Súradnicový systém stroja M-CS:  
**Machine Coordinate System**
- Základný súradnicový systém B-CS:  
**Basic Coordinate System**
- Súradnicový systém obrobku W-CS:  
**Workpiece Coordinate System**
- Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS:  
**Working Plane Coordinate System**
- Vstupný súradnicový systém I-CS:  
**Input Coordinate System**
- Súradnicový systém nástroja T-CS:  
**Tool Coordinate System**



Všetky vzťahné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Sú podriadené kinematickému reťazcu príslušného obrábacieho stroja. Súradnicový systém stroja je pritom referenčný vzťahný systém.





## Súradnicový systém stroja M-CS

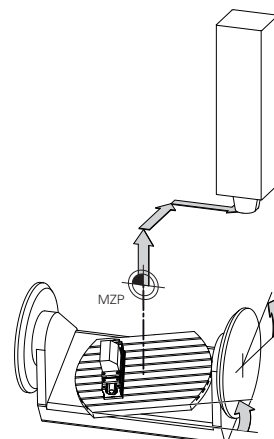
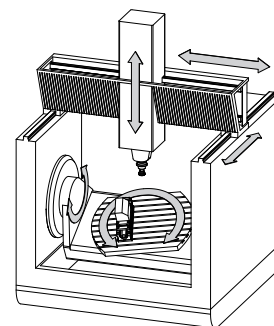
Súradnicový systém stroja zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja.

Pretože mechanika obrábacieho stroja nikdy nezodpovedá presne kartézskemu súradnicovému systému, tvoria súradnicový systém stroja viaceré jednodimenzionálne súradnicové systémy. Jednodimenzionálne súradnicové systémy zodpovedajú fyzickým osiam stroja, ktoré nemusia byť nevyhnutne vzájomne kolmé.

Polohu a orientáciu jednodimenziálnych súradnicových systémov definujú posuvné pohyby a rotácie vychádzajúce z osi vretena v opise kinematiky.

Polohu začiatočného súradnicového bodu, tzv. nulového bodu stroja, definuje výrobca stroja v konfigurácii stroja. Hodnoty v konfigurácii stroja definujú nulové polohy meracích systémov a zodpovedajú osiam stroja. Nulový bod stroja sa nemusí nevyhnutne nachádzať v teoretickom priesečníku fyzických osí. Môže teda ležať aj mimo oblasti posuvu.

Pretože používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja, slúži súradnicový systém stroja na určenie konštantných polôh, napr. bodu na výmenu nástroja.



Nulový bod stroja MZP:  
**Machine Zero Point**

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Použitie         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|  | Nový             |
|  | Otvoriť          |
|  | Uložiť           |
|  | Tlač             |
|  | Zatvoriť         |
|  | Zrušiť           |
|  | OK               |
|  | Veľká pomoc      |
|  | Veľká vyhľadanie |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |
|  | Malá vyhľadanie  |

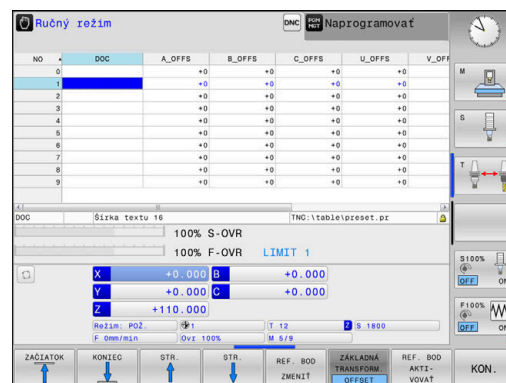


Používateľ môže definovať po osiach presunutia v súradnicovom systéme stroja pomocou hodnôt **OFFSET** z tabuľky vzťažných bodov.



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **OFFSET** v správcovi vzťahných bodov, ktorá bude vhodná pre stroj.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže vaše ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťahných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **VYOSENIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **VYOSENIA** z tabuľky vzťahných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťahnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **VYOSENIA** tabuľky vzťahných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- ▶ Vzťahného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- ▶ Pred obrábaním skontrolujte signalizáciu na karte **PAL**



Len výrobca stroja má dodatočne prístup k tzv. parametru **VYOSENIE OEM**. Tento parameter **VYOSENIE OEM** umožňuje definovanie dodatočných posunutí pre osi otáčania a paralelné osi.

Výsledkom všetkých hodnôt **VYOSENIA** (všetky spomínané možnosti zadania **VYOSENIA**) je rozdiel medzi **SKUT.** a **RFSKUT** polohou osi.

Ovládanie realizuje všetky pohyby v súradnicovom systéme stroja bez ohľadu na to, v akom vzťahnom systéme dôjde k vloženiu hodnôt.

Príklad 3-osého stroja s osou Y ako klinovou osou, ktorá nie je kolmá na rovinu ZX.

- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY+10**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania osi stroja **Y** a **Z**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** zobrazujú pohyby osí Y a Z v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** ukazujú výlučne pohyb osi Y vo vstupnom súradnicovom systéme.
- ▶ V prevádzkovom režime **Ručné polohovanie** spracujte blok NC s **L IY-10 M91**
- > Ovládanie určí z definovaných hodnôt potrebné požadované hodnoty osí.
- > Ovládanie presúva počas polohovania výlučne os stroja **Y**.
- > Ukazovatele **RFSKUT** a **REFPOŽ** ukazujú výlučne pohyb osi Y v súradnicovom systéme stroja.
- > Ukazovatele **SKUT.** a **POŽ.** zobrazujú pohyby osí Y a Z vo vstupnom súradnicovom systéme.

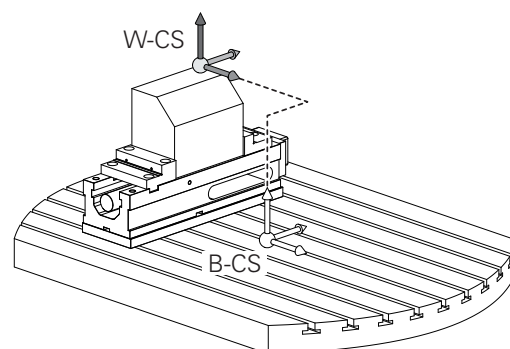
Používateľ môže programovať polohy vzhľadom na nulový bod stroja, napr. pomocou dodatočnej funkcie **M91**.

### Základný súradnicový systém B-CS

Základný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatkový súradnicový bod zodpovedá koncu opisu pneumatiky.

Orientácia základného súradnicového systému zodpovedá vo väčšine prípadov súradnicovému systému stroja. K výnimkám môže dochádzať, keď výrobca stroja používa dodatočné kinematické transformácie.

Opis kinematiky a teda polohu začiatkového súradnicového bodu pre základný súradnicový systém definuje výrobca stroja v jeho konfigurácii. Používateľ nemôže meniť hodnoty konfigurácie stroja. Základný súradnicový systém slúži na určenie polohy a orientácie súradnicového systému obrobku.



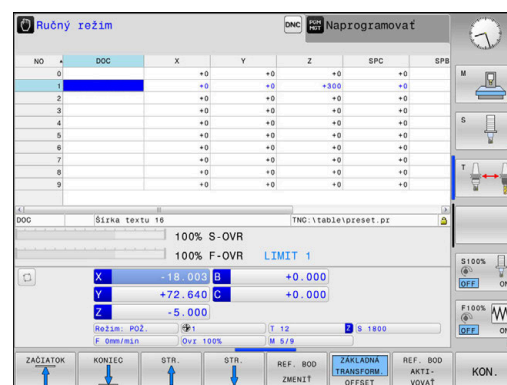
### Softvérové Použitie tlačidlo



Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťahných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** v správcovi vzťahných bodov, ktorá bude vhodná pre stroj.



**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od stroja môže vaše ovládanie obsahovať prídavnú tabuľku vzťahných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** z tabuľky vzťahných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťahnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** tabuľky vzťahných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

- Rešpektujte dokumentáciu od vášho výrobcu stroja.
- Vzťahného body paliet používajte výlučne v spojení s paletami
- Pred obrábaním skontrolujte signalizáciu na karte **PAL**

### Súradnicový systém obrobku W-CS

Súradnicový systém obrobku je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá aktívnemu vzťažnému bodu.

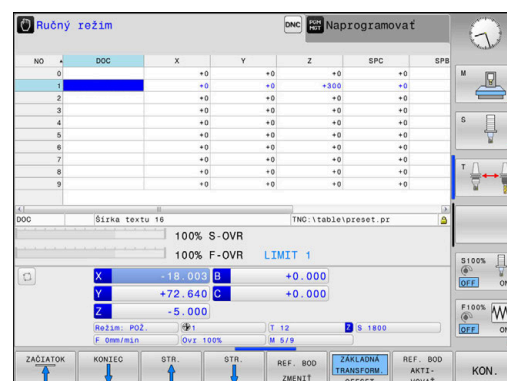
Poloha a orientácia súradnicového systému obrobku závisia od hodnôt **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.

#### Softvérové tlačidlo

#### Použitie



Používateľ zistí polohu a orientáciu súradnicového systému obrobku napr. pomocou 3D snímacieho systému. Zistenú hodnotu uloží ovládanie vzhľadom na základný súradnicový systém do správcu vzťažných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**

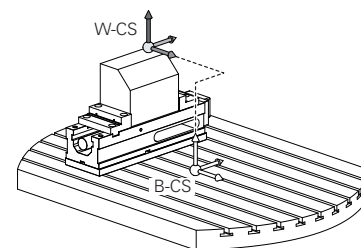


### Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Používateľ definuje v súradnicovom systéme obrobku pomocou transformácií polohu a orientáciu súradnicového systému roviny obrábania.

Transformácie v súradnicovom systéme obrobku

- Funkcie **3D ROT**
  - Funkcie **PLANE**
  - Cyklus **G80 ROVINA OBRABANIA**
- Cyklus **G53/G54 POSUN. NUL. BODU** (posunutie **pred** natočením roviny obrábania)
- Cyklus **G28 ZRKADLENIE** (zrkadlenie **pred** natočením roviny obrábania)



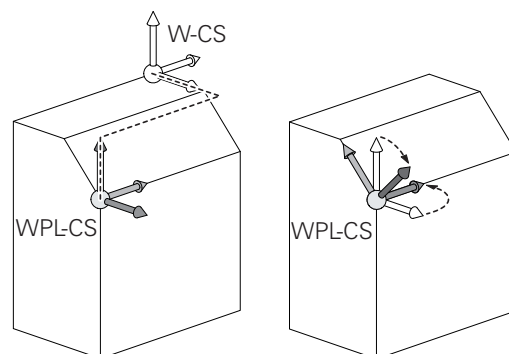


Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

V každom súradnicovom systéme naprogramujte len uvedené (odporúčané) transformácie. Platí to nielen pre aktivovanie, ale aj deaktivovanie transformácií. Výsledkom iného používania môžu byť neočakávané alebo neželané konštelácie. V tomto prípade rešpektujte nasledujúce pokyny na programovanie.

Pokyny na programovanie:

- Naprogramovanie transformácií (zrkadlenie a posunutie) pred funkciami **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) spôsobí zmenu polohy ťažiska (začiatok súradnicového systému roviny obrábania WPL-CS) a orientácie osí otáčania.
  - Samotné posunutie zmení iba polohu ťažiska
  - Samotné zrkadlenie zmení iba orientáciu osí otáčania.
- V spojení s **PLANE AXIAL** a cyklom **G80** nemajú naprogramované transformácie (zrkadlenie, otáčanie a nastavenie mierky) žiaden vplyv na polohu ťažiska alebo orientáciu osí otáčania



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.

Súradnicový systém roviny obrábania, samozrejme, umožňuje ďalšie transformácie

**Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 82

### Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS

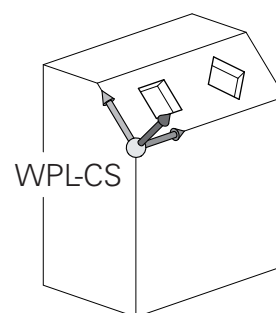
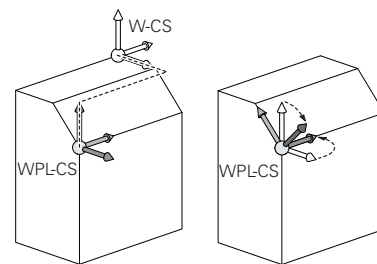
Súradnicový systém roviny obrábania je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku.



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme obrobku sa poloha a orientácia súradnicového systému roviny obrábania a súradnicového systému obrobku zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.



Používateľ definuje v súradnicovom systéme roviny obrábania pomocou transformácií polohu a orientáciu vstupného súradnicového systému.

Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania:

- Cyklus **G53/G54 POSUN. NUL. BODU**
- Cyklus **G28 ZRKADLENIE**
- Cyklus **G73 OTACANIE**
- Cyklus **G72 ROZM: FAKT.**
- **PLANE RELATIVE**



Ako funkcia **PLANE** pôsobí v súradnicovom systéme obrobku funkcia **PLANE RELATIVE** a orientuje súradnicový systém roviny obrábania.

Hodnoty dodatočného natočenia sa pritom ale vždy vzťahujú na aktuálny súradnicový systém roviny obrábania.

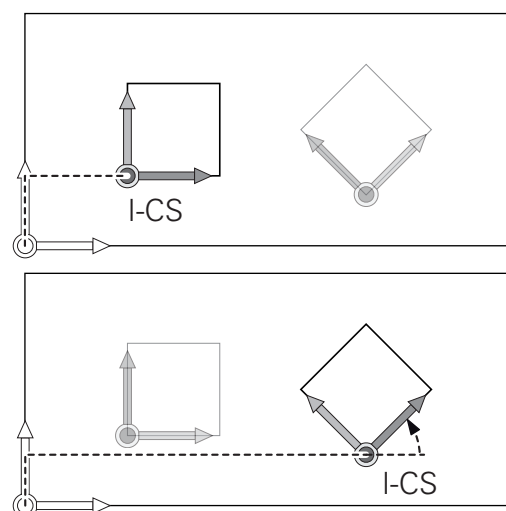


Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

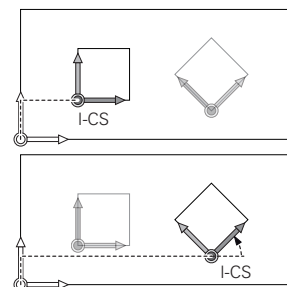
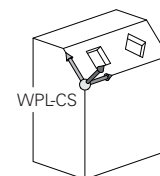
Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na vstupný súradnicový systém.



### Vstupný súradnicový systém I-CS

Vstupný súradnicový systém je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém.

Poloha a orientácia vstupného súradnicového systému závisia od aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania.



Bez aktívnych transformácií v súradnicovom systéme roviny obrábania sa poloha a orientácia vstupného súradnicového systému a súradnicového systému roviny obrábania zhodujú.

Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú okrem toho žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťahových bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na vstupný súradnicový systém.

Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.



Aj zobrazenia **POŽ.**, **SKUT.SKUT.**, **P.OD.** a **SKUT. RW** sa vzťahujú na vstupný súradnicový systém.

Bloky posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme:

- bloky posuvu rovnobežné s osami
- bloky posuvu s kartézskymi alebo polárnymi súradnicami

#### Príklad

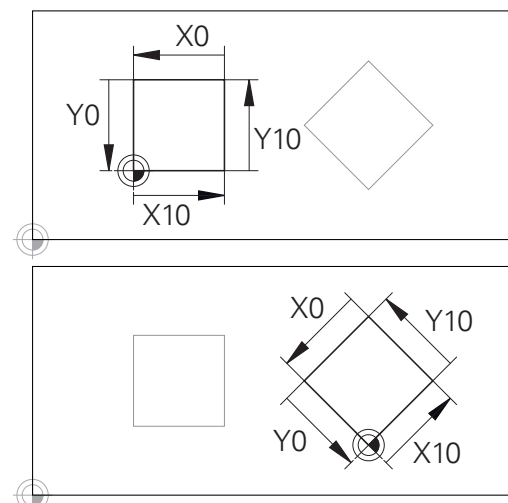
N70 X+48 R+\*

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



Orientáciu súradnicového systému nástroja môžete upravovať v rôznych vzťahných systémoch.

**Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 84



Obrys vzťahujúci sa na začiatok vstupného súradnicového systému sa dá ľubovoľne transformovať veľmi jednoducho.

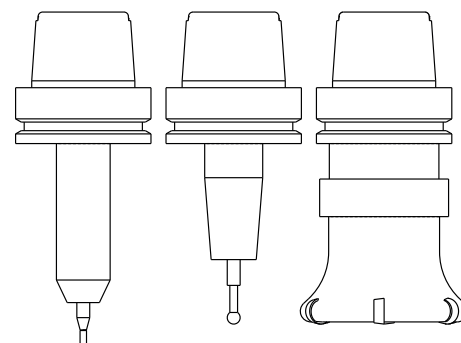
### Súradnicový systém nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatkový súradnicový bod zodpovedá vzťažnému bodu nástroja. Na tento bod sa vzťahujú hodnoty z tabuľky nástrojov, **L** a **R** pri frézovacích nástrojoch a **ZL**, **XL** a **YL** pri sústružníckych nástrojoch.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

V súlade s hodnotami z tabuľky nástrojov sa počiatok súradnicového systému nástroja presunie na vodiaci bod nástroja TCP. TCP je skratka pre spojenie **Tool Center Point**.

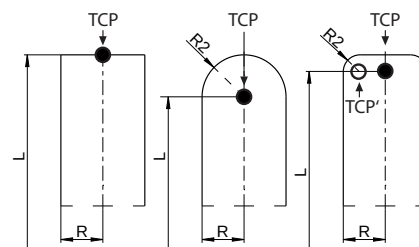
Ak sa program NC nevzťahuje na hrot nástroja, musí sa vodiaci bod nástroja presunúť. Potrebné posunutie sa v programe NC vykoná pomocou hodnôt delta pri vyvolaní nástroja.



Poloha TCP zobrazená v grafike je v spojení s 3D korekciou nástroja záväzná.



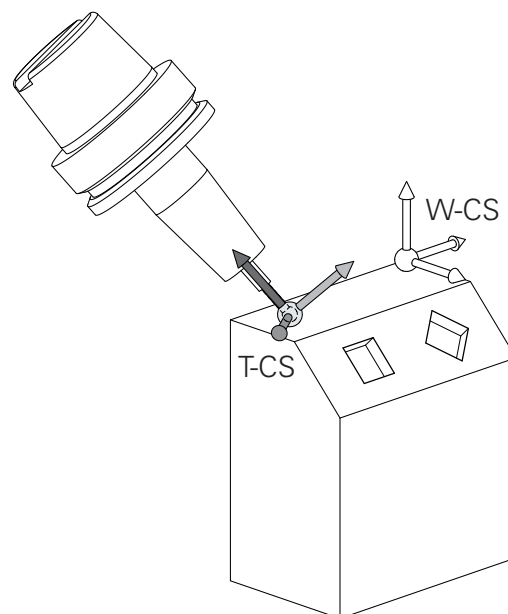
Používateľ definuje pomocou blokov posuvu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.



Orientácia súradnicového systému nástroja závisí pri aktívnej dodatočnej funkcii **M128** od aktuálneho prísuvu nástroja  
Prísuv nástroja v súradnicovom systéme stroja:

#### Príklad

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







Pri zobrazených blokoch posuvu s vektormi je 3D korekcia nástroja možná pomocou korekčných hodnôt **DL**, **DR** a **DR2** z bloku **Talebo** tabuľky korekcií **.tco**.

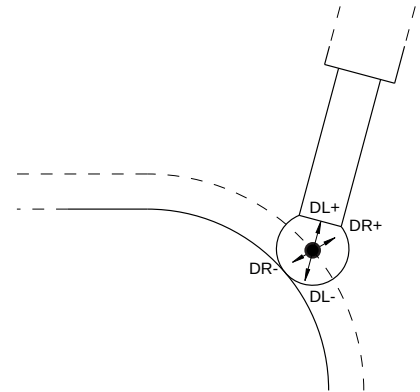
Princíp fungovania korekčných hodnôt závisí od typu nástroja.

Ovládanie rozpoznáva rôzne typy nástrojov pomocou stĺpcov **L**, **R** a **R2** z tabuľky nástrojov:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$   
→ stopkové frézy
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ zaobľovacie alebo guľové frézy
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ rohové zaobľovacie alebo toroidné frézy



Bez funkcie **TCPM** alebo prídavnej funkcie **M128** je orientácia súradnicového systému nástroja a vstupného súradnicového systému identická.



## Označenie osí na frézach

Osi X, Y a Z na vašej fréze sa označujú aj ako os nástroja, hlavná os (1. os) a vedľajšia os (2. os). Umiestnenie osí nástroja je rozhodujúce pre priradenie hlavnej a vedľajšej osi.

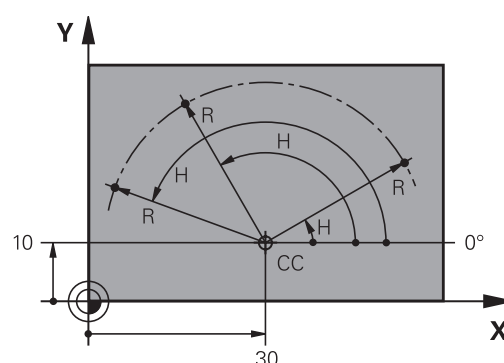
| Os nástroja | Hlavná os | Vedľajšia os |
|-------------|-----------|--------------|
| X           | Y         | Z            |
| Y           | Z         | X            |
| Z           | X         | Y            |

## Polárne súradnice

Ak je výrobný výkres okótovaný pravouhlo, vytvoríte program NC taktiež s pravouhlými súradnicami. Pri obrobkoch s kruhovými oblúkmi alebo pri uhlových údajoch je často jednoduchšie definovať polohy polárnymi súradnicami.

Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kruhu). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

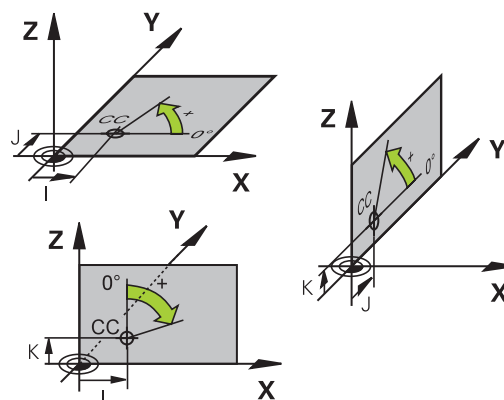
- Polárne súradnice polomeru: Vzďialenosť od pólu CC k danej polohe
- Polárne súradnice uhla: Uhol medzi vzťažnou osou uhla a priamkou, ktorá spája pól CC s danou polohou.



## Určenie pólu a vzťažnej osi uhla

Pól definujete pomocou dvoch súradníc v pravouhlom súradnicovom systéme v niektorej z troch rovín. Tým je tiež jednoznačne priradená vzťažná os uhla pre uhol polárnej súradnice H.

| Polárne súradnice (rovina) | Vzťažná os uhla |
|----------------------------|-----------------|
| X/Y                        | +X              |
| Y/Z                        | +Y              |
| Z/X                        | +Z              |



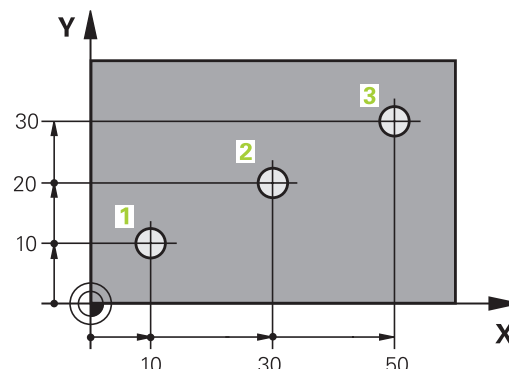
## Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

### Absolútne polohy obrobku

Ak sa súradnice polohy vzťahujú na nulový bod súradníc (počiatok), označujú sa ako absolútne súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolútnymi súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolútnymi súradnicami:

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



### Inkrementálne polohy obrobku

Inkrementálne (prírastkové) súradnice sa vzťahujú na poslednú naprogramovanú polohu nástroja, ktorá slúži ako relatívny (myslený) nulový bod (počiatok). Inkrementálne (prírastkové) súradnice teda uvádzajú pri vytváraní programu vzdialenosť medzi poslednou a za ňou nasledujúcou cieľovou polohou, o ktorú sa má nástroj posunúť. Preto sa tiež označujú ako reťazové kóty.

Inkrementálny rozmer označíte pomocou funkcie G91.

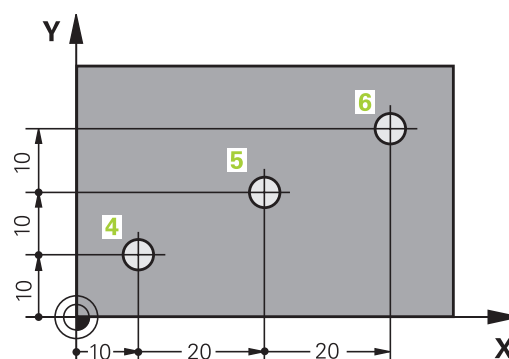
Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

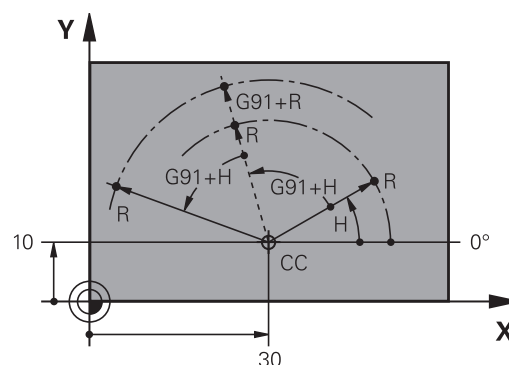
| Diera 5, vzťahujúca sa na 4 | Diera 6, vzťahujúca sa na 5 |
|-----------------------------|-----------------------------|
| G91 X = 20 mm               | G91 X = 20 mm               |
| G91 Y = 10 mm               | G91 Y = 10 mm               |



### Absolútne a inkrementálne polárne súradnice

Absolútne súradnice sa vzťahujú vždy na pól a vzťažnú os uhla.

Inkrementálne súradnice sa vzťahujú vždy na poslednú naprogramovanú polohu nástroja.



## Výber vzťažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvok obrobku ako absolútny vzťažný bod (nulový bod), väčšinou ide o roh obrobku. Pri nastavovaní vzťažného bodu najskôr vyrovnajte obrobok voči osiam stroja a presuňte nástroj pre každú os do známej polohy k obrobku. Pre túto polohu nastavíte indikáciu ovládania buď na nulu, alebo na určenú hodnotu polohy. Tým priradíte obrobok k tej vzťažnej sústave, ktorá platí pre indikáciu ovládania alebo pre váš program NC.

Ak výkres obrobku definuje relatívne vzťažné body, stačí použiť cykly na transformáciu súradníc.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

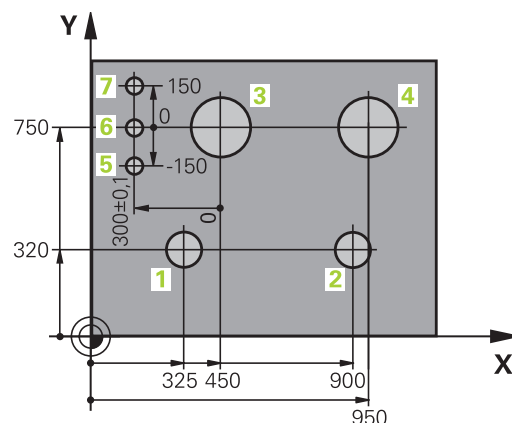
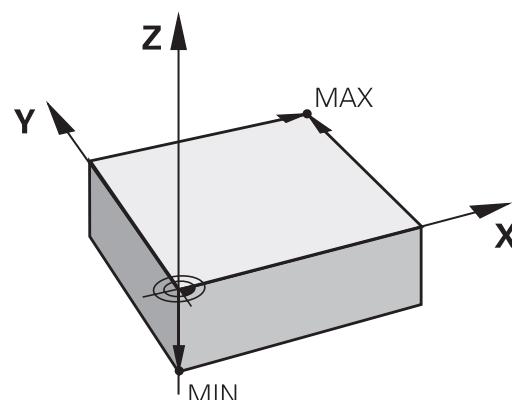
Ak nie je výkres obrobku okótovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

Veľmi pohodlne nastavíte vzťažné body pomocou 3D dotykovej sondy HEIDENHAIN.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

### Príklad

Náčrt obrobku znázorňuje otvory (1 až 4), ktorých kótovanie sa vzťahuje na absolútny vzťažný bod so súradnicami  $X = 0$  a  $Y = 0$ . Otvory (5 až 7) sa vzťahujú na relatívny vzťažný bod s absolútnymi súradnicami  $X = 450$  a  $Y = 750$ . Pomocou cyklu **Posunutie nul. bodu** môžete dočasne posunúť nulový bod do polohy  $X = 450$ ,  $Y = 750$ , vďaka čomu bude možné naprogramovať otvory (5 až 7) bez toho, aby bolo potrebné vykonať ďalšie prepočty.



### 3.5 Vytváranie a vkladanie programov NC

#### Štruktúra programu NC v formát DIN/ISO.

Program NC sa skladá z radu blokov NC. Obrázok vpravo znázorňuje prvky bloku NC.

Ovládanie čísluje bloky NC programu NC automaticky, v závislosti od parametra stroja **blockIncrement** (105409). Parameter stroja **blockIncrement** (105409) definuje rozsah kroku číslovania blokov.

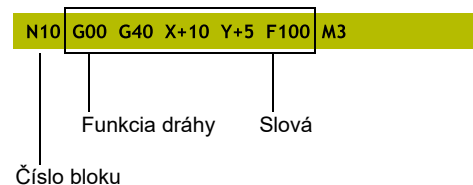
Prvý blok NC programu NC je označený reťazcom %, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

Nasledujúce bloky NC obsahujú informácie o:

- polovýrobku,
- Vyvolania nástrojov
- nábehu do bezpečnostnej polohy
- posuvoch a otáčkach vretena,
- dráhových pohyboch, , cykloch a ďalších funkciách.

Posledný blok NC programu NC je označený reťazcom **N99999999**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

**Blok NC**



#### **UPOZORNENIE**

##### **Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Počas prísuvu po výmene nástroja hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- V prípade potreby naprogramujte prídavnú bezpečnú medzipolohu.

## Definícia polovýrobku: G30/G31

Bezprostredne po otvorení nového programu definujte neobrobený obrobok. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo **SPEC FCT**, softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU** a následne softvérové tlačidlo **BLK FORM**. Túto definíciu potrebuje ovládanie na grafické simulácie.



Definícia polovýrobku je potrebná iba vtedy, ak chcete program NC graficky testovať!

Ovládanie dokáže zobrazovať rôzne tvary polovýrobkov:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Definícia pravouhlého polovýrobku                                                            |
|    | Definícia valcového polovýrobku                                                              |
|   | Definovanie rotačne symetrického polovýrobku s ľubovoľným tvarom                             |
|  | Nahrajte súbor STL ako polovýrobok<br>Voliteľne nahrajte dodatočný súbor STL ako hotový diel |

### Pravouhlý polovýrobok

Strany kvádra ležia rovnobežne s osami X, Y a Z. Tento polovýrobok je definovaný svojimi dvoma rohovými bodmi:

- MIN. bod G30: najmenšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne hodnoty
- MAX. bod G31: najväčšia súradnica X, Y a Z kvádra; vložte absolútne alebo prírástkové hodnoty

### Príklad

|                           |                                          |
|---------------------------|------------------------------------------|
| %NOVÝ G71 *               | Začiatok programu, názov, merná jednotka |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | Os vretena, súradnice bodu MIN           |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*  | Súradnice bodu MAX                       |
| N99999999 %NOVÝ G71 *     | Koniec programu, názov, merná jednotka   |

### Valcový polovýrobok

Valcový polovýrobok je definovaný rozmermi valca:

- X, Y alebo Z: Rotačná os
- D, R: Priemer alebo polomer valca (s pozitívnym znamienkom)
- L: Dĺžka valca (s pozitívnym znamienkom)
- DIST: posunutie pozdĺž rotačnej osi
- DI, RI: Vnútorný priemer alebo vnútorný polomer pre dutý valec



Parametre **DIST** a **RI** alebo **DI** sú voliteľné a nemusíte ich naprogramovať.

### Príklad

|                                                      |                                                           |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>%NOVÝ G71 *</b>                                   | Začiatok programu, názov, merná jednotka                  |
| <b>N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*</b> | Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer |
| <b>N99999999 %NOVÝ G71 *</b>                         | Koniec programu, názov, merná jednotka                    |

### Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

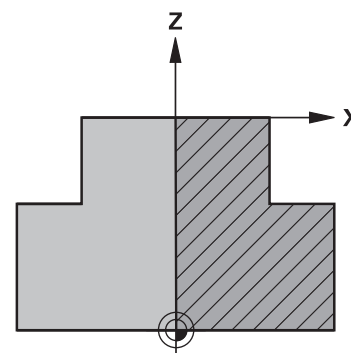
Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme. Pritom použijete X, Y alebo Z ako rotačnú os.

V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysu:

- DIM\_D, DIM\_R: priemer alebo polomer rotačne symetrického polovýrobku
- LBL: podprogram s popisom obrysu

Popis obrysu smie obsahovať negatívne hodnoty na rotačnej osi, no iba pozitívne hodnoty na hlavnej osi. Obrys musí byť uzatvorený, tzn. že začiatok obrysu zodpovedá koncu obrysu.

Ak použijete na definovanie rotačne symetrického polovýrobku inkrementálne súradnice, nebudú rozmery závisieť od naprogramovaného priemeru.



Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

## Príklad

|                                     |                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| %NOVÝ G71 *                         | Začiatok programu, názov, merná jednotka            |
| N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1* | Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu |
| N20 M30*                            | Koniec hlavného programu                            |
| N30 G98 L1*                         | Začiatok podprogramu                                |
| N40 G01 X+0 Z+1*                    | Začiatok obrysu                                     |
| N50 G01 X+50*                       | Programovanie v pozitívnom smere hlavnej osi        |
| N60 G01 Z-20*                       |                                                     |
| N70 G01 X+70*                       |                                                     |
| N80 G01 Z-100*                      |                                                     |
| N90 G01 X+0*                        |                                                     |
| N100 G01 Z+1*                       | Koniec obrysu                                       |
| N110 G98 L0*                        | Koniec podprogramu                                  |
| N99999999 %NOVÝ G71 *               | Koniec programu, názov, merná jednotka              |

## Súbory STL ako polovýrobok a voliteľný hotový diel

Pripojenie súborov STL ako polovýrobku a hotového dielu sa dá uskutočniť pohodlne najmä v spojení s programami CAM, pretože sú pri tom popri programe NC k dispozícii aj potrebné 3D modely.



Chýbajúce 3D modely, napr. polohotové diely v prípade viacerých osobitných obrábacích krokov, môžete v prevádzkovom režime **Test programu** pomocou softvérového tlačidla **EXPORT OBROBKU** vytvoriť priamo v ovládaní.

Veľkosť súboru závisí od zložitosti geometrie.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



Nezabúdajte, že súbory STL sú obmedzené z hľadiska počtu povolených trojuholníkov:

- 20 000 trojuholníkov na súbor STL vo formáte ASCII
- 50 000 trojuholníkov na súbor STL v binárnom formáte

Binárne súbory nahráva ovládanie rýchlejšie.

V definícii hotového dielu odkazujete potom na požadované súbory STL prostredníctvom zadania cesty. Použite softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**, aby ovládanie zadania cesty automaticky prevzalo.

Keď nechcete nahrávať žiadny polovýrobok, po definovaní polovýrobku ukončíte dialógové okno.



Zadanie cesty k súboru STL sa môže uskutočniť aj prostredníctvom priameho vloženia textu alebo parametra QS.



**Príklad**

|                                                         |                                                                         |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| %NEU G71 *                                              | Začiatok programu, názov, merná jednotka                                |
| N10 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"* | Zadanie cesty k polovýrobku, zadanie cesty k voliteľnému hotovému dielu |
| N99999999 %NEU G71 *                                    | Koniec programu, názov, merná jednotka                                  |



Keď sa program NC, ako aj 3D modely nachádzajú v jednom podadresári alebo v definovanej štruktúre podadresárov, zjednodušujú relatívne zadania cesty dodatočné presúvanie súborov.

**Ďalšie informácie:** "Pripomienky k programovaniu", Strana 244

**Otvorenie nového programu NC**

Program NC zadávajte vždy v prevádzkovom režime **Programovať**.  
Príklad otvorenia programu:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Ovládanie otvorí správu súborov.

Vyberte adresár, do ktorého chcete nový program NC uložiť:

**NÁZOV SÚBORU = NOVY.I**



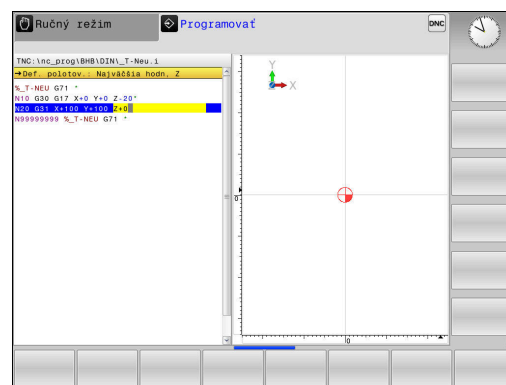
- Zadajte nový názov programu
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- Ovládanie prejde do okna programu a spustí dialóg na definovanie **BLK-FORM** (polovýrobok).



- Vyberte pravouhlý polovýrobok: stlačte softvérové tlačidlo pre pravouhlý tvar polovýrobku

**ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY**

- Vložte os vretena, napr. **G17**

**DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM**

- Vložte postupne súradnice X, Y a Z MIN-bodu a každú súradnicu potvrdte klávesom **ENT**

**DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM**

- Vložte postupne súradnice X, Y a Z MAX-bodu a každú súradnicu potvrdte klávesom **ENT**

## Príklad

|                           |                                          |
|---------------------------|------------------------------------------|
| %NOVÝ G71 *               | Začiatok programu, názov, merná jednotka |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | Os vretena, súradnice bodu MIN           |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*  | Súradnice bodu MAX                       |
| N99999999 %NOVÝ G71 *     | Koniec programu, názov, merná jednotka   |

Ovládanie vytvára prvý a posledný blok NC programu NC automaticky.



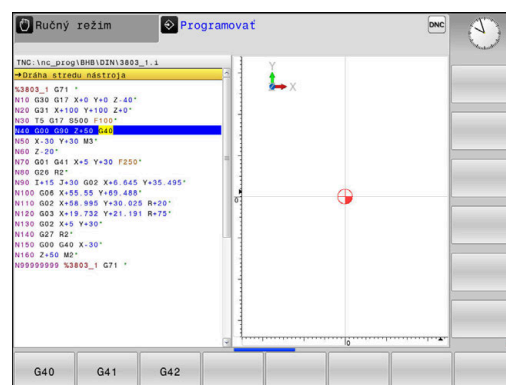
Ak nechcete programovať definíciu polovýrobku, prerušte dialóg pri položke **Plocha spracovania v grafike: XY** stlačením tlačidla **DEL**!

## Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO

Na naprogramovanie bloku NC stlačte tlačidlo **SPEC FCT**. Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU** a potom softvérové tlačidlo **DIN/ISO**. Na získanie príslušného kódu G môžete použiť aj sivé tlačidlá dráhových funkcií.



Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou znakovkej klávesnice pripojenej pomocou USB dbajte na to, aby bolo aktívne písanie veľkých písmen.



**Príklad polohovacieho bloku**

G

- ▶ Stlačte tlačidlo **G**
- ▶ Vložte **1** a stlačte tlačidlo **ENT** na otvorenie bloku NC

ENT

**SÚRADNICE?**

X

- ▶ **10** (vložte cieľové súradnice pre os X)

Y

- ▶ **20** (vložte cieľové súradnice pre os Y)

ENT

- ▶ Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

**Dráha stredu nástroja**

G

- ▶ Vložte **40** a vstup potvrdte tlačidlom **ENT** na posuv bez korekcie polomeru nástroja

**Alternatíva**

G41

- ▶ Posuv na obrys naprogramovaný vľavo, resp. vpravo: Stlačte softvérové tlačidlo **G41** alebo **G42**

G42

**POSUV F=?**

- ▶ **100** (vložte posuv pre tento dráhový pohyb 100 mm/min.)

ENT

- ▶ Tlačidlom **ENT** na nasledovnú otázku

**PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?**

- ▶ Vložte **3** (dodatočná funkcia **M3 Vreteno zap.**).

END

- ▶ Po stlačení tlačidla **END** ukončí ovládanie tento dialóg.

**Príklad**

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

## Prevzatie skutočných polôh

Ovládanie umožňuje prevzatie aktuálnej polohy nástroja do programu NC, ak napr.

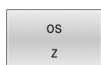
- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

Na prevzatie správnych hodnôt polohy postupujte takto:

- ▶ Umiestnite vstupné pole na mieste v bloku NC, na ktorom chcete prevziať polohu



- ▶ Zvolíte funkciu Prevziať skutočnú polohu
- ▶ Ovládanie zobrazí v lište pomocných tlačidiel osi, ktorých polohy môžete prevziať.



- ▶ Výber osi
- ▶ Ovládanie zapíše aktuálnu polohu vybranej osi do aktívneho vstupného políčka.



Napriek aktívnej korekcii polomeru nástroja preberá ovládanie do roviny obrábania vždy súradnice stredu nástroja.

Ovládanie zohľadní aktívnu korekciu dĺžky nástroja a do osi nástroja prevezme vždy súradnice hrotu nástroja.

Ovládanie ponechá lištu softvérových tlačidiel na výber osi aktívnu až po stlačenie tlačidla

**Prevziať skutočnú polohu**. Táto reakcia platí aj v prípade, ak uložíte aktuálny blok NC alebo pomocou osového tlačidla otvoríte nový blok NC. Ak pomocou softvérového tlačidla vyberiete vstupnú alternatívu (napr. korekcia polomeru), ovládanie zatvorí lištu softvérových tlačidiel na výber osi.

Pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny** nie je funkcia **Prevziať skutočnú polohu** povolená.

## Editovanie programu NC



Počas spracovania nemôžete editovať aktívny program NC.

Pri vytváraní alebo zmene programu NC môžete tlačidlami so šípkami alebo softvérovými tlačidlami vybrať ľubovoľný riadok v programe NC a aj jednotlivé slová v bloku NC:

| Softvérové tlačidlo / tlačidlo | Funkcia                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Listovať po stránkach nahor                                                                                                                                                                                   |
|                                | Listovať po stránkach nadol                                                                                                                                                                                   |
|                                | Prechod na začiatok programu                                                                                                                                                                                  |
|                                | Prechod na koniec programu                                                                                                                                                                                    |
|                                | Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobrazíť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom NC.<br>Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke. |
|                                | Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobrazíť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom NC.<br>Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke.   |
|                                | Skok z bloku NC na blok NC                                                                                                                                                                                    |
|                                |                                                                                                                                                                                                               |
|                                | Výber jednotlivých slov v bloku NC                                                                                                                                                                            |
|                                |                                                                                                                                                                                                               |
|                                | Zvoľte stanovený blok NC<br><b>Ďalšie informácie:</b> "Použiť tlačidlo GOTO",<br>Strana 186                                                                                                                   |

| Softvérové tlačidlo / tlačidlo                                                    | Funkcia                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu</li> <li>Vymazanie chybné hodnoty</li> <li>Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazať</li> </ul> |
|  | Vymazanie vybraného slova                                                                                                                                                                 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vymazanie vybraného bloku NC</li> <li>Vymazanie cyklov a častí programu</li> </ul>                                                                 |
|  | Vloženie bloku NC, ktorý ste naposledy upravili alebo vymazali                                                                                                                            |

### Vloženie bloku NC na ľubovoľnom mieste

- Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť nový blok NC
- Začatie dialógu

### Uloženie zmien

Ovládanie ukladá zmeny štandardne automaticky, ak prepnete prevádzkový režim, alebo ak vyberiete správu súborov. Pri cielenom ukladaní zmien v programe NC postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie



- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- Ovládanie uloží všetky zmeny vykonané od posledného uloženia.

### Uloženie programu NC do nového súboru

Obsah aktuálne vybraného programu NC môžete uložiť pod iným názvom programu. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie



- Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- Ovládanie zobrazí okno, v ktorom môžete vybrať adresár a vložiť nový názov súboru.
- Softvérovým tlačidlom **ZMENIŤ** príp. zvolíte cieľový adresár
- Vložte názov súboru
- Vstup potvrdíte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu ukončíte softvérovým tlačidlom **PRERUŠIŤ**



Súbor uložený príkazom **ULOŽIŤ POD** nájdete v správe súborov aj pomocou softvérového tlačidla **POSL. Tag**.

### Vrátenie zmien späť

Môžete vrátiť späť všetky zmeny, ktoré ste vykonali od posledného uloženia. Postupujte pritom takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami na ukladanie



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZRUŠIŤ ZMENU**
- ovládanie zobrazí okno, v ktorom môžete úkon potvrdiť alebo prerušiť
- Zmeny odmietnite softvérovým tlačidlom **ÁNO** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu prerušte softvérovým tlačidlom **NIE**

### Zmena a vloženie slov

- Výber slova v bloku NC
- Prepísanie novým slovom
- Ihneď po výbere slova je k dispozícii dialóg.
- Dokončenie zmeny: Stlačte tlačidlo **KONIEC**

Ak chcete vložiť nejaké slovo, stláčajte tlačidlá so šípkami (doprava alebo doľava), kým sa zobrazí požadovaný dialóg a zadajte požadovanú hodnotu.

### Hľadanie rovnakých slov v rôznych blokoch NC



- Výber slova v bloku NC: stláčajte tlačidlo so šípkou, kým sa neoznačí požadované slovo.



- Výber bloku NC tlačidlami so šípkami
  - Šípka nadol: vyhľadávanie v smere vpred
  - Šípka nahor: vyhľadávanie v smere vzad

Označenie sa nachádza v novo vybranom bloku NC na rovnakom slove ako v bloku NC vybranom predtým.



Ak ste spustili hľadanie vo veľmi dlhých programoch NC, ovládanie zobrazí symbol s indikátorom priebehu. V prípade potreby môžete hľadanie kedykoľvek prerušiť.

### Označenie, kopírovanie, vystrihnutie a vloženie častí programu

S cieľom umožniť kopírovanie častí programu v rámci jedného programu NC, resp. do iného programu NC, ponúka ovládanie nasledujúce funkcie:

| Softvérové tlačidlo                                                               | Funkcia                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|  | Zapnutie funkcie na označovanie (výber) |
|  | Vypnutie funkcie na označovanie (výber) |
|  | Vystrihnutie vybraného bloku            |
|  | Vloženie bloku uloženého v pamäti       |
|  | Kopírovanie vybraného bloku             |

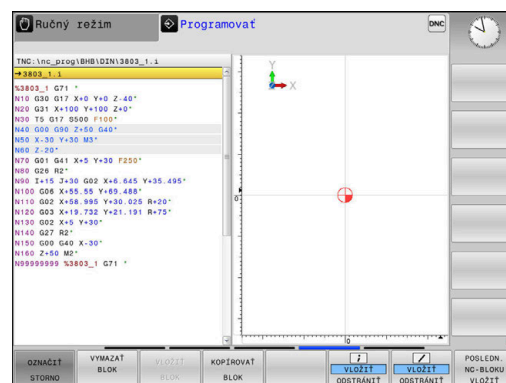
Pri kopírovaní častí programu postupujte takto:

- Vyberte lištu softvérových tlačidiel s funkciami označovania
- Vyberte prvý blok NC časti programu, ktorá sa má kopírovať
- Označte prvý blok NC: Stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**.
- Ovládanie zobrazí blok NC farebne a zobrazí softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.
- Presuňte kurzor na posledný blok NC časti programu, ktorú chcete kopírovať alebo vystrihnúť.
- Ovládanie zobrazí všetky označené (vybrané) bloky NC inou farbou. Funkciu označovania môžete kedykoľvek ukončiť stlačením softvérového tlačidla **OZNAČIŤ STORNO**.
- Kopírovanie označenej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ BLOK**. Vystrihnutie označenej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VYSTRIHNÚŤ BLOK**.
- Ovládanie uloží označený blok do pamäte



Ak chcete preniesť časť programu do iného programu NC, zvolte na tomto mieste pomocou správy súborov najskôr požadovaný program NC.

- Tlačidlami so šípkami vyberte blok NC, za ktorý chcete vložiť kopírovanú (vystrihnutú) časť programu.
- Vloženie uloženej časti programu: Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**.
- Ukončenie funkcie označovania: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ STORNO**.





## Vyhľadávacia funkcia ovládania

Pomocou vyhľadávacej funkcie ovládania môžete vyhľadať akékoľvek texty v programe NC a v prípade potreby ich nahrádzať novými textami.

### Hľadať ľubovoľný text

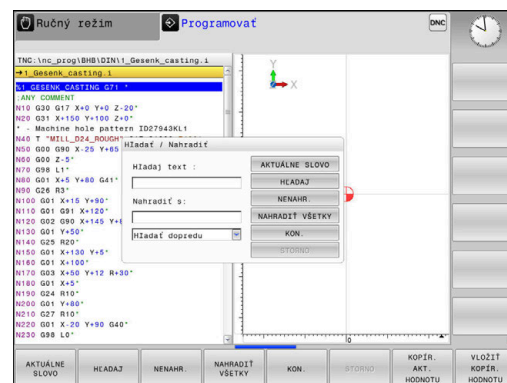
HĽADAJ

- Vyberte funkciu vyhľadávania
- Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- Zadať hľadaný text, napr.: **TOOL**
- Vyberte vyhľadávanie v smere vpred alebo vzad
- Spustenie vyhľadávania
- Ovládanie preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku NC, v ktorom je uložený hľadaný text.
- Opakovanie vyhľadávania
- Ovládanie preskočí do najbližšieho ďalšieho bloku NC, v ktorom je uložený hľadaný text.
- Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

HĽADAJ

HĽADAJ

KON.



## Vyhľadanie a nahradenie ľubovoľných textov

**UPOZORNENIE****Pozor, hrozí strata údajov!**

Funkcie **NENahr.** a **NAhradiť Všetko** prepíšu všetky nájdené prvky syntaxe bez generovania otázok. Pred nahradením nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu existujúcich dát. Pri tom môže dôjsť k nezvratnému poškodeniu programov NC.

- ▶ Pred nahrádzaním si príp. vytvorte záložné kópie programov NC
- ▶ Funkcie **NENahr.** a **NAhradiť Všetko** používajte s náležitou opatnosťou



Počas spracovania nie sú funkcie **Hľadať** a **NENahr.** v aktívnom programe NC možné. Tieto funkcie blokuje aj aktívna ochrana proti zápisu.

- ▶ Vyberte blok NC, v ktorom je uložené hľadané slovo

Hľadať

- ▶ Vyberte funkciu vyhľadávania
- > Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO**
- > Ovládanie prevezme prvé slovo aktuálneho bloku NC. Na prevzatie želaného slova príp. opäť stlačte softvérové tlačidlo.

Hľadať

- ▶ Spustenie vyhľadávania
- > Ovládanie preskočí na najbližší ďalší hľadaný text.

NENahr.

- ▶ Ak chcete nahradiť text a potom prejsť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **NENahr.**. Ak chcete nahradiť všetky nájdené miesta v texte, stlačte softvérové tlačidlo **NAhradiť Všetko**. Ak nebudete chcieť nahradiť text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **Hľadať**.

Kon.

- ▶ Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

## 3.6 Správa súborov

### Súbory

| Súbory v ovládaní                      | Typ   |
|----------------------------------------|-------|
| <b>Programy NC</b>                     |       |
| vo formáte HEIDENHAIN                  | .H    |
| vo formáte DIN/ISO                     | .I    |
| <b>Kompatibilné programy NC</b>        |       |
| Programy HEIDENHAIN Unit               | .HU   |
| Programy HEIDENHAIN Kontur             | .HC   |
| <b>Tabuľky pre</b>                     |       |
| nástroje                               | .T    |
| meniče nástrojov                       | .TCH  |
| nulové body                            | .D    |
| body                                   | .PNT  |
| vzťažné body                           | .PR   |
| snímacie systémy                       | .TP   |
| záložné súbory                         | .BAK  |
| závislé údaje (napr. členiace body)    | .DEP  |
| voľne definovateľné tabuľky            | .TAB  |
| palety                                 | .P    |
| <b>Texty ako</b>                       |       |
| súbory ASCII                           | .A    |
| textové súbory                         | .TXT  |
| súbory HTML, napr. protokoly výsledkov | .HTML |
| cyklov snímacieho systému              |       |
| Pomocné súbory                         | .CHM  |
| <b>Údaje CAD ako</b>                   |       |
| súbory formátu ASCII                   | .DXF  |
|                                        | .IGES |
|                                        | .STEP |

Ak vkladáte do ovládania program NC, dajte tomuto programu najskôr názov. Ovládanie uloží tento program NC do internej pamäte ako súbor s rovnakým názvom. Aj texty a tabuľky ukladá ovládanie ako súbory.

Aby bolo možné rýchlo vyhľadať a spravovať súbory, má ovládanie špeciálne okno na správu súborov. Umožňuje vyvolanie, kopírovanie, premenovanie a vymazanie jednotlivých súborov.

Pomocou ovládania môžete spravovať a ukladať súbory do celkovej veľkosti **2 GB**.



V závislosti od nastavenia vytvorí ovládanie po editovaní a uložení programov NC záložné súbory s príponou \*.bak. Tým môže dôjsť k obmedzeniu dostupnej pamätevej kapacity.

### Názvy súborov

K programom NC, tabuľkám a textom pripojí ovládanie ešte príponu, ktorá je od názvu súboru oddelená bodkou. Táto prípona označuje typ súboru.

| názov súb. | Typ súboru |
|------------|------------|
| PROG20     | .l         |

Názvy súborov, jednotiek a adresárov v ovládaní upravuje nasledujúca norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (štandard Posix).

Sú povolené nasledujúce znaky:

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 \_ -

Nasledujúce znaky majú osobitný význam:

| Znak  | Význam                                         |
|-------|------------------------------------------------|
| .     | Posledná bodka v názve súboru oddeľuje príponu |
| \ a / | Pre adresárovú štruktúru                       |
| :     | Oddeľuje názvy jednotiek od adresára           |

V záujme prevencie problémov pri prenose dát nepoužívajte žiadne iné znaky.



Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +.



Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

**Ďalšie informácie:** "Cesty", Strana 105

## Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládaní

V ovládaní je nainštalovaných niekoľko prídavných nástrojov, ktoré umožňujú zobrazenie a čiastočne aj spracovanie súborov uvedených v nasledujúcej tabuľke.

| Typy súborov       | Typ  |
|--------------------|------|
| Súbory PDF         | pdf  |
| Tabuľky Excel      | xls  |
|                    | csv  |
| Internetové súbory | html |
| Textové súbory     | txt  |
|                    | ini  |
| Grafické súbory    | bmp  |
|                    | gif  |
|                    | jpg  |
|                    | png  |

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## Adresáre

Keďže do internej pamäte môžete ukladať veľké množstvo programov NC, resp. súborov, v záujme zachovania prehľadnosti ukladajte jednotlivé súbory do adresárov (zložiek). V týchto adresároch môžete vytvárať ďalšie adresáre, takzvané podadresáre. Tlačidlom **-/+** alebo **ENT** môžete zapnúť alebo vypnúť zobrazenie podadresárov.

## Cesty

Cesta uvádza jednotku a všetky adresáre, resp. podadresáre, v ktorých je daný súbor uložený. Jednotlivé údaje sú oddelené znakom **\**.



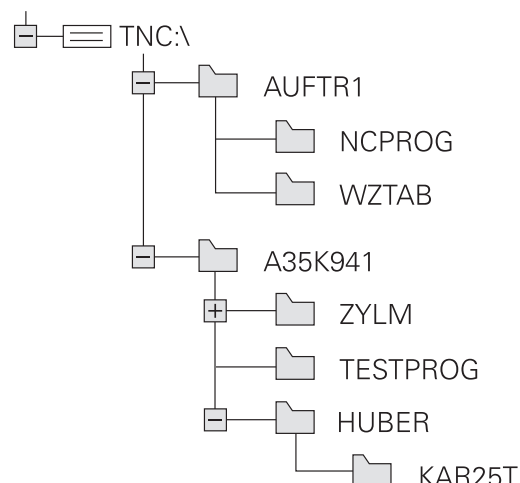
Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahŕňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

### Príklad

V jednotke **TNC** bol vytvorený adresár **AUFTR1**. Potom bol v adresári **AUFTR1** ešte vytvorený podadresár **NCPROG** a do neho bol nakopírovaný program **NC PROG1.H**. Tento program NC má teda cestu:

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

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



## Prehľad: funkcie správy súborov

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                       | Strana                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|    | Kopírovanie jednotlivého súboru               | 110                                                                        |
|    | Zobrazenie určitého typu súboru               | 108                                                                        |
|    | Pripojiť nový súbor                           | 110                                                                        |
|    | Zobraziť posledných 10 vybraných súborov      | 113                                                                        |
|    | Zmazať súbor                                  | 114                                                                        |
|    | Označiť súbor                                 | 115                                                                        |
|    | Premenovať súbor                              | 116                                                                        |
|  | Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene         | 117                                                                        |
|  | Zrušenie ochrany súboru                       | 117                                                                        |
|  | Import súboru zo systému iTNC 530             | Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC |
|                                                                                     | Prispôsobenie formátu tabuľky                 | 358                                                                        |
|  | Správa sieťových jednotiek                    | Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC |
|  | Výber editora                                 | 117                                                                        |
|  | Triedenie súborov podľa vlastností            | 116                                                                        |
|  | Kopírovanie adresára                          | 113                                                                        |
|  | Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov |                                                                            |
|  | Aktualizovať adresár                          |                                                                            |
|  | Premenovať adresár                            |                                                                            |
|  | Vytvoriť nový adresár                         |                                                                            |

## Vyvolať správu údajov

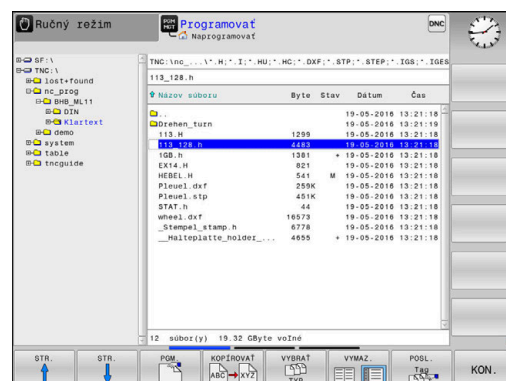


- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Ovládanie otvorí okno správy súborov (na obrázku je znázornené základné nastavenie). Ak ovládanie zobrazí iné rozloženie obrazovky, stlačte softvérové tlačidlo **OKNO**).

Ľavé úzke okno zobrazuje dostupné jednotky a adresáre. Tieto jednotky označujú zariadenia, ktoré umožňujú ukladanie alebo prenos údajov. Jednotka je interná pamäť ovládania. Ďalšími jednotkami sú rozhrania (RS232, sieť Ethernet), ku ktorým môžete pripojiť napr. osobný počítač. Adresár je vždy označený symbolom fascikla (vľavo) a názvom adresára (vpravo). Podadresáre sú odsadené smerom doprava. Keď sú dostupné podadresáre, môžete ich zobrazenie zapnúť alebo vypnúť tlačidlom **-/+**.

Ak je adresárová štruktúra dlhšia ako obrazovka, môžete na navigovanie použiť rolovaciu lištu alebo pripojenú myš.

Pravé široké okno zobrazuje všetky súbory, ktoré sú uložené vo vybranom adresári. Pre každý súbor je zobrazených niekoľko informácií, ktoré sú rozpísané v nižšie uvedenej tabuľke.



| Zobrazenie | Význam                                                                                                                 |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Názov súb. | Názov a typ súboru                                                                                                     |
| Byte       | Veľkosť súboru v bajtoch                                                                                               |
| Stav       | Vlastnosť súboru:                                                                                                      |
| E          | Súbor je vybraný v prevádzkovom režime <b>Programovať</b>                                                              |
| S          | Súbor je vybraný v prevádzkovom režime <b>Test programu</b>                                                            |
| M          | Súbor je vybraný v prevádzkovom režime <b>Priebeh programu</b>                                                         |
| +          | Súbor obsahuje nezobrazované závislé súbory s príponou DEP, ktoré slúžia napr. na vykonávanie skúšok použitia nástroja |
|            | Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene                                                                              |
|            | Súbor je chránený proti vymazaniu a zmene, pretože sa práve používa                                                    |
| Dátum      | Dátum poslednej zmeny súboru                                                                                           |
| Čas        | Čas poslednej zmeny súboru                                                                                             |



Na zobrazenie závislých súborov nastavte parameter stroja **dependentFiles**(č. 122101) na možnosť **MANUAL**.

## Výber jednotiek, adresárov a súborov



- Vyvolajte správu súborov tlačidlom **PGM MGT**

Navigujte pripojenou myšou alebo stláčajte tlačidlá so šípkami alebo softvérové tlačidlá na presunutie kurzora na požadované miesto na obrazovke:



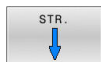
- Presúva kurzor z pravého do ľavého okna a späť



- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna



- Presúva kurzor nahor a nadol po stránkach v rámci okna



### Krok 1: Výber jednotky

- Označte jednotku v ľavom okne



- Výber jednotky: Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo

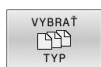


- Stlačte tlačidlo **ENT**

### Krok 2: Výber adresára

- Označte adresár v ľavom okne
- > Pravé okno zobrazí automaticky všetky súbory v adresári, ktorý je označený (svetlým poľom).



**Krok 3: Výber súboru**

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- ▶ Označte súbor v pravom okne



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PGM.** alebo



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Ovládanie aktivuje vybraný súbor v prevádzkovom režime, z ktorého ste vyvolali správu súborov.



Ak v správe súborov zadáte začiatkové písmeno hľadaného súboru, kurzor sa automaticky presunie na prvý program NC, ktorého názov sa začína príslušným písmenom.

**Filtrovanie zobrazenia**

Zobrazované súbory môžete filtrovať nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného typu súboru

Alternatíva:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- ▶ Ovládanie zobrazí všetky súbory adresára.

Alternatíva:



- ▶ Použite znaky wildcards, napr. **4\*.H**
- ▶ Ovládanie zobrazí všetky súbory s typom súboru .h, ktoré začínajú na 4.

Alternatíva:



- ▶ Zadajte prípony, napr. **\*.H;\*.D**
- ▶ Ovládanie zobrazí všetky súbory s typom súboru .h a .d.

Nastavený filter zobrazenia zostane uložený aj po reštarte ovládania.

## Vytvorenie nového adresára

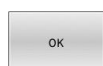
- V ľavom okne vyznačte adresár, v ktorom chcete vytvoriť podadresár.



- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ ADRESÁR**
- Zadanie názvu adresára



- Stlačte tlačidlo **ENT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **OK** na potvrdenie alebo



- Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO** na prerušenie

## Vytvorenie nového súboru

- Vyberte adresár v ľavom okne, v ktorom chcete vytvoriť nový súbor
- Kurzor umiestnite do pravého okna



- Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadajte názov súboru s príponou



- Stlačte tlačidlo **ENT**

## Kopírovanie jednotlivého súboru

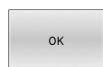
- Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



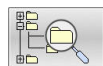
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**: Vyberte funkciu kopírovania
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno.

Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

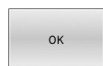
- Zadajte názov cieľového súboru
- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**
- Ovládanie skopíruje súbor do aktuálneho adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



Kopírovanie súboru do iného adresára



- Stlačením softvérového tlačidla **Cieľový adresár** zobrazte prekrývacie okno, v ktorom môžete vybrať cieľový adresár



- Stlačte tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **OK**
- Ovládanie skopíruje súbor s rovnakým názvom do vybraného adresára. Pôvodný súbor zostane zachovaný.



Keď spustíte kopírovanie tlačidlom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**, ovládanie zobrazí priebeh.

## Kopírovanie súborov do iného adresára

- Vyberte rozdelenie obrazovky s rovnako veľkými oknami

Pravé okno

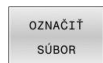
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Presuňte kurzor na adresár, do ktorého chcete kopírovať súbory, a tlačidlom **ENT** zobrazte súbory v tomto adresári

Ľavé okno

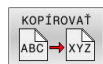
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ STROM**
- Vyberte adresár so súbormi, ktoré chcete kopírovať a softvérovým tlačidlom **UKÁŽ SÚBORY** zobrazte súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť: Zobrazia sa funkcie na označenie súborov



- Stlačte softvérové tlačidlo Označiť súbor: Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete kopírovať a označte ho. Ak chcete, označte rovnakým spôsobom ďalšie súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo Kopírovať: Označené súbory sa nakopírujú do cieľového adresára

**Ďalšie informácie:** "Označenie súborov", Strana 115

Ak ste označili súbory nielen v ľavom, ale aj v pravom okne, ovládanie skopíruje súbory z adresára, v ktorom sa nachádza kurzor.

## Prepísanie súborov

Ak kopírujete súbory do adresára, v ktorom sa nachádzajú súbory s rovnakým názvom, ovládanie sa opýta, či sa súbory v cieľovom adresári smú prepísať:

- Prepísanie všetkých súborov (je označené políčko **Existujúce súbory**): Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo
- Zakázanie prepisovania súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**

Ak chcete prepísať chránený súbor, označte políčko **Chrán. súbory** alebo zrušte proces.

## Kopírovať tabuľku

### Import riadkov do tabuľky

Ak skopírujete tabuľku do existujúcej tabuľky, softvérovým tlačidlom **NAHRADIŤ POLIA** môžete prepísať jednotlivé riadky. Predpoklady:

- musí existovať cieľová tabuľka
- kopírovaný súbor smie obsahovať iba nahrádzané riadky,
- typ súboru tabuliek sa musí zhodovať

### UPOZORNENIE

#### Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **NAHRADIŤ POLIA** prepíše bez generovania otázok všetky riadky v cieľovom súbore, ktoré obsahuje nakopírovaná tabuľka. Pred nahradením nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu existujúcich dát. Pri tom môže dôjsť k nezvratnému poškodeniu tabuliek.

- ▶ Pred nahrádzaním si príp. vytvorte záložné kópie tabuliek
- ▶ Funkciu **NAHRADIŤ POLIA** používajte s náležitou opatrnosťou

### Príklad

Na zoraďovacom prístroji ste zmenili dĺžku a polomer pre desať nových nástrojov. Zoraďovací prístroj potom vytvorí tabuľku nástrojov TOOL\_Import.T s desiatimi riadkami, teda s desiatimi nástrojmi.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Nakopírujte tabuľku z externého dátového nosiča do ľubovoľného adresára.
- ▶ Nakopírujte externe vytvorenú tabuľku so správou súborov ovládania do existujúcej tabuľky TOOL.T
- ▶ Ovládanie sa spýta, či sa má prepísať existujúcu tabuľku nástrojov TOOL.T.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ÁNO**
- ▶ Ovládanie úplne prepíše aktuálny súbor TOOL.T. Po kopírovaní sa teda TOOL.T skladá z 10 riadkov.
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ POLIA**
- ▶ Ovládanie prepíše v súbore TOOL.T 10 riadkov. Údaje zvyšných riadkov ponechá ovládanie bez zmeny

### Extrahovanie riadkov z tabuľky

V tabuľke môžete označiť jeden alebo viacero riadkov a uložiť ich do samostatnej tabuľky.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Otvorte tabuľku, z ktorej chcete kopírovať riadky
- ▶ Tlačidlami so šípkou vyberte prvý kopírovaný riadok
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRÍD. FUNKC.**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
- ▶ Príp. označte ďalšie riadky
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ POD**
- ▶ Zadať názov tabuľky, pod ktorým sa majú uložiť vybrané riadky

## Kopírovanie adresára

- Presuňte kurzor v pravom okne na adresár, ktorý chcete skopírovať
- Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**
- Ovládanie zobrazí okno na výber cieľového adresára.
- Vyberte cieľový adresár a výber potvrdíte klávesom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**
- Ovládanie nakopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do zvoleného cieľového adresára.

## Výber jedného z naposledy vybraných súborov



- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**

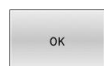


- Zobrazenie posledných desiatich vybraných súborov: Stlačte softvérové tlačidlo **POSL. Tag**

Pomocou tlačidiel so šípkami presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vybrať:



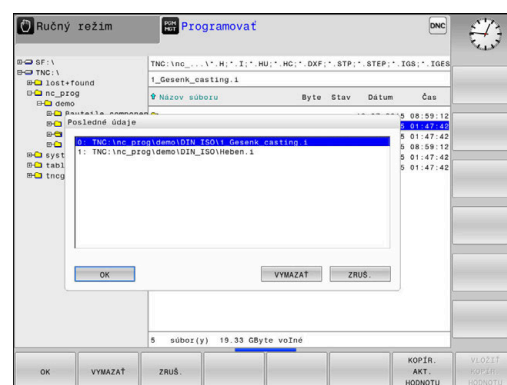
- Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna



- Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo



- Stlačte tlačidlo **ENT**



Softvérovým tlačidlom **KOPÍR. AKT. HODNOTU** môžete skopírovať cestu označeného súboru. Skopírovanú cestu môžete použiť neskôr, napr. pri vyvolaní programu pomocou tlačidla **PGM CALL**.

## Vymazanie súboru

### UPOZORNENIE

#### Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **ZMAZAŤ** vymaže súbor definitívne. Pred vymazaním nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súboru, napr. v koši. Súbory sú nenávratne odstránené.

- ▶ Dôležité údaje si pravidelne zálohujte na externých jednotkách

Postupujte nasledovne:

- ▶ Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete vymazať



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**
- > Ovládanie zobrazí otázku, či sa má súbor skutočne vymazať.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaže súbor.
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

## Vymazanie adresára

### UPOZORNENIE

#### Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **OKNO VŠ.** definitívne vymaže všetky súbory adresára. Pred vymazaním nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súborov, napr. v koši. Súbory sú nenávratne odstránené.

- ▶ Dôležité údaje si pravidelne zálohujte na externých jednotkách

Postupujte nasledovne:

- ▶ Presuňte kurzor na adresár, ktorý chcete vymazať



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OKNO VŠ.**
- > Ovládanie zobrazí výzvu, či sa má vymazať adresár so všetkými podadresármi a súbormi.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaže adresár.
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

## Označenie súborov

| Softvérové tlačidlo                                                               | Funkcia na označenie                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | Označenie (výber) jednotlivého súboru         |
|  | Označenie (výber) všetkých súborov v adresári |
|  | Zrušenie označenia jedného súboru             |
|  | Zrušenie označenia všetkých súborov           |
|  | Kopírovanie všetkých označených súborov       |

Funkcie, ako je kopírovanie alebo vymazávanie súborov, môžete použiť nielen pre jednotlivé súbory, ale aj pre viac súborov súčasne. Viac súborov označíte (vyberiete) takto:

### ► Presuňte kurzor na prvý súbor

- 
  - Zobrazte funkciu označovania: Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
- 
  - Označte súbor: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR**
- 
  - Presuňte kurzor na ďalší súbor
- 
- 
  - Označte ďalší súbor: Stlačte softvérové tlačidlo **OZNAČIŤ SÚBOR** atď.

Kopírovanie označených súborov:

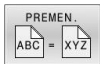
- 
  - Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

Vymazanie označených súborov:

- 
  - Zatvorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**

## Premenovanie súboru

- Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete premenovať



- Zvoľte funkciu na premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **PREMEN.**
- Vložte nový názov súboru; typ súboru sa nedá meniť
- Vykonaajte premenovanie: Stlačte softvérové tlačidlo **OK** alebo tlačidlo **ENT**

## Triedenie súborov

- Vyberte adresár, v ktorom chcete triediť súbory



- Stlačte softvérové tlačidlo **TRIEDIŤ**
- Stlačte softvérové tlačidlo s príslušným kritériom zobrazenia
  - **TRIEDIŤ PODĽA MENA**
  - **TRIEDIŤ PODĽA VEĽKOSTI**
  - **TRIEDIŤ PODĽA DÁTUMU**
  - **TRIEDIŤ PODĽA TYPU**
  - **TRIEDIŤ PODĽA STAVU**
  - **NETRIEDIŤ**



## Prídavné funkcie

### Ochrana súboru a zrušenie ochrany súboru

- Prejdite kurzorom na chránený súbor



- Vyberte prídavné funkcie:  
Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Aktivácia ochrany súboru:  
Stlačte softvérové tlačidlo **ZABEZP.**



- Súbor získa symbol ochrany (Protect).



- Zrušenie ochrany súboru:  
Stlačte softvérové tlačidlo **BEZ. ZAB.**

### Výber editora

- Prejdite kurzorom na otváraný súbor



- Vyberte prídavné funkcie:  
Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Výber editora:  
Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- Označte požadovaný editor
  - **TEXT-EDITOR** pre textové súbory, napr. **.A** alebo **.TXT**
  - **PROGRAM-EDITOR** pre programy NC **.H** a **.I**
  - **TABLE-EDITOR** pre tabuľky, napr. **.TAB** alebo **.T**
  - **BPM-EDITOR** pre tabuľky paliet **.P**
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

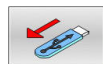
### Prípojenie a odstránenie USB zariadenia

Pripojené USB zariadenia s podporovaným systémom súborov rozpozná ovládanie automaticky.

Pri odstraňovaní zariadení USB postupujte takto:



- Presuňte kurzor do ľavého okna
- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- Odstráňte USB zariadenie



**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

### ROZŠ PRÍ PRÁ

Funkciu **ROZŠ PRÍ PRÁ** môžete používať len v spojení so správou používateľov a vyžaduje si adresár **public**.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pri prvej aktivácii správy používateľov sa v rámci partície TNC pripojí adresár **public**.



Prístupové práva pre súbory môžete stanoviť len v adresári **public**.

Všetkým súborom, ktoré sú na partícii TNC a nie v adresári **public**, sa ako vlastník automaticky priradí funkčný používateľ **user**.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

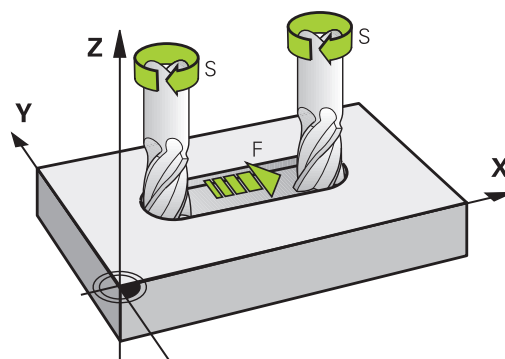
# 4

**Nástroje**

## 4.1 Vstupy týkajúce sa nástroja

### Posuv F

Posuv **F** je rýchlosť, ktorou sa po svojej dráhe pohybuje stred nástroja. Maximálny posuv môže byť pre každú os odlišný a je definovaný v parametroch stroja.



### Zadanie

Posuv môžete zadať v bloku **T** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku.

**Ďalšie informácie:** "Programovanie pohybov nástroja v DIN/ISO", Strana 94

V milimetrových programoch zadajte posuv **F** v jednotke mm/min., v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min.

### Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **G00**.



Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **G01 F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **G00** nielen v rámci bloku, ale až dovtedy, kým nenaprogramujete nový posuv.

### Trvanie účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až po blok NC, v ktorom je naprogramovaný nový posuv. **G00** platí len pre blok NC, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku NC s **G00** platí znovu posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

### Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv pomocou potenciometra posuvu **F**.

Potenciometer posuvu znižuje naprogramovaný posuv a neovplyvňuje posuv, ktorý vypočítalo ovládanie.

## Otáčky vretena S

Otáčky vretena S zadáte v jednotkách otáčky za minútu (ot./min.) v bloku T (vyvolanie nástroja). Reznú rýchlosť Vc môžete prípadne definovať tiež v metroch za minútu (m/min).

### Naprogramovaná zmena

V programe NC môžete meniť otáčky vretena pomocou bloku T (vyvolanie nástroja) tým, že zadáte len nové otáčky vretena.

Postupujte nasledovne:

-  S
- ▶ Stlačte tlačidlo S na znakovnej klávesnici
  - ▶ Vložte nové otáčky vretena



V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:

- T blok bez názvu nástroja, čísla nástroja a osi nástroja
- Blok T bez názvu nástroja, čísla nástroja, s rovnakou osou nástroja ako v predchádzajúcom bloku T

V nasledujúcich prípadoch vykoná ovládanie makro zmeny nástroja a prejde príp. do sesterského nástroja:

- T blok s číslom nástroja
- T blok s názvom nástroja
- T blok bez názvu nástroja alebo čísla nástroja, so zmeneným smerom osi nástroja

### Zmena počas vykonávania programu

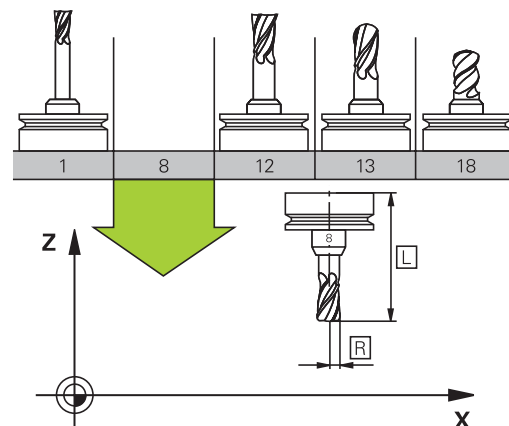
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou potenciometra otáčok vretena S.

## 4.2 Údaje nástroja

### Predpoklady pre korekciu nástroja

Bežne sa súradnice dráhových pohybov programujú podľa okótovania obrobku na výkrese. Aby ovládanie mohlo vypočítať dráhu stredu nástroja, teda vykonať korekciu nástroja, musíte pre každý použitý nástroj vložiť jeho dĺžku a polomer.

Nástrojové údaje môžete vložiť buď pomocou funkcie **G99** priamo do programu NC, alebo osobitne do tabuliek nástrojov. Ak vkladáte údaje o nástroji do tabuliek, sú k dispozícii ešte ďalšie informácie špecifické pre daný nástroj. Pri vykonávaní programu NC zohľadňuje ovládanie všetky vložené informácie.



### Číslo nástroja, názov nástroja

Každý nástroj je označený číslom od 0 do 32767. Ak pracujete s tabuľkou nástrojov, môžete navyše vložiť aj názov nástroja. Názvy nástrojov smú obsahovať maximálne 32 znakov.



**Prípustné znaky:** # \$ % & , - \_ . 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

Malé písmená nahradí ovládanie pri ukladaní automaticky príslušnými veľkými písmenami.

**Zakázané znaky:** <medzera> ! " ' ( ) \* + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Nástroj s číslom 0 je nastavený ako nulový nástroj a má dĺžku  $L=0$  a polomer  $R=0$ . V tabuľkách nástrojov by ste mali definovať nástroj T0 rovnako s  $L=0$  a  $R=0$ .

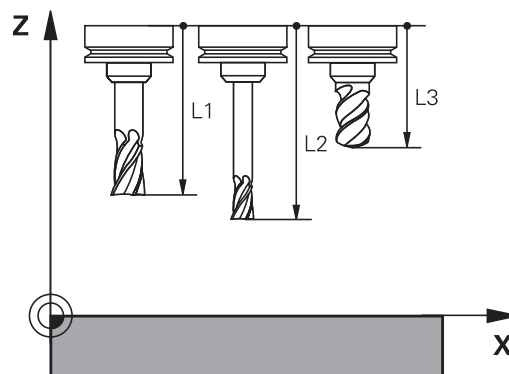
### Dĺžka nástroja L

Dĺžku nástroja **L** zadáte ako absolútnu dĺžku vzhľadom na vzťažný bod nástroja.



Ovládanie vyžaduje absolútnu dĺžku nástroja pre množstvo funkcií, napr. na simuláciu úberu alebo na funkciu **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Absolútna dĺžka nástroja sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretena.



### Určenie dĺžky nástroja

Zmerajte svoje nástroje zvonka pomocou zariadenia na generovanie prednastavení alebo priamo v stroji, napr. pomocou snímacieho systému nástroja. Dĺžky nástrojov môžete určiť aj vtedy, ak nemáte k dispozícii uvedené možnosti merania.

Máte nasledujúce možnosti určenia dĺžky nástroja:

- Pomocou koncovej mierky
- Pomocou kalibračného trňa (skúšobný nástroj)



Pred určením dĺžky nástroja musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena.

### Určenie dĺžky nástroja pomocou koncovej mierky



Aby ste mohli použiť nastavenie vzťažného bodu pomocou koncovej mierky, musí sa vzťažný bod nástroja nachádzať na hlave vretena.

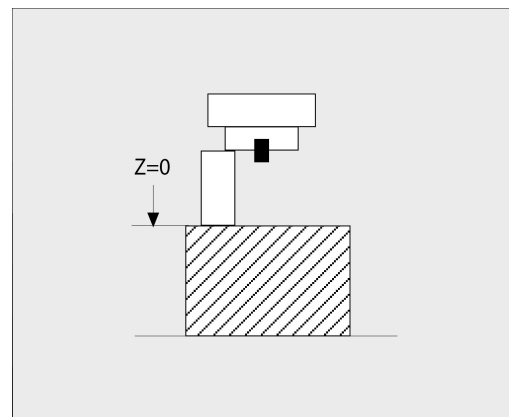
Vzťažný bod musíte vložiť na plochu, ktorú následne zaškrabnete nástrojom. Táto plocha sa v prípade potreby musí najprv vytvoriť.

Pri nastavení vzťažného bodu pomocou koncovej mierky postupujte nasledovne:

- ▶ Umiestnite koncovú mierku na stôl stroja
- ▶ Umiestnite hlavu vretena vedľa koncovej mierky
- ▶ V krokoch vykonajte posuv v smere **Z+**, kým nebudete môcť koncovú mierku práve ešte zasunúť pod hlavu vretena
- ▶ Nastavte vzťažný bod **Z**

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

- ▶ Vymeňte nástroj
- ▶ Zaškrabnite plochu
- ▶ Ovládanie zobrazí absolútnu dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.



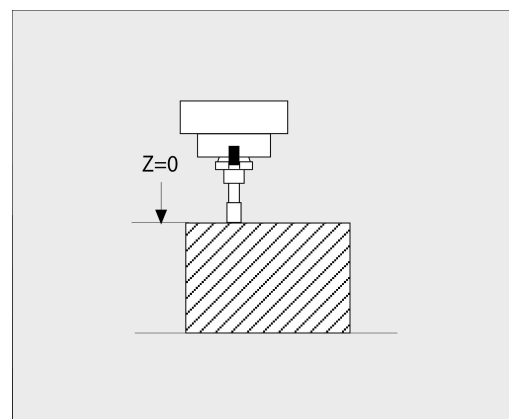
### Určenie dĺžky nástroja pomocou kalibračného trňa a meracieho článku

Pri nastavovaní vzťažného bodu pomocou kalibračného trňa a meracieho článku postupujte nasledovne:

- ▶ Upnite merací článok na stole stroja
- ▶ Pohyblivý vnútorný krúžok meracieho článku presuňte na rovnakú výšku s pevným vonkajším krúžkom
- ▶ Nastavte číselníkový odchýlkomer na 0
- ▶ Kalibračným trňom vykonajte posuv k vnútornému krúžku
- ▶ Nastavte vzťažný bod **Z**

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

- ▶ Vymeňte nástroj
- ▶ Posúvajte nástroj k vnútornému krúžku, kým nebude číselníkový odchýlkomer ukazovať 0
- ▶ Ovládanie zobrazí absolútnu dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.



## Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

## Hodnoty delta dĺžok a polomerov

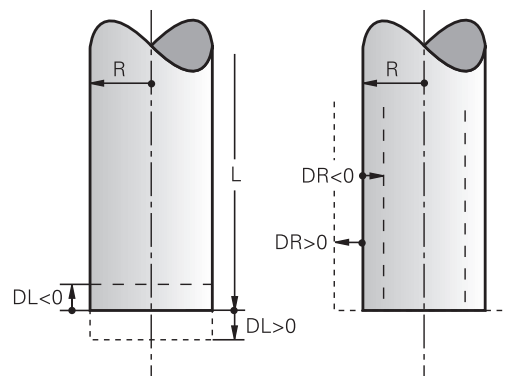
Hodnoty delta označujú odchýlky pre dĺžku a polomer nástrojov.

Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL**, **DR**>0). Pri obrábání s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok v programe NC pomocou bloku **T** alebo pomocou tabuľky korektúr.

Záporná hodnota delta znamená záporný prídavok (**DL**, **DR**<0). Záporný prídavok sa vkladá v tabuľke nástrojov pri opotrebení nástroja.

Hodnoty delta vkladajte ako číselné hodnoty, v bloku **T** môžete odovzdať hodnotu tiež pomocou parametra **Q**.

Vstupný rozsah: Hodnoty delta smú byť maximálne  $\pm 99,999$  mm.



Hodnoty delta z tabuľky nástrojov ovplyvňujú grafické zobrazenie simulácie úberu.

Hodnoty delta z programu NC nemenia veľkosť **nástroja** zobrazenú v simulácii. Naprogramované hodnoty delta ale posúvajú **nástroj** v simulácii o definovanú hodnotu.



Hodnoty Delta z bloku **T** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCalIDL** (č. 124501; vetva **CfgPositionDisplay** č. 124500).

## Vloženie údajov o nástroji do programu NC



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výrobca stroja určuje rozsah funkcií funkcie **G99**.

Číslo, dĺžku a polomer zadefinujete pre určitý nástroj v programe NC v bloku **G99**:

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL DEF**
- ▶ **Dĺžka nástroja**: hodnota korekcie pre dĺžku
- ▶ **Polomer nástroja**: hodnota korekcie pre polomer

### Príklad

N40 G99 T5 L+10 R+5\*



## Vyvolanie údajov nástrojov

Pred vyvolaním nástroja ho definujte v bloku **G99** alebo v tabuľke nástrojov.

Vyvolanie nástroja **T** naprogramujte v programe NC s nasledujúcimi údajmi:



- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- ▶ **Číslo nástroja:** Vložte číslo alebo názov nástroja. Pomocou softvérového tlačidla **NÁZOV NÁSTROJA** môžete vložiť názov, pomocou softvérového tlačidla **QS** zadáte parameter reťazca. Ovládanie automaticky umiestni názov nástroja do úvodzoviek. Parametru reťazca musíte najskôr priradiť názov daného nástroja. Mená sa viažu na položku v aktívnej tabuľke nástrojov TOOL.T.



- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **PGM.**
- ▶ Ovládanie otvorí okno, ktoré vám umožní priamy výber nástroja z tabuľky nástrojov TOOL.T.
- ▶ Na vyvolanie nástroja s inými korekčnými hodnotami vložte za desatinný znak index definovaný v tabuľke nástrojov.
- ▶ **Os vretena paralelná s X/Y/Z:** vložte os nástroja
- ▶ **Otáčky vretena S:** vložte počet otáčok vretena S v otáčkach za minútu (ot./min). Reznú rýchlosť Vc môžete alternatívne definovať v metroch za minútu (m/min). Na tento účel stlačte softvérové tlačidlo **VC**
- ▶ **Posuv F:** Posuv **F** zadajte v milimetroch za minútu (mm/min.). Posuv pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku **T** nenaprogramujete nový posuv
- ▶ **Prídavok na dĺžku nástroja DL:** hodnota delta pre dĺžku nástroja
- ▶ **Prídavok na polomer nástroja DR:** hodnota delta pre polomer nástroja
- ▶ **Prídavok na polomer nástroja DR2:** hodnota delta pre polomer nástroja 2



V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:

- **T** blok bez názvu nástroja, čísla nástroja a osi nástroja
- Blok **T** bez názvu nástroja, čísla nástroja, s rovnakou osou nástroja ako v predchádzajúcom bloku **T**

V nasledujúcich prípadoch vykoná ovládanie makro zmeny nástroja a prejde príp. do sesterského nástroja:

- **T** blok s číslom nástroja
- **T** blok s názvom nástroja
- **T** blok bez názvu nástroja alebo čísla nástroja, so zmeneným smerom osi nástroja

### Výber nástroja v prekrývacom okne

Po otvorení prekrývacieho okna na výber nástroja označí ovládanie všetky nástroje dostupné v zásobníku nástrojov zelenou farbou.

V prekrývacom okne môžete vyhľadať nástroj nasledovne:

- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
  - ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
  - ▶ Zadaťte názov nástroja alebo číslo nástroja
- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
  - ▶ Ovládanie prejde na prvý nástroj zodpovedajúci zadanému kritériu vyhľadávania.

Pripojenou myšou môžete spúšťať nasledujúce funkcie:

- Po kliknutí na stĺpec záhlavia tabuľky usporiada ovládanie údaje vo vzostupnom alebo zostupnom poradí
- Kliknutím do stĺpca hlavičky tabuľky a následným presunutím pri stlačení tlačidla myši môžete upraviť šírku stĺpcov.

Zobrazené prekrývacie okná môžete pri vyhľadávaní podľa čísla a názvu nástroja nakonfigurovať vzájomne odlišne. Vytriedené poradie a šírky stĺpcov zostanú zachované aj po vypnutí ovládania.

### Vyvolanie nástroja

Vyvoláva sa nástroj číslo 5 v osi nástroja Z, s otáčkami vretena 2500 ot./min. a posuvom 350 mm/min. Prídavok na dĺžku nástroja a polomer nástroja 2 je 0,2 mm, resp. 0,05 mm, menší rozmer pre polomer nástroja je 1 mm.

### Príklad

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

Písmeno **D** pred **L**, **R** a **R2** označuje hodnotu delta.

### Predvoľba nástrojov



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **G51** závisí od vyhotovenia stroja.

Ak používate tabuľky nástrojov, pomocou bloku **G51** vykonáte predvoľbu ďalšieho používaného nástroja. Na tento účel vložte číslo nástroja, parameter Q alebo názov nástroja v úvodzovkách.

### Výmena nástroja

#### Automatická výmena nástroja



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výmena nástroja je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

Pri automatickej výmene nástroja sa vykonávanie programu nepreruší. Pri vyvolaní nástroja pomocou **T** založí ovládanie nástroj zo zásobníka nástrojov.

**Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101**

Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!

**M101** je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja.

Ovládanie môže po uplynutí prednastavenej životnosti automaticky vložiť sesterský nástroj a pokračovať v obrábaní pomocou neho. Na tento účel aktivujte dodatočnú funkciu **M101**. Účinok funkcie **M101** môžete zrušiť funkciou **M102**.

V tabuľke nástrojov zapíšte do stĺpca **TIME2** životnosť nástroja, po ktorej uplynutí má obrábanie pokračovať sesterským nástrojom. Ovládanie zapíše do stĺpca **CUR\_TIME** práve aktuálnu životnosť nástroja.

Ak aktuálna životnosť prekročí **TIME2**, vykoná sa najneskôr minútu po uplynutí životnosti, na najbližšom možnom mieste v programe, výmena sesterského nástroja. Výmena sa vykoná až po ukončení bloku NC.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri automatickej výmene nástroja pomocou funkcie **M101** vykoná ovládanie vždy najskôr spätný posuv nástroja v jeho osi. Počas spätného posuvu hrozí pri nástrojoch, ktoré sú určené na rezy na čele, nebezpečenstvo kolízie, napr. pri kotúčových frézach alebo pri frázach na T drážky!

- Deaktivujte výmenu nástroja pomocou funkcie **M102**

Po výmene nástroja polohuje ovládanie, ak výrobca stroja nedefinoval nič iné, podľa nasledujúcej logiky:

- Ak sa cieľová poloha nachádza v osi nástroja pod aktuálnou polohou, polohuje sa os nástroja posledná.
- Ak sa cieľová poloha nachádza v osi nástroja nad aktuálnou polohou, polohuje sa os nástroja prvá.

### Vstupný parameter BT (Block Tolerance)

Kontrolou životnosti a výpočtom automatickej výmeny nástroja sa, v závislosti od programu NC, dá predĺžiť čas obrábania. Toto kritérium môžete ovplyvniť alternatívnym vstupným parametrom **BT** (Block Tolerance – tolerancia bloku).

Po vložení funkcie **M101** bude ovládanie pokračovať v dialógu dopytom na **BT**. Tu definujete počet blokov NC (1 – 100), o ktoré sa môže odložiť vykonanie automatickej výmeny nástroja. Z toho vyplývajúca doba odloženia výmeny nástroja závisí od obsahu blokov NC (napr. posuv, úsek dráhy). Ak nedefinujete **BT**, použije ovládanie hodnotu 1 alebo príp. výrobcom stroja definovanú štandardnú hodnotu.



O čo je hodnota **BT**, vyššia, o to obmedzenejší je účinok príp. predĺženia doby chodu pomocou funkcie **M101**. Upozorňujeme, že na základe toho sa automatická výmena nástroja vykoná neskôr!

Na vypočítanie vhodnej výstupnej hodnoty pre **BT** použite vzorec **BT = 10: priemerný čas spracovania bloku NC v sekundách**. Zaokrúhlite výsledok na celé číslo. Ak je vypočítaná hodnota vyššia ako 100, použite maximálnu vstupnú hodnotu 100.

Ak chcete vynulovať aktuálnu životnosť nástroja (napr. po výmene rezných doštičiek), zapíšte do stĺpca CUR\_TIME hodnotu 0.

### Predpoklady pre výmenu nástroja s M101



Použite ako sesterský nástroj len nástroje s rovnakým polomerom. Ovládanie nekontroluje polomer nástroja automaticky.

Ak má ovládanie kontrolovať polomer sesterského nástroja, zadajte v programe NC **M108**.

Ovládanie vykoná automatickú výmenu nástroja na vhodnom mieste v programe. Automatická výmena nástroja sa nevykoná:

- počas vykonávania obrábacích cyklov,
- počas aktívnej korekcie polomeru (**G41/G42**)
- bezprostredne po nábehovej funkcii **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **G24** a **G25**
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- priamo po **T** bloku alebo **G99**
- počas vykonávania cyklov **SL**.

**Prekročenie životnosti**

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Stav nástroja závisí na konci plánovanej životnosti okrem iného od typu nástroja, druhu obrábania a materiálu obrobku. Do stĺpca **OVRTIME** tabuľky nástrojov vložte čas v minútach, počas ktorého sa nástroj smie používať aj nad rámec životnosti.

Výrobca stroja určí, či je tento stĺpec uvoľnený a ako sa použije pri vyhľadávaní nástroja.

**Predpoklady pre bloky NC s vektormi normály plochy a 3D korekciou**

Aktívny polomer ( $R + DR$ ) sesterského nástroja sa musí zhodovať s polomerom originálneho nástroja. Hodnoty delta (**DR**) zadajte buď v tabuľke nástrojov, alebo v programe NC (tabuľka korekcií alebo blok **T**). Pri odchýlkach zobrazí systém ovládanie text hlásenia a nevymení nástroj. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znovu aktivujte.

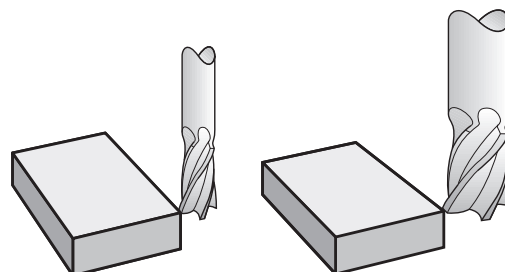
## 4.3 Korekcia nástroja

### Úvod

Ovládanie koriguje dráhu nástroja o korekčnú hodnotu pre dĺžku nástroja v osi vretena a o polomer nástroja v rovine obrábania.

Ak vytvárate program NC priamo v ovládaní, je korekcia polomeru nástroja účinná iba v rovine obrábania.

Ovládanie pritom zohľadňuje až päť osí vrátane osí otáčania.



### Korekcia dĺžky nástroja

Korekcia nástroja pre dĺžku je účinná po vyvolaní nástroja. Zruší sa ihneď po vyvolaní nástroja s dĺžkou  $L = 0$  (napr. **T 0**).

#### UPOZORNENIE

##### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie použije definované dĺžky nástrojov na korekciu dĺžky nástrojov. Výsledkom nesprávnych dĺžok nástrojov bude aj nesprávna korekcia dĺžky nástrojov. Pri nástrojoch s dĺžkou **0** a po bloku **T 0** nevykoná ovládanie žiadnu korekciu dĺžky ani kontrolu kolízií. Počas nasledujúcich polohovaní nástrojov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pre nástroje definujte vždy skutočnú dĺžku nástrojov (nie len rozdiely).
- Blok **T 0** používajte výlučne na vyprázdenie vretena

Pri korekcii dĺžky sa zohľadňujú hodnoty delta nielen z programu NC, ale aj z tabuľky nástrojov.

Korekčná hodnota =  $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$  s

- L:** Dĺžka nástroja **L** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov
- $DL_{TAB}$ :** Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov
- $DL_{Prog}$ :** Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **T** alebo z tabuľky korektúr
- Aktívna je posledná naprogramovaná hodnota.
- Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr",  
Strana 339

## Korekcia polomeru nástroja

Blok NC môže obsahovať nasledujúce korekcie polomeru nástroja:

- **G41** alebo **G42** na korekciu polomeru ľubovoľnej funkcie dráhy
- **G40**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať



Ovládanie zobrazuje korekciu polomeru nástroja vo všeobecnom zobrazení stavu.

Korekcia polomeru je účinná, len čo sa nástroj vyvolá a presúva sa v rovine obrábania pomocou niektorej z uvedených korekcií polomeru nástroja v rámci priamkového bloku alebo pohybu rovnobežného s osou.



Ovládanie deaktivuje korekciu polomeru v nasledujúcich prípadoch:

- priamkový blok s **G40**,
- funkcia **DEP** na opustenie obrysu,
- Výber nového programu NC pomocou **PGM MGT**

Pri korekcii polomeru zohľadňuje ovládanie hodnoty delta nielen z bloku **T**, ale aj z tabuľky nástrojov:

Korekčná hodnota =  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$  s

**R:** Polomer nástroja **R** z bloku **G99** alebo z tabuľky nástrojov

**DR<sub>TAB</sub>:** Prídavok **DR** na polomer z tabuľky nástrojov

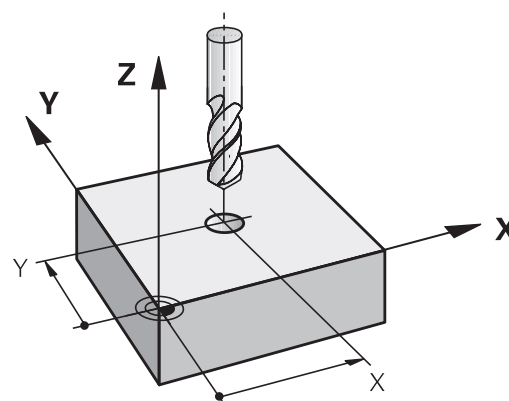
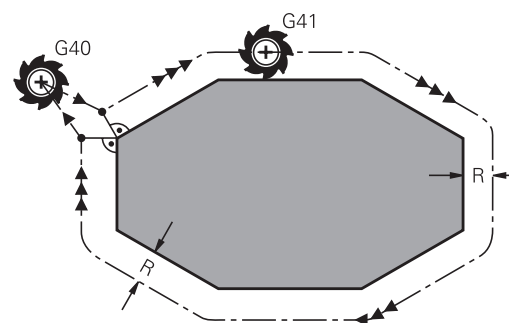
**DR<sub>Prog</sub>:** Prídavok **DL** na polomer z bloku **T** alebo z tabuľky korektúr

**Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr",  
Strana 339

### Pohyby bez korekcie polomeru: **G40**

Nástroj prechádza svojím stredom v rovine obrábania na naprogramované súradnice.

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.



### Dráhové pohyby s korekciou polomeru: G42 a G41

**G42:** Nástroj prechádza vpravo od obrysu

**G41:** Nástroj prechádza vľavo od obrysu

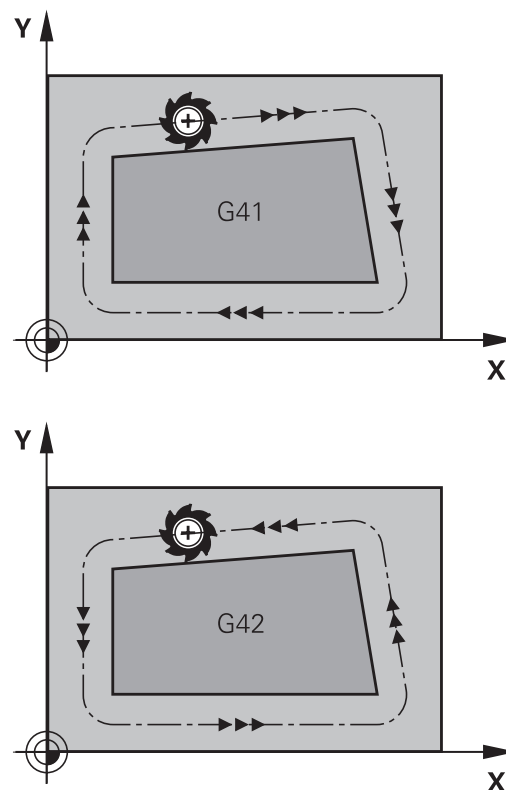
Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialenosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysu. **Vpravo a vľavo** označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysu obrobku.



Medzi dvoma blokmi NC s rozdielnou korekciou polomeru **G42** a **G41** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **G40**).

Ovládanie aktivuje korekciu polomeru na konci bloku NC, v ktorom ste prvýkrát naprogramovali korekciu.

Pri aktivovaní korekcie polomeru pomocou **G42/G41** a pri zrušení pomocou **G40** polohuje ovládanie nástroj vždy kolmo na naprogramovaný začiatkový bod alebo koncový bod. Nástroj polohujte pred prvým bodom obrysu alebo za posledným bodom obrysu tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysu.



### Vloženie korekcie polomeru

Korekciu polomeru vložte do bloku **G01**. Zadajte súradnice cieľového bodu a potvrdte tlačidlom **ENT**.

G41

- Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G41** alebo

G42

- Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysu: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G42** alebo

G40

- Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: Stlačte softvérové tlačidlo funkcie **G40**

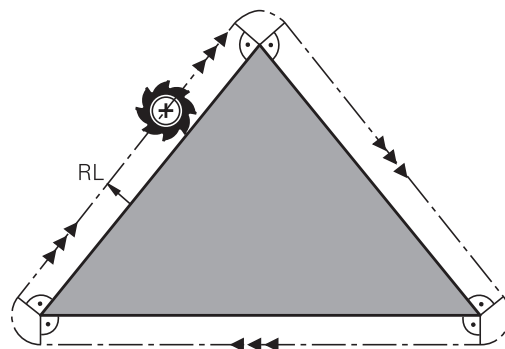
END

- Ukončenie bloku NC: Stlačte tlačidlo **END**



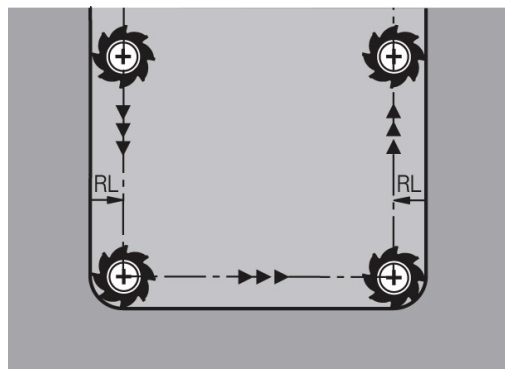
**Korekcia polomeru: obrábanie rohov**

- Vonkajšie rohy:  
Ak ste naprogramovali korekciu polomeru, ovládanie povedie nástroj na vonkajších rohoch na prechodový oblúk. Ovládanie v prípade potreby zmenší posuv na vonkajších rohoch, napr. pri veľkých zmenách smeru.
- Vnútorne rohy:  
Na vnútorných rohoch vypočíta ovládanie priesečník dráh, na ktoré sa presunie stred nástroja s korekciou. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysu. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre konkrétny obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.

**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Aby ovládanie dokázalo nabehnúť na obrys alebo ho opustiť, potrebuje bezpečné polohy na nábeh a odsunutie. Tieto pohyby musia pri aktivovaní a deaktivovaní korekcie polomeru umožňovať kompenzačné pohyby. Nesprávne polohy môžu spôsobiť narušenie obrysu. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Polohy na nábeh a odsunutie naprogramujte mimo obrysu.
- Zohľadnite polomer nástroja
- Zohľadnite stratégiu odsunu





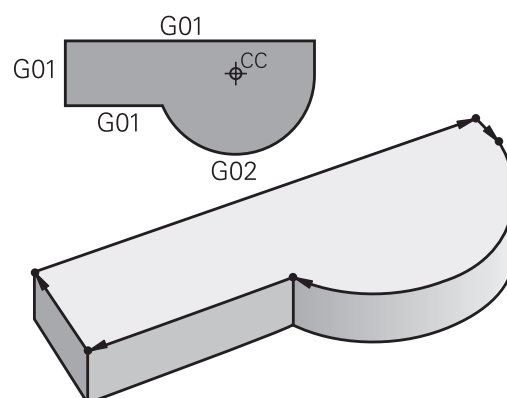
# 5

**Programovanie  
obrysov**

## 5.1 Pohyby nástroja

### Dráhové funkcie

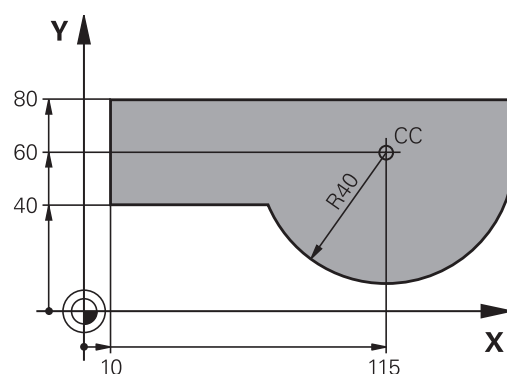
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



### Voľné programovanie obrysu FK (možnosť č. 19)

Ak nemáte k dispozícii výkres, ktorý je okótovaný pre program NC a rozmerové údaje pre program NC nie sú úplné, môžete naprogramovať obrys obrobku pomocou voľného programovania obrysov. Ovládanie potom vypočíta chýbajúce údaje.

Pomocou voľného programovania obrysov (FK) môžete takisto naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



### Prídavné funkcie M

Dodatočnými funkciami ovládania môžete riadiť

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčok vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

## Podprogramy a opakovanie časti programu

Obrábacie operácie, ktoré sa opakujú, vkladáte do programu len raz ako podprogram alebo ako opakovanie časti programu. Ak chcete určitú časť programu NC vykonať len za určitých podmienok, tak zadefinujte tieto programové operácie takisto v nejakom podprograme. Dodatočne môže program NC vyvolať a vykonať nejaký ďalší program.

**Ďalšie informácie:** "Podprogramy a opakovanie časti programu", Strana 237

## Programovanie s parametrami Q

V programoch NC zastupujú parametre Q číselné hodnoty: Danému parametru Q je na inom mieste priradená číselná hodnota. Pomocou parametrov Q môžete programovať matematické funkcie, ktoré riadia priebeh programu alebo definujú obrys.

Prostredníctvom programovania parametrov Q môžete navyše počas priebehu programu vykonávať merania s trojrozmernými dotykovými sondami.

**Ďalšie informácie:** "Programovanie parametrov Q", Strana 255

## 5.2 Základné informácie o dráhových funkciách

### Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

Keď vytvárate program NC, postupne programujete za sebou nasledujúce dráhové funkcie pre jednotlivé prvky obrysu obrobku. Na tento účel zadajte súradnice koncových bodov prvkov obrysu z kótovaného výkresu. Z týchto súradnicových zadaní, údajov nástroja a korekcie polomeru vypočíta ovládanie skutočnú dráhu posuvu nástroja.

Ovládanie vykonáva posuv súčasne po všetkých osiach stroja, ktoré ste naprogramovali v bloku NC dráhovej funkcie.

#### Pohyby rovnobežné s osami stroja.

Keď blok NC obsahuje súradnicu, presunie ovládanie nástroj rovnobežne s naprogramovanou osou stroja.

Podľa konštrukcie vášho stroja sa pri obrábaní posúva buď nástroj, alebo stôl stroja, na ktorom je obrobok upnutý. Pri programovaní dráhového pohybu postupujte tak, ako keby sa mal pohybovať nástroj.

#### Príklad

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

|              |                                               |
|--------------|-----------------------------------------------|
| <b>N50</b>   | Číslo bloku                                   |
| <b>G00</b>   | Dráhová funkcia <b>Priamka v rýchloposuve</b> |
| <b>X+100</b> | Súradnice koncového bodu                      |

Nástroj si uchová súradnice osi Y a Z a posúva sa do polohy  $X = 100$ .

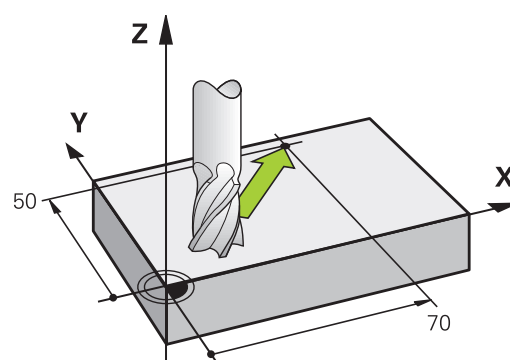
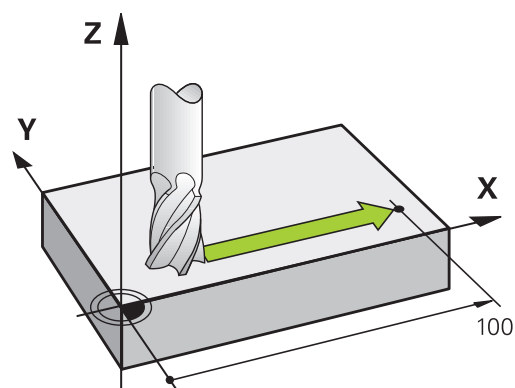
#### Pohyby v hlavných rovinách

Keď blok NC obsahuje dve súradnice, presunie ovládanie nástroj v naprogramovanej rovine.

#### Príklad

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

Nástroj si uchová súradnicu osi Z a posúva sa v rovine XY do polohy  $X = 70$ ,  $Y = 50$ .

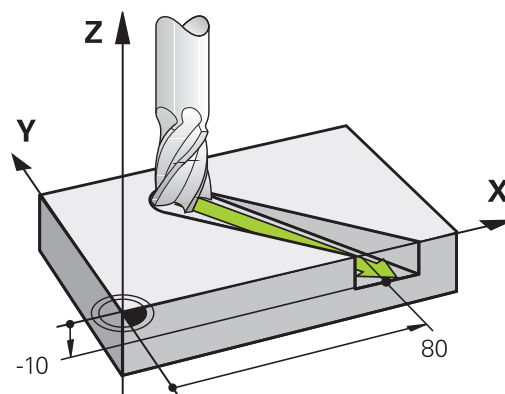


### Trojrozmerný pohyb

Keď blok NC obsahuje tri súradnice, presunie ovládanie nástroj priestorovo do naprogramovanej polohy.

#### Príklad

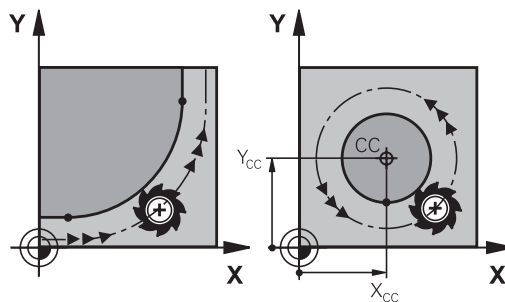
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10*
```



### Kruhy a kruhové oblúky

Pri kruhových pohyboch vykonáva ovládanie po dvoch osiach stroja súčasne: Nástroj sa pohybuje relatívne vzhľadom na obrobok po kruhovej dráhe. Pre kruhové pohyby môžete vložiť stredový bod kružnice prostredníctvom I a J.

Dráhovými funkciami pre kruhové oblúky naprogramujete kruhy v rovine obrábania. Hlavnú rovinu obrábania definujete s osou vretena pri vyvolaní nástroja T.



| Os vretena | Hlavná rovina     |
|------------|-------------------|
| (G17)      | XY, aj UV, XV, UY |
| (G18)      | ZX, aj WU, ZU, WX |
| (G19)      | YZ, aj VW, YW, VZ |

### Kruhový pohyb v inej rovine

Kruhové pohyby, ktoré sa neuskutočňujú v hlavnej rovine obrábania, môžete naprogramovať aj pomocou funkcie **Natočenie roviny obrábania** alebo pomocou parametrov Q.



**Ďalšie informácie:** "Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)", Strana 369

**Ďalšie informácie:** "Princíp a prehľad funkcií", Strana 256

### Smer otáčania DR pri kruhových pohyboch

Pre kruhové pohyby bez tangenciálneho prechodu na iné obrysové prvky zadáte smer otáčania takto:

Otáčanie v smere hodinových ručičiek: **G02/G12**

Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **G03/G13**

### Korekcia polomeru

Korekcia polomeru musí byť zadaná v tom bloku NC, pomocou ktorého nabiehate na prvý obrysový prvok. Korekciu polomeru nesmieste aktivovať v bloku NC pre kruhovú dráhu. Naprogramujte ju predtým v priamkovom bloku.

**Ďalšie informácie:** "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", Strana 152

**Predpolohovanie*****UPOZORNENIE*****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť dodatočné narušenia obrysu. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- ▶ Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie



## 5.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu

### Začiatkový a koncový bod

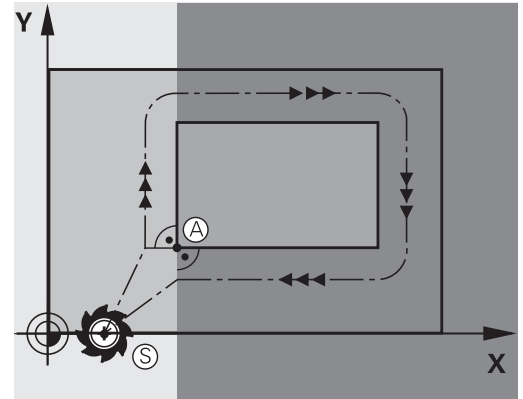
Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysu.

Požiadavky na začiatočný bod:

- naprogramovaný bez korekcie polomeru,
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti prvého bodu na obryse.

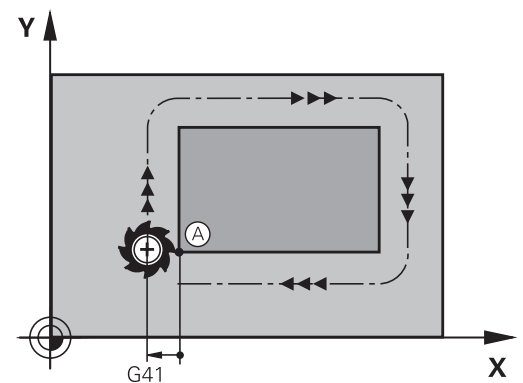
Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete začiatočný bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na prvý bod obrysu dôjde k poškodeniu obrysu.



### Prvý bod obrysu

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysu naprogramujte korekciu polomeru.



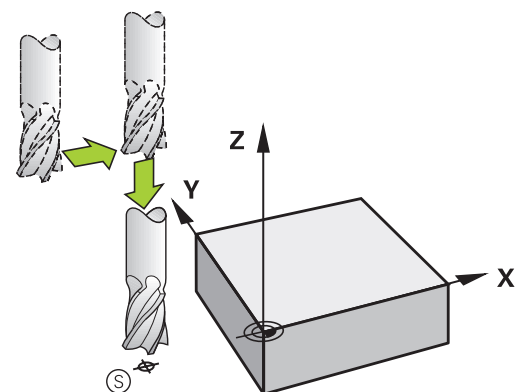
### Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

Pri nábehu na začiatočný bod sa nástroj musí presunúť v osi vretena na pracovnú hĺbku. Pri nebezpečenstve kolízie nabiehajte na začiatočný bod v osi vretena osobitne.

### Príklad

N40 G00 Z-10\*

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



### Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obryse
- Vylúčte poškodenie obrysův: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu na koncový bod obrysův dôjde k poškodeniu obrysův.

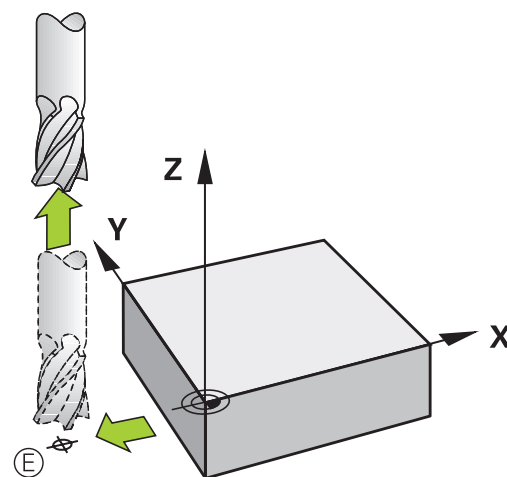
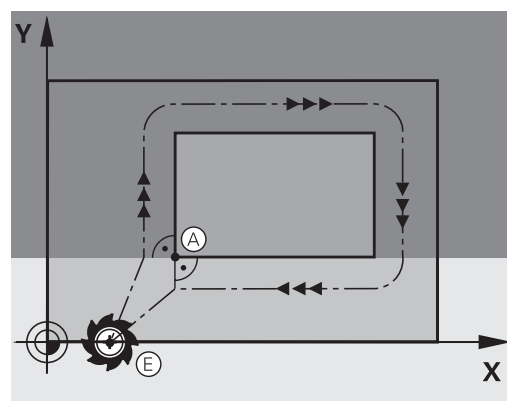
Opustenie koncového bodu v osi vretena:

Pri opustení koncového bodu naprogramujte os vretena osobitne.

### Príklad

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

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



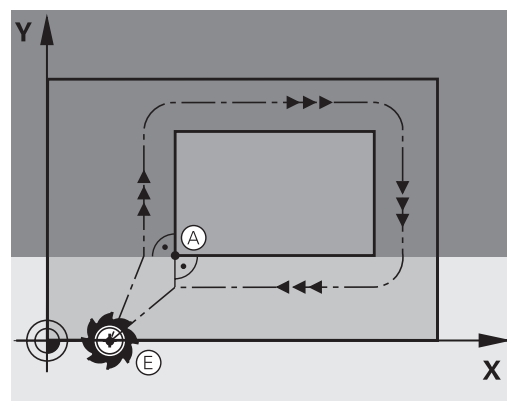
### Spoločný začiatkový a koncový bod

Pre spoločný začiatkový a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

Vylúčte poškodenie obrysův: Optimálny začiatkový bod sa nachádza medzi predĺženiami dráh nástroja na obrábanie prvého a posledného obrysového prvku.

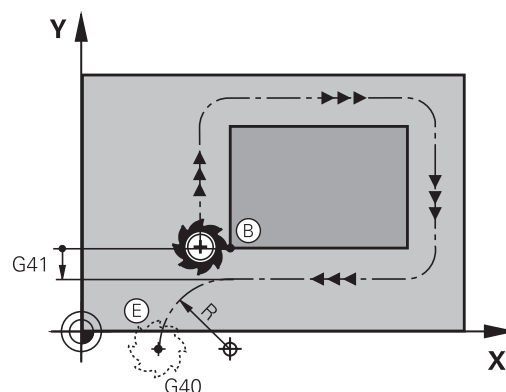
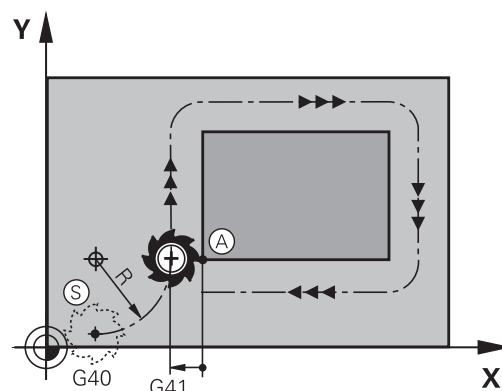
Príklad na obrázku vpravo:

ak definujete koncový bod v tmavosivej oblasti, pri nábehu alebo odsune dôjde k poškodeniu obrysův.



## Tangenciálny nábeh a odchod

Pomocou **G26** (obrázok vpravo v strede) môžete nabiehať na obrobok tangenciálne a pomocou **G27** (obrázok vpravo dole) môžete odchádzať od obrobku tangenciálne. Zabráňte tak vzniku stôp po nástroji, ktorý nie je v zábere.



## Začiatkový a koncový bod

Začiatkový a koncový bod sa nachádza v blízkosti prvého, resp. posledného obrysového bodu mimo obrobku a tieto body musíte naprogramovať bez korekcie polomeru.

### Nábeh

- **G26** vložte za blok NC, v ktorom je naprogramovaný prvý bod obrysu: Je to prvý blok NC s korekciou polomeru **G41/G42**

### Odsunutie

- **G27** vložte za blok NC, v ktorom je naprogramovaný posledný bod obrysu: Je to posledný blok NC s korekciou polomeru **G41/G42**



Polomer pre **G26** a **G27** musíte zvoliť tak, aby ovládanie dokázalo realizovať kruhovú dráhu medzi začiatkovým bodom a prvým bodom obrysu, ako aj posledným bodom obrysu a koncovým bodom.

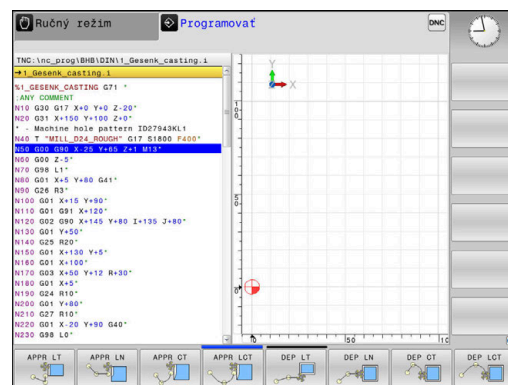
## Príklad

|                            |                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50* | Začiatkový bod                              |
| N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350* | Prvý bod obrysů                             |
| N70 G26 R5*                | Tangenciálny nábeh s polomerom R = 5 mm     |
| ...                        |                                             |
| Programovanie prvků obrysů |                                             |
| ...                        | Posledný bod obrysů                         |
| N210 G27 R5*               | Tangenciálne odsunutie s polomerom R = 5 mm |
| N220 G00 G40 X-30 Y+50*    | Koncový bod                                 |

## Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysů

Funkcie **APPR** (angl. approach = nábeh) a **DEP** (angl. departure = odsun) sa aktivujú tlačidlom **APPR DEP**. Potom je možné zvoliť softvérovými tlačidlami niektorý z nasledujúcich tvarů dráhy:

| Nábeh                                                                               | Odchod                                                                              | Funkcia                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   | Priamka s tangenciálnym napojením                                                                                                                  |
|  |  | Priamka kolmá na bod obrysů                                                                                                                        |
|  |  | Kruhová dráha s tangenciálnym napojením                                                                                                            |
|  |  | Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabíhanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálnom napojenom priamkovom úseku |



## Nábeh a odchod po závitnici

Pri nábehu a odchode po závitnici (helixe) sa nástroj posúva po predĺžení závitnice a napája sa tak po tangenciálnej kruhovej dráhe na obrys. Na tento účel použite funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.

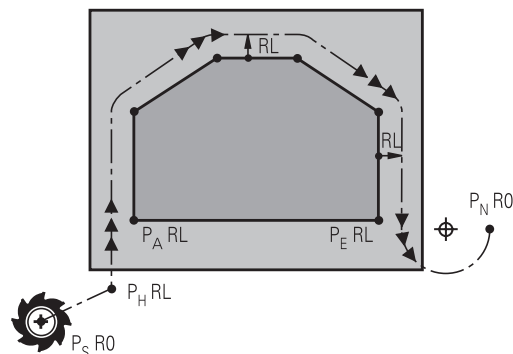
## Dôležité polohy pri nábehu a odchode

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nabieha z aktuálnej polohy (začiatkový bod  $P_S$ ) do pomocného bodu  $P_H$  posledným naprogramovaným posuvom. Ak ste ho naprogramovali v poslednom polohovacom bloku pred nábehovou funkciou **G00**, potom nabieha ovládanie aj do pomocného bodu  $P_H$  v rýchloposuve

- Pred nábehovou funkciou naprogramujte iný posuv ako **G00**



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- **Začiatkový bod  $P_S$**   
Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR.  $P_S$  sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru (G40).
- **Pomocný bod  $P_H$**   
Nábeh a odsunutie vedie pri niektorých tvaroch dráh cez pomocný bod  $P_H$ , ktorý ovládanie vypočíta z údajov vložených v bloku APPR a DEP.
- **Prvý bod obrys  $P_A$  a posledný bod obrys  $P_E$**   
Prvý bod obrys  $P_A$  naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrys  $P_E$  pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na prvý bod obrys  $P_A$ .
- **Koncový bod  $P_N$**   
Poloha  $P_N$  sa nachádza mimo obrys a je výsledkom vašich vstupov v bloku DEP. Ak blok DEP obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroj simultánne na koncový bod obrys  $P_N$ .

| Označenie | Význam                                  |
|-----------|-----------------------------------------|
| APPR      | angl. APPRoach = nábeh                  |
| DEP       | angl. DEParture = odchod                |
| L         | angl. Line = priamka                    |
| C         | angl. Circle = kruh                     |
| T         | Tangenciálny (súvislý, plynulý) prechod |
| N         | normála (kolmica)                       |

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie a nesprávne pomocné body  $P_H$  môžu spôsobiť dodatočné narušenia obrys. Počas prísuvu nebezpečenstvo kolízie!

- Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- Pomocný bod  $P_H$ , priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie



Pri funkciách **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** presúva ovládanie pomocný bod  $P_H$  pomocou posledného naprogramovaného posuvu (aj **FMAX**). Pri funkcii **APPR LCT** presúva ovládanie do pomocného bodu  $P_H$  pomocou posuvu naprogramovaného v bloku **APPR**. Ak pred nábehovým blokom ešte nebol naprogramovaný žiadny posuv, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

### Polárne súradnice

Body obrysů pre nasledujúce nábehové a odsúvacie funkcie môžete naprogramovať aj prostredníctvom polárnych súradníc:

- **APPR LT** sa zmení na **APPR PLT**
- **APPR LN** sa zmení na **APPR PLN**
- **APPR CT** sa zmení na **APPR PCT**
- **APPR LCT** sa zmení na **APPR PLCT**
- **DEP LCT** sa zmení na **DEP PLCT**

Na tento účel stlačte oranžové tlačidlo **P** potom, ako prostredníctvom softvérového tlačidla zvolíte funkciu nábehu alebo odsunu.

### Korekcia polomeru

Korekciu polomeru naprogramujete spolu s prvým bodom obrysů  $P_A$  v bloku **APPR**. Bloky **DEP** korekciu polomeru automaticky rušia!



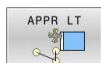
Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **G40**, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.  
Toto správanie sa líši od ovládania iTNC 530!

## Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením:

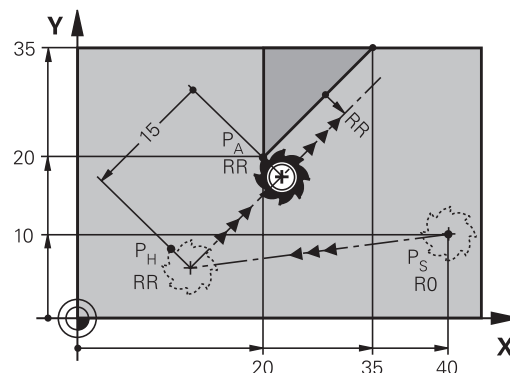
### APPR LT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu  $P_S$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtiaľ nabehne tangenciálne po priamke do prvého bodu obrysův  $P_A$ . Pomocný bod  $P_H$  je vo vzdialenosti **LEN** od prvého bodu obrysův  $P_A$ .

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu  $P_S$
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**:



- Súradnice prvého bodu obrysův  $P_A$
- **LEN**: Vzdialenosť pomocného bodu  $P_H$  od prvého bodu obrysův  $P_A$
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



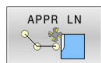
$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

### Príklad

|                                            |                                                                       |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*                  | Nábeh do $P_S$ bez korekcie polomeru                                  |
| N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100* | $P_A$ s korekciou polomeru G42, vzdialenosť $P_H$ od $P_A$ : LEN = 15 |
| N90 G01 X+35 Y+35*                         | Koncový bod prvého prvku obrysův                                      |
| N100 G01 ...*                              | Ďalší prvok obrysův                                                   |

## Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysův: APPR LN

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu  $P_S$
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LN**:



- Súradnice prvého bodu obrysův  $P_A$
- Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu  $P_H$ . **LEN** zadávajúte vždy kladnú!
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie

### Príklad

|                                            |                                      |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*                  | Nábeh do $P_S$ bez korekcie polomeru |
| N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100* | $P_A$ s korekciou polomeru G42       |
| N90 G01 X+20 Y+35*                         | Koncový bod prvého prvku obrysův     |
| N100 G01 ...*                              | Ďalší prvok obrysův                  |

## Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT

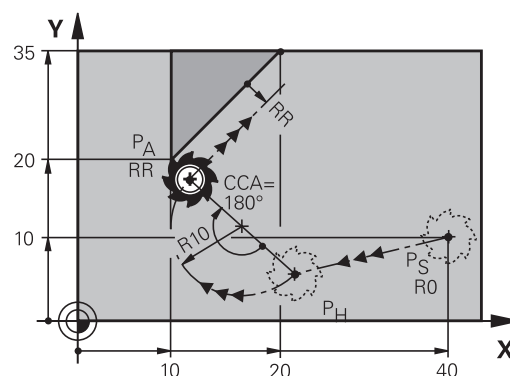
Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu  $P_S$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysu, do prvého bodu obrysu  $P_A$ .

Kruhová dráha vedúca z  $P_H$  do  $P_A$  je definovaná polomerom  $R$  a stredovým uhlom  $CCA$ . Smer otáčania kruhovej dráhy je daný priebehom prvého prvku obrysu.

- ▶ Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu  $P_S$
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR CT**:



- ▶ Súradnice prvého bodu obrysu  $P_A$
- ▶ Polomer  $R$  kruhovej dráhy
  - Nábeh na stranu obrobku, ktorá je definovaná korekciou polomeru: zadajte kladnú hodnotu  $R$
  - Nábeh zo strany obrobku: zadajte zápornú hodnotu  $R$ .
- ▶ Stredový uhol  $CCA$  kruhovej dráhy
  - $CCA$  zadávajúte len kladný.
  - Maximálna hodnota zadania  $360^\circ$
- ▶ Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



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

### Príklad

|                                                  |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*                        | Nábeh do PS bez korekcie polomeru             |
| N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100* | PA s korekciou polomeru G42, polomer $R = 10$ |
| N90 G01 X+20 Y+35*                               | Koncový bod prvého prvku obrysu               |
| N100 G01 ...*                                    | Ďalší prvok obrysu                            |



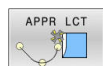
## Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT

Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu  $P_S$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtiaľ nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysův  $P_A$ . Posuv naprogramovaný v bloku APPR je platný pre celú dráhu, ktorou ovládanie prechádza v nábehovom bloku (dráha  $P_S - P_A$ ).

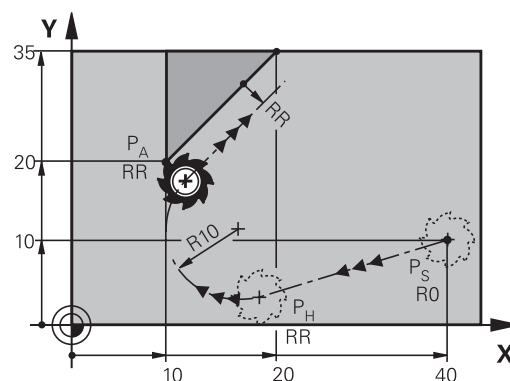
Ak ste v nábehovom bloku naprogramovali všetky tri hlavné osi X, Y a Z, ovládanie presúva z polohy definovanej pred blokom APPR vo všetkých troch osiach súčasne do pomocného bodu  $P_H$ . Následný posun z bodu  $P_H$  do bodu  $P_A$  vykonáva ovládanie iba v rovine obrábania.

Kruhová dráha sa tangenciálne napája nielen na priamku  $P_S - P_H$ , ale aj na prvý obrysův prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

- Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu  $P_S$
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LCT**:



- Súradnice prvého bodu obrysův  $P_A$
- Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- Korekcia polomeru **G41/G42** pre obrábanie



R0=G40; RL=G41; RR=G42

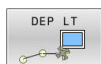
### Príklad

|                                           |                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*                 | Nábeh do PS bez korekcie polomeru           |
| N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100* | PA s korekciou polomeru G42, polomer R = 10 |
| N90 G01 X+20 Y+35*                        | Koncový bod prvého prvku obrysův            |
| N100 G01 ...*                             | Ďalší prvok obrysův                         |

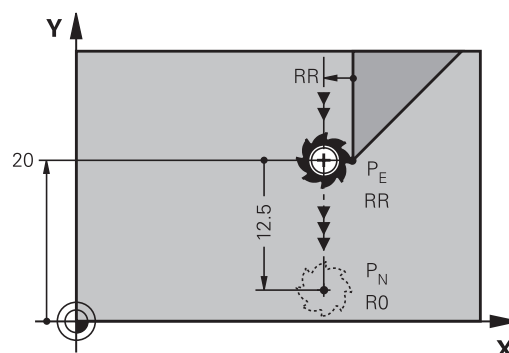
## Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

Ovládanie posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysův  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Priamka leží na predĺžení posledného prvku obrysův.  $P_N$  sa nachádza vo vzdialenosti **LEN** od  $P_E$ .

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysův s koncovým bodom  $P_E$  a korekciou polomeru
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LT**:



- ▶ **LEN**: Zadajte vzdialenosť koncového bodu  $P_N$  od posledného obrysového prvku  $P_E$



R0=G40; RL=G41; RR=G42

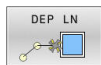
### Príklad

|                          |                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100*   | Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru        |
| N30 DEP LT LEN12.5 F100* | Odchod o hodnotu LEN = 12,5 mm                          |
| N40 G00 Z+100 M2*        | Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu |

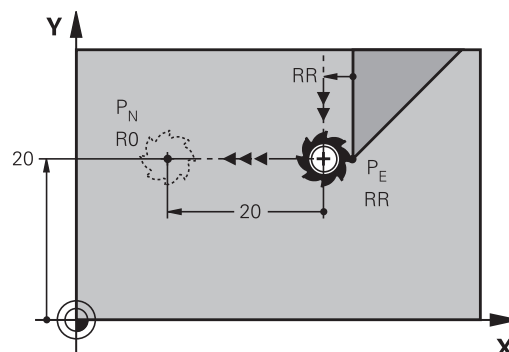
## Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysův: DEP LN

Ovládanie posúva nástroj po priamke z posledného bodu obrysův  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Priamka vychádza kolmo smerom od posledného bodu obrysův  $P_E$ .  $P_N$  sa nachádza od  $P_E$  vo vzdialenosti **LEN** + polomer nástroja.

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysův s koncovým bodom  $P_E$  a korekciou polomeru
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LN**:



- ▶ **LEN**: zadajte vzdialenosť koncového bodu  $P_N$   
Dôležité: hodnotu **LEN** zadajte kladnú



R0=G40; RL=G41; RR=G42

### Príklad

|                         |                                                         |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100*  | Posledný obrysový prvok: PE s korekciou polomeru        |
| N30 DEP LN LEN+20 F100* | Odchod kolmo od obrysův o hodnotu LEN = 20 mm           |
| N40 G00 Z+100 M2*       | Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu |

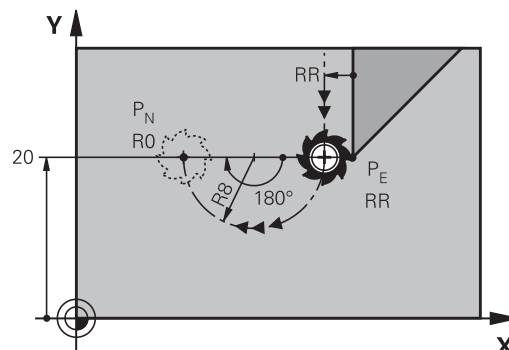
## Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysú  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrysú prvok.

- Naprogramujte posledný prvok obrysú s koncovým bodom  $P_E$  a korekciou polomeru
- Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP CT**:



- Stredový uhol **CCA** kruhovej dráhy
- Polomer **R** kruhovej dráhy
  - Nástroj má obrobok opustiť na tej strane, ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: Zadajte kladné **R**.
  - Nástroj má obrobok opustiť na **protiľahlej** strane, než ktorá je zadefinovaná korekciou polomeru: **R** zadajte záporné.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

### Príklad

|                              |                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100*       | Posledný obrysú prvok: PE s korekciou polomeru          |
| N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100* | Stredový uhol =180°, polomer kruhovej dráhy=8 mm        |
| N40 G00 Z+100 M2*            | Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu |

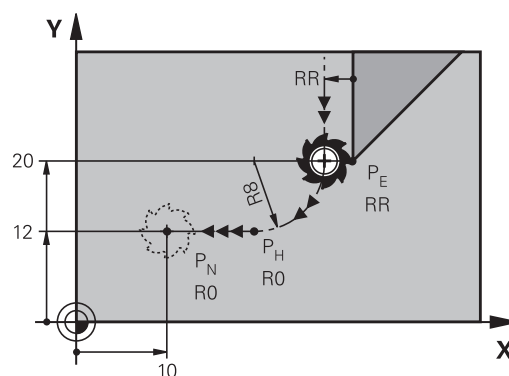
## Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrysú a priamkový úsek: DEP LCT

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysú  $P_E$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu  $P_N$ . Posledný obrysú prvok a priamka z bodu  $P_H$  do  $P_N$  majú s kruhovou dráhou tangenciálne prechody. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom **R**.

- Naprogramujte posledný prvok obrysú s koncovým bodom  $P_E$  a korekciou polomeru
- Otvorte dialóg tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **DEP LCT**



- Zadajte súradnice koncového bodu  $P_N$
- Polomer **R** kruhovej dráhy. **R** zadajte kladný



R0=G40; RL=G41; RR=G42

### Príklad

|                                 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100*          | Posledný obrysú prvok: PE s korekciou polomeru          |
| N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100* | Súradnice PN, polomer kruhovej dráhy = 8 mm             |
| N40 G00 Z+100 M2*               | Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu |

## 5.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

### Prehľad dráhových funkcií

| Tlačidlo                                                                            | Funkcia                                                               | Pohyb nástroja                                                                       | Požadované zadania                                           | Strana |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
|    | Priamka <b>L</b><br>angl.: Line<br><b>G00 a G01</b>                   | Priamka                                                                              | Súradnice koncového bodu                                     | 153    |
|    | Skosenie: <b>CHF</b><br>angl.: <b>CHamFer</b><br><b>G24</b>           | Skosenie medzi dvoma priamkami                                                       | Dĺžka skosenia                                               | 154    |
|                                                                                     | Stred kruhu <b>CC</b> ;<br>angl.: Circle Center<br><b>I a J</b>       | Žiadne                                                                               | Súradnice stredu kruhu, resp. pólu                           | 156    |
|    | Kruhový oblúk <b>C</b><br>angl.: Circle<br><b>G02 a G03</b>           | Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka               | Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania                | 157    |
|  | Kruhový oblúk <b>CR</b><br>angl.: Circle by Radius<br><b>G05</b>      | Kruhová dráha s určeným polomerom                                                    | Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania | 158    |
|  | Kruhový oblúk <b>CT</b><br>angl.: Circle Tangential<br><b>G06</b>     | Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu | Súradnice koncového bodu kruhu                               | 160    |
|  | Zaoblenia rohov <b>RND</b><br>angl.: RouNDing of Corner<br><b>G25</b> | Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysu | Polomer rohov R                                              | 155    |
|  | Voľné programovanie obrysu <b>FK</b>                                  | Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysu    | Zadanie závislé od funkcie                                   | 174    |

### Programovanie dráhových funkcií

Dráhové funkcie môžete naprogramovať pohodlne sivými tlačidlami dráhových funkcií. Ovládanie si v ďalších dialógoch vyžiada potrebné zadania.



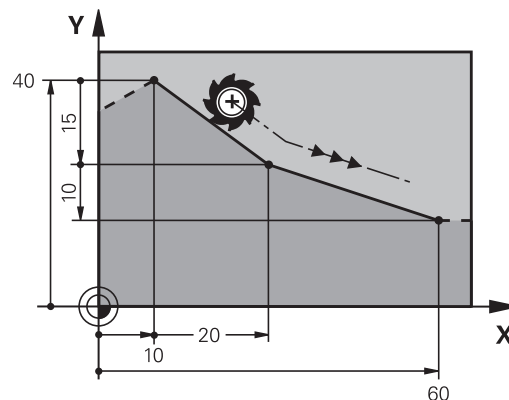
Pri zadávaní funkcií DIN/ISO pomocou znakovkej klávesnice pripojenej pomocou USB dbajte na to, aby bolo aktívne písanie veľkých písmen. Na začiatku bloku zapíše ovládanie automaticky veľké písmeno.

## Priamka v rýchloposuve G00 alebo priamka s posuvom F G01

Ovládanie posúva nástroj po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatkový bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- ▶ Na otvorenie bloku NC na pohyb po priamke s posuvom stlačte tlačidlo **L**
- ▶ **Súradnice** koncového bodu priamok, v prípade potreby
- ▶ **Korekcia polomeru G40/G41/G42**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**



### Pohyb rýchloposuvom

Priamkový blok pre pohyb s rýchloposuvom (blok **G00**) môžete otvoriť tiež tlačidlom **L**:

- ▶ Na otvorenie bloku NC pre pohyb po priamke stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Tlačidlom so šípkou prejdite doľava do vstupnej oblasti pre funkcie G
- ▶ Na rýchloposuv stlačte softvérové tlačidlo **G00**

### Príklad

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

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

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

### Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok **G01**) môžete vygenerovať aj prostredníctvom tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**:

- ▶ Presuňte nástroj v prevádzkovom režime **Ručný režim** do polohy, ktorá sa má prevziať
- ▶ Zmeňte zobrazenie obrazovky na programovanie
- ▶ Zvoľte blok NC, za ktorý sa má vložiť priamkový blok



- ▶ Stlačte tlačidlo **Prevziať skutočnú polohu**
- ▶ Ovládanie vygeneruje priamkový blok so súradnicami skutočnej polohy.

## Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami

Rohy obrysu, ktoré vzniknú ako priesečník dvoch priamok, môžete zraziť prostredníctvom skosenia a vytvoriť tak skosenú hranu.

- V priamkových blokoch pred a za blokom **G24** naprogramujte vždy obe súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **G24** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom



- **Úsek skosenia:** Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **G24**)

### Príklad

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

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

```
N90 G24 R12 F250*
```

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

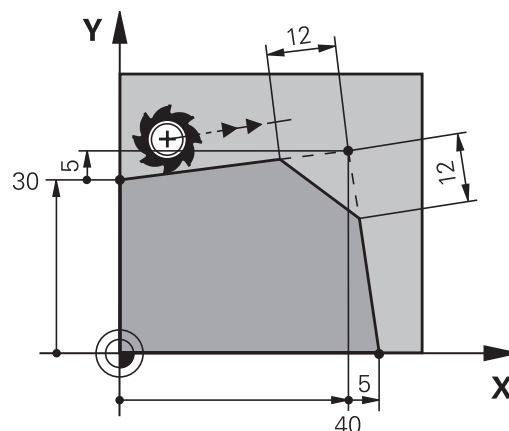


Nezačínajte obrys s blokom **G24**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

Posuv, ktorý bol naprogramovaný v určitom bloku **G24**, je účinný len v tomto bloku CHF. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G24**.



## Zaobľovanie rohov G25

Funkcia **G25** zaobľuje rohy obrysov.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednak na predchádzajúci, ako aj na nasledujúci prvok obrysu.

Kruh zaoblenia sa musí dať vykonať vyvolaným nástrojom.



- **Polomer zaoblenia:** polomer kruhového oblúka v prípade potreby:
- **Posuv F** (je účinný len v bloku **G25**)

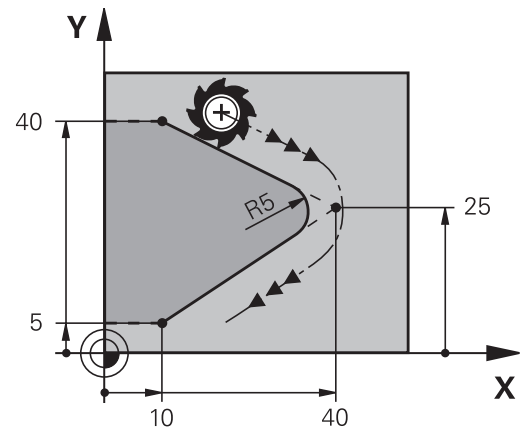
### Príklad

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

N60 G01 X+40 Y+25\*

N70 G25 R5 F100\*

N80 G01 X+10 Y+5\*



Predchádzajúci a nasledujúci obrysový prvok by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa vykonáva zaoblenie rohov. Ak obrys obrábate bez korekcie polomeru, musíte naprogramovať obidve súradnice roviny.

Do rohového bodu sa nenabieha.

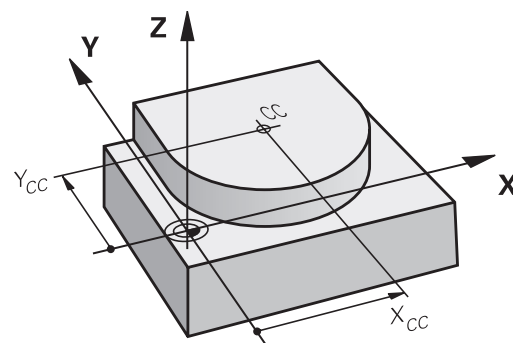
Posuv naprogramovaný v bloku **G25** pôsobí iba v tomto bloku **G25**. Potom je znovu účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **G25**.

Blok **G25** sa dá použiť aj na mäkký nábeh na obrys.

## Stred kruhu I, J

Stred kruhu určíte pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou funkcií **G02**, **03** alebo **G05**. Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevezmite súradnice pomocou tlačidla **Prevziať skutočnú polohu**



SPEC  
FCT

- ▶ Naprogramujte stred kruhu: stlačte tlačidlo **SPEC FCT**.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DIN/ISO**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **I** alebo **J**
- ▶ Vložte súradnice pre stred kruhu alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: **G29**

### Príklad

**N50 I+25 J+25\***

alebo

**N10 G00 G40 X+25 Y+25\***

**N20 G29\***

Riadky programu 10 a 20 sa nevzťahujú na obrázok.

### Platnosť

Stred kruhu zostane zadaný až dovtedy, pokiaľ nenaprogramujete nový stred kruhu.

### Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.



Pomocou **I** a **J** označíte určitú polohu ako stred kruhu: Nástroj nenabíha do tejto polohy.  
Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.



## Kruhová dráha okolo stredu kruhu

Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu I, J. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

### Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G02**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G03**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G05**. Ovládanie prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.

- Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy

J

- Vložte **súradnice** stredu kruhu

I

C

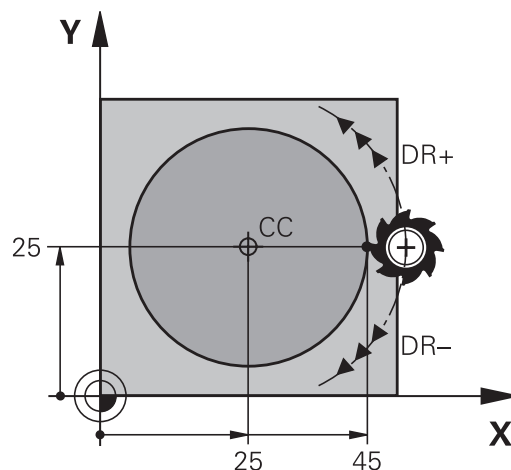
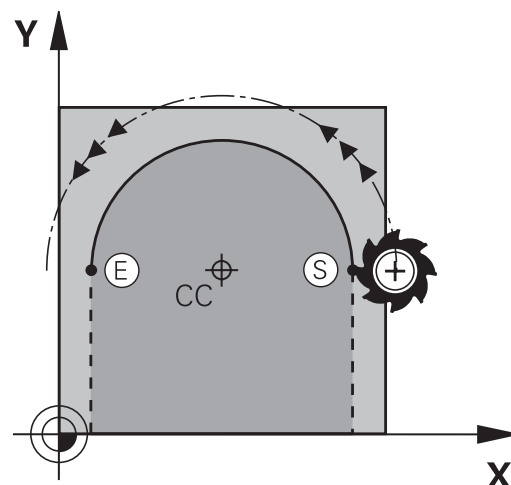
- Vložte **súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- **Posuv F**
- **Prídavná funkcia M**

### Príklad

N50 I+25 J+25\*

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

N70 G03 X+45 Y+25\*



## Kruhový pohyb v inej rovine

Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania.

### Príklad

N30 T1 G17 S4000\*

N50 I+25 K+25\*

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

N70 G03 X+45 Z+25\*

Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach).

### Plný kruh

Pre koncový bod naprogramujte rovnaké súradnice ako pre bod začiatočný.



Začiatočný a koncový bod kruhového pohybu musia ležať na kruhovej dráhe.  
Maximálna hodnota prípustnej odchýlky vstupu je 0,016 mm. Prípustnú odchýlku vstupu môžete nastaviť v parametri stroja **circleDeviation**(č. 200901).  
Najmenší kruh, ktorý dokáže ovládanie opísať: 0 016 mm.

### Kruhová dráha G02/G03/G05 so stanoveným polomerom

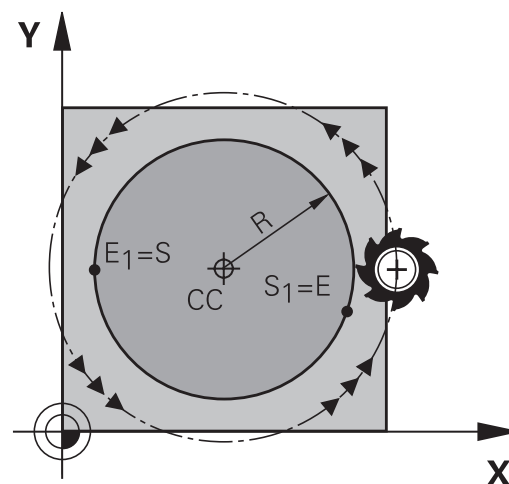
Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.

#### Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G02**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G03**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G05**. Ovládanie prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- ▶ **Polomer R** Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- ▶ **Prídavná funkcia M**
- ▶ **Posuv F**



### Plný kruh

Pre úplný kruh naprogramujte dva bloky kruhu za sebou:

Koncový bod prvého polkruhu je začiatočným bodom druhého polkruhu. Koncový bod druhého polkruhu je začiatočným bodom prvého polkruhu.

### Stredový uhol CCA a polomer kruhového oblúka R

Začiatkový a koncový bod na obryse sa dajú vzájomne spojiť prostredníctvom štyroch rôznych kruhových oblúkov s rovnakým polomerom.

Menší kruhový oblúk:  $CCA < 180^\circ$

Polomer má kladné znamienko  $R > 0$

Väčší kruhový oblúk:  $CCA > 180^\circ$

Polomer má záporné znamienko  $R < 0$

Prostredníctvom smeru otáčania zadefinujete, či je kruhový oblúk zakrivený navonok (konvexne) alebo dovnútra (konkávne):

Konvexne: Smer otáčania **G02** (s korekciou polomeru **G41**)

Konkávne: Smer otáčania **G03** (s korekciou polomeru **G41**)



Vzdialenosť začiatkového a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.

Maximálny polomer je 99,9999 m.

Podporujú sa uhlové osi A, B a C.

Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania. Keď tieto kruhové pohyby súčasne rotujú, vznikajú priestorové kruhy (kruhy v troch osiach).

### Príklad

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3*
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20* (oblúk 1)
```

alebo

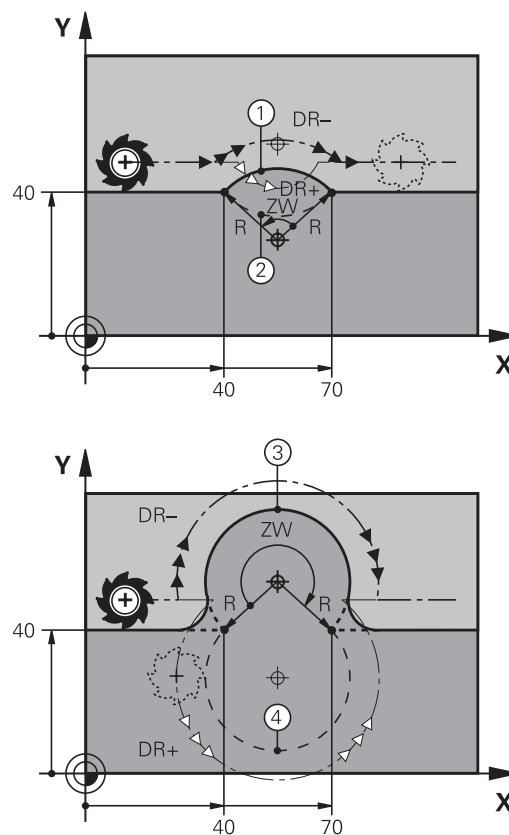
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (oblúk 2)
```

alebo

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20* (oblúk 3)
```

alebo

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20* (oblúk 4)
```



### Kruhová dráha G06 s tangenciálnym napojením

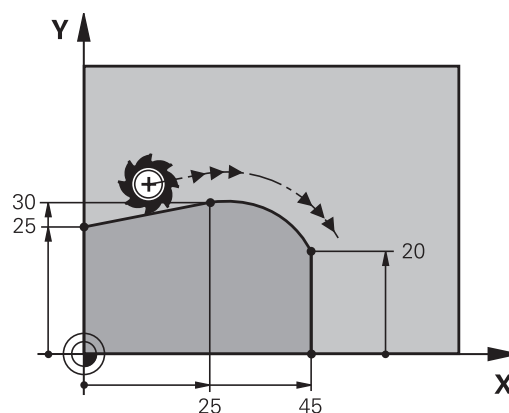
Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je tangenciálny, ak na priesečníku obrysových prvkov nevzniká zlom alebo rohový bod, čiže obrysové prvky do seba prechádzajú plynulo.

Obrysový prvok, na ktorý sa kruhový oblúk tangenciálne napája, naprogramujte priamo pred blok **G06**. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**



#### Príklad

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
```

```
N80 X+25 Y+30*
```

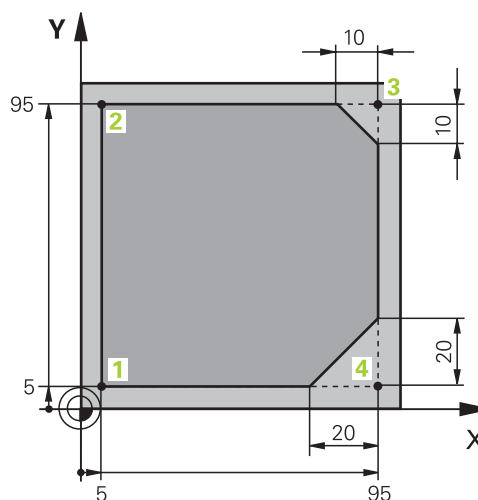
```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

```
N100 G01 Y+0*
```



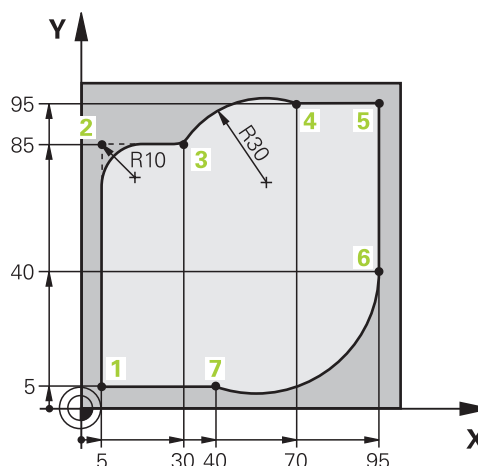
Blok **G06** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

## Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



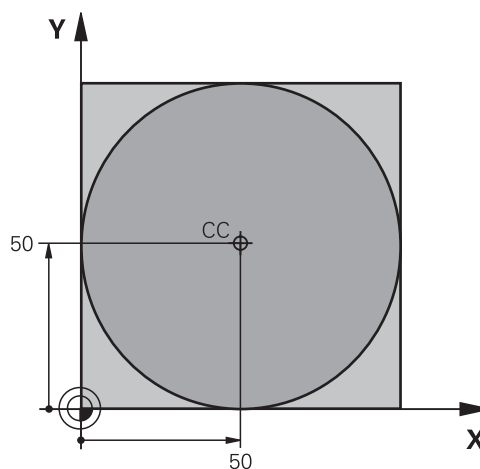
|                              |                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| %LINEAR G71 *                |                                                                   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*    | Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania            |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* |                                                                   |
| N30 T1 G17 S4000*            | Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena              |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*       | Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom                   |
| N50 X-10 Y-10*               | Predpolohovanie nástroja                                          |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3*        | Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\,000$ mm/min.             |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*    | Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41                |
| N80 G26 R5 F150*             | Tangenciálny nábeh                                                |
| N90 Y+95*                    | Nábeh do bodu 2                                                   |
| N100 X+95*                   | Bod 3: Prvá priamka pre roh 3                                     |
| N110 G24 R10*                | Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm                     |
| N120 Y+5*                    | Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4            |
| N130 G24 R20*                | Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm                     |
| N140 X+5*                    | Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4        |
| N150 G27 R5 F500*            | Tangenciálne odsunutie                                            |
| N160 G40 X-20 Y-20 F1000*    | Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru |
| N170 G00 Z+250 M2*           | Odsunutie nástroja, koniec programu                               |
| N99999999 %LINEAR G71 *      |                                                                   |

## Príklad: kruhový pohyb kartézsky



|                              |                                                                                                                       |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| %CIRCULAR G71 *              |                                                                                                                       |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*    | Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania                                                                |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* |                                                                                                                       |
| N30 T1 G17 S4000*            | Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena                                                                  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*       | Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom                                                                       |
| N50 X-10 Y-10*               | Predpolohovanie nástroja                                                                                              |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3*        | Nábeh do hĺbky obrábania posuvom F = 1 000 mm/min.                                                                    |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*    | Nábeh do bodu 1, aktivovanie korekcie polomeru G41                                                                    |
| N80 G26 R5 F150*             | Tangenciálny nábeh                                                                                                    |
| N90 Y+85*                    | Bod 2: Prvá priamka pre roh 2                                                                                         |
| N100 G25 R10*                | Vloženie polomeru s hodnotou R = 10 mm, posuv: 150 mm/min.                                                            |
| N110 X+30*                   | Nábeh do bodu 3: Začiatočný bod kruhu                                                                                 |
| N120 G02 X+70 Y+95 R+30*     | Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s G02, polomer 30 mm                                                               |
| N130 G01 X+95*               | Nábeh do bodu 5                                                                                                       |
| N140 Y+40*                   | Nábeh do bodu 6                                                                                                       |
| N150 G06 X+40 Y+5*           | Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, ovládanie vypočíta polomer samo |
| N160 G01 X+5*                | Nábeh do posledného bodu obrysu 1                                                                                     |
| N170 G27 R5 F500*            | Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením                                                          |
| N180 G40 X-20 Y-20 F1000*    | Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru                                                     |
| N190 G00 Z+250 M2*           | Odsunutie nástroja na osi nástroja, koniec programu                                                                   |
| N99999999 %CIRCULAR G71 *    |                                                                                                                       |

## Príklad: Úplný kruh karteziánsky



|                                      |                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>%C-CC G71 *</b>                   |                                                                   |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>     | Definícia polovýrobku                                             |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>  |                                                                   |
| <b>N30 T1 G17 S3150*</b>             | Vyvolanie nástroja                                                |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>        | Odsunutie nástroja                                                |
| <b>N50 I+50 J+50*</b>                | Definovanie stredu kruhu                                          |
| <b>N60 X-40 Y+50*</b>                | Predpolohovanie nástroja                                          |
| <b>N70 G01 Z-5 F1000 M3*</b>         | Nábeh na hĺbku obrábania                                          |
| <b>N80 G41 X+0 Y+50 F300*</b>        | Nábeh na začiatkový bod kruhu, korekcia polomeru G41              |
| <b>N90 G26 R5 F150*</b>              | Tangenciálny nábeh                                                |
| <b>N100 G02 X+0*</b>                 | Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatkového bodu kruhu)         |
| <b>N110 G27 R5 F500*</b>             | Tangenciálne odsunutie                                            |
| <b>N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*</b> | Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru |
| <b>N130 G00 Z+250 M2*</b>            | Odsunutie nástroja na osi nástroja, koniec programu               |
| <b>N99999999 %C-CC G71 *</b>         |                                                                   |

## 5.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

### Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **H** a vzdialenosti **R** od predtým definovaného pólu **Pol I, J**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadaniami uhlov, napr. pri rozstupových kružniciach.

### Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

| Tlačidlo                                                                                                                                                                  | Pohyb nástroja                                                           | Požadované zadania                                                                           | Strana |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  +      | Priamka                                                                  | Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky                                         | 165    |
|  +      | Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka | Polárny uhol koncového bodu kruhu                                                            | 166    |
|  +    | Kruhová dráha zodpovedajúca aktívne-mu smeru otáčania                    | Polárny uhol koncového bodu kruhu                                                            | 166    |
|  +  | Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysu   | Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu                                           | 166    |
|  +  | Preloženie kruhovej dráhy priamkou                                       | Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja | 167    |

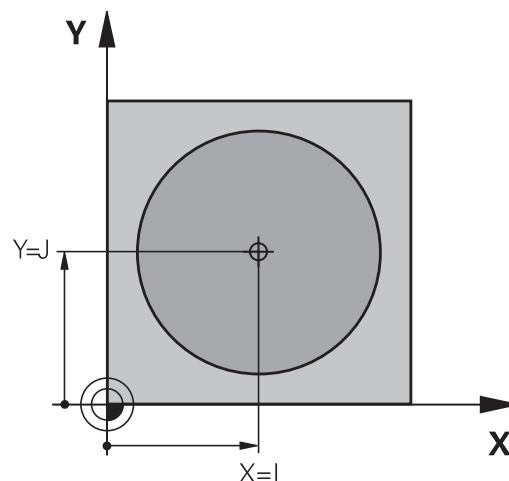


## Počiatok polárnych súradníc: pól I, J

Pól (I, J) môžete zadať na ľubovoľnom mieste v programe NC predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.

SPEC  
FCT

- ▶ Naprogramovanie pólu: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DIN/ISO**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **I** alebo **J**
- ▶ **Súradnice:** Vložte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Zadajte **G29**. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradniciach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.



### Príklad

N120 I+45 J+45\*

## Priamka v rýchloposuve G10 alebo priamke s posuvom F G11

Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatkový bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- ▶ **Polomer polárnych súradníc R:** Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- ▶ **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi  $-360^\circ$  a  $+360^\circ$

Znamienko **H** je definované vzhľadom na osu uhla:

- Uhol medzi vzhľadom na osu uhla a **R** proti smeru hodinových ručičiek:  $H > 0$
- Uhol medzi vzhľadom na osu uhla a **R** v smere hodinových ručičiek:  $H < 0$

### Príklad

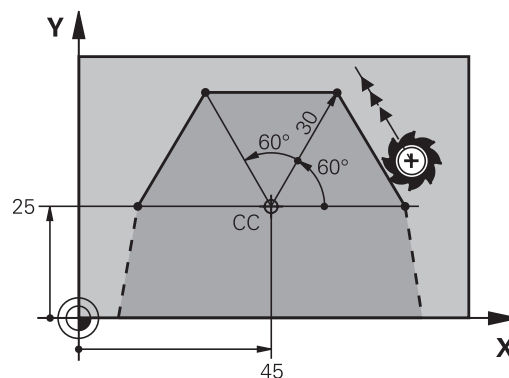
N120 I+45 J+45\*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3\*

N140 H+60\*

N150 G91 H+60\*

N160 G90 H+180\*



## Kruhová dráha G12/G13/G15 okolo pólu I, J

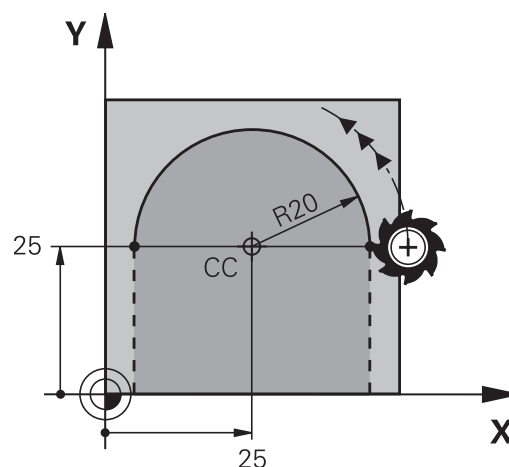
Polomer polárnych súradníc **R** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **R** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **I, J**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

### Smer otáčania

- V smere hodinových ručičiek: **G12**
- Proti smeru hodinových ručičiek: **G13**
- Bez uvedenia smeru otáčania: **G15**. Ovládanie prechádza po kruhovej dráhe s posledným naprogramovaným smerom otáčania.



- **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi -99999,9999° až +99999,9999°



### Príklad

N180 I+25 J+25\*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3\*

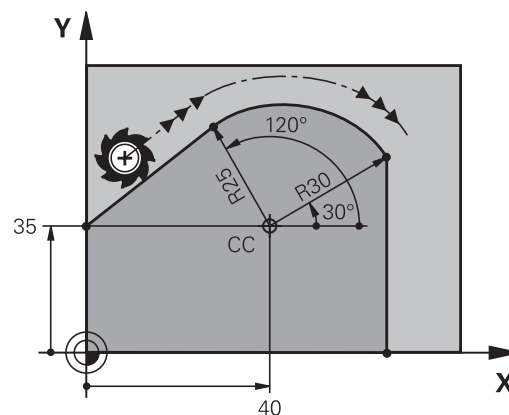
N200 G13 H+180\*

## Kruhová dráha G16 s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.



- **Polomer polárnych súradníc R:** Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu **I, J**
- **Uhol polárnych súradníc H:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy



Pól nie je stredom obrysovej kružnice!

### Príklad

N120 I+40 J+35\*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3\*

N140 G11 R+25 H+120\*

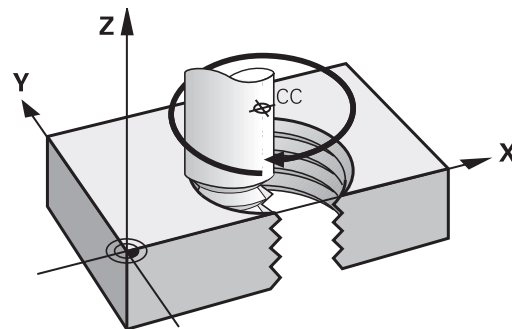
N150 G16 R+30 H+30\*

N160 G01 Y+0\*

## Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhová dráha programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.



### Použitie

- Vnútorne a vonkajšie závitky s veľkými priermi
- Mazacie drážky

### Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitnici posúva a celkovú výšku závitnice.

|                                           |                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Počet chodov n:                           | Chody závitku + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitku                |
| Celková výška h:                          | Stúpanie P x počet chodov n                                                  |
| Inkrementálny celkový uhol <b>G91 H</b> : | Počet chodov x 360° + uhol pre začiatok závitku + uhol pre prebehnutie chodu |
| Začiatková súradnica Z:                   | Stúpanie P x (chody závitku + prebehnutie chodu na začiatku závitku)         |

### Tvar závitnice

Tabuľka zobrazuje vzťah medzi smerom obrábania, smerom otáčania a korekciou polomeru pre určité tvary dráh.

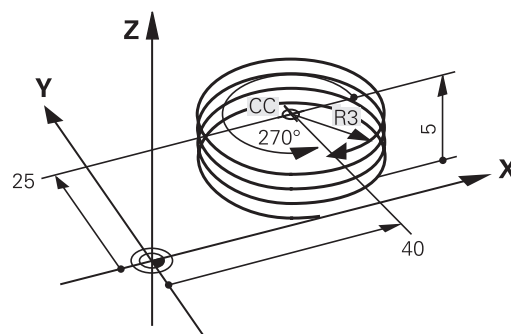
| Vnútorný závit        | Smer obrábania | Smer otáčania | Korekcia polomeru |
|-----------------------|----------------|---------------|-------------------|
| pravotočivý           | Z+             | G13           | G41               |
| ľavotočivý            | Z+             | G12           | G42               |
| pravotočivý           | Z-             | G12           | G42               |
| ľavotočivý            | Z-             | G13           | G41               |
| <b>Vonkajší závit</b> |                |               |                   |
| pravotočivý           | Z+             | G13           | G42               |
| ľavotočivý            | Z+             | G12           | G41               |
| pravotočivý           | Z-             | G12           | G41               |
| ľavotočivý            | Z-             | G13           | G42               |

### Programovanie závitnice



Smer otáčania a inkrementálny celkový uhol **G91 h** zadajte s rovnakým znamienkom, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

Pre celkový uhol **G91 h** môžete zadať hodnotu v rozsahu od -99 999,9999° do +99 999,9999°.



- **Uhol polárnych súradníc:** Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny.



- **Po zadání uhla vyberte os nástroja niektorým z osových tlačidiel.**
- **Súradnice** pre výšku závitnice zadajte inkrementálnu
- **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky

### Príklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

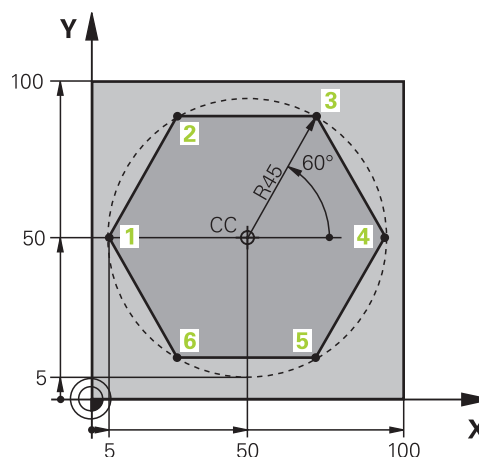
N120 I+40 J+25\*

N130 G01 Z+0 F100 M3\*

N140 G11 G41 R+3 H+270\*

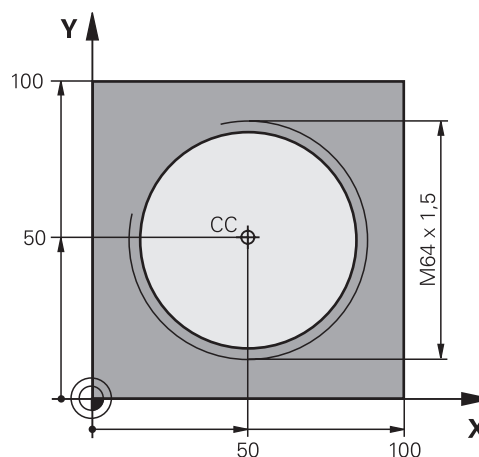
N150 G12 G91 H-1800 Z+5\*

## Príklad: Priamkový pohyb polárny



|                              |                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| %LINEARPO G71 *              |                                                                   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*    | Definícia polovýrobku                                             |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0* |                                                                   |
| N30 T1 G17 S4000*            | Vyvolanie nástroja                                                |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*       | Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc                       |
| N50 I+50 J+50*               | Odsunutie nástroja                                                |
| N60 G10 R+60 H+180*          | Predpolohovanie nástroja                                          |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3*        | Nábeh na hĺbku obrábania                                          |
| N80 G11 G41 R+45 H+180 F250* | Nábeh na obrys v bode 1                                           |
| N90 G26 R5*                  | Nábeh na obrys v bode 1                                           |
| N100 H+120*                  | Nábeh do bodu 2                                                   |
| N110 H+60*                   | Nábeh do bodu 3                                                   |
| N120 H+0*                    | Nábeh do bodu 4                                                   |
| N130 H-60*                   | Nábeh do bodu 5                                                   |
| N140 H-120*                  | Nábeh do bodu 6                                                   |
| N150 H+180*                  | Nábeh do bodu 1                                                   |
| N160 G27 R5 F500*            | Tangenciálne odsunutie                                            |
| N170 G40 R+60 H+180 F1000*   | Odsunutie nástroja v rovine obrábania, zrušenie korekcie polomeru |
| N180 G00 Z+250 M2*           | Vysunutie nástroja v osi vretena, koniec programu                 |
| N99999999 %LINEARPO G71 *    |                                                                   |

## Príklad: Helix



|                                   |                                                 |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| %HELIX G71 *                      |                                                 |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*         | Definícia polovýrobku                           |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*      |                                                 |
| N30 T1 G17 S1400*                 | Vyvolanie nástroja                              |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*            | Odsunutie nástroja                              |
| N50 X+50 Y+50*                    | Predpolohovanie nástroja                        |
| N60 G29*                          | Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól |
| N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*         | Nábeh na hĺbku obrábania                        |
| N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*      | Nábeh do prvého bodu obrysu                     |
| N90 G26 R2*                       | Napojenie                                       |
| N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*  | Pojazd po závitnici                             |
| N110 G27 R2 F500*                 | Tangenciálne odsunutie                          |
| N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000* | Odsunutie nástroja, koniec programu             |
| N130 G00 Z+250 M2*                |                                                 |
| N99999999 %HELIX G71 *            |                                                 |

## 5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby (možnosť č. 19)

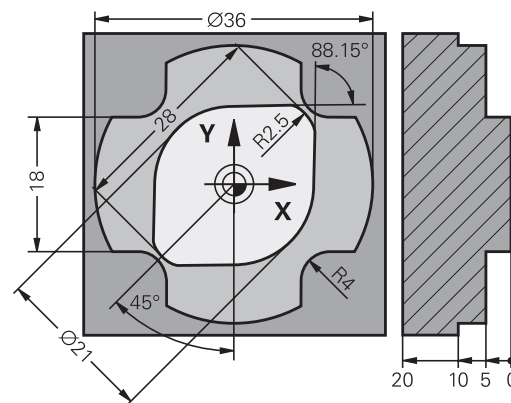
### Základy

Výkresy obrobkov, ktorých kótovanie nevyhovuje požiadavkám programu NC, často obsahujú zadania súradníc, ktoré nemožno zadávať pomocou sivých dialógových tlačidiel.

Takéto zadania možno naprogramovať priamo pomocou Voľného programovania obrysu FK, napr.

- ak sa známe súradnice nachádzajú na obrysovom prvku alebo v jeho blízkosti,
- ak sa zadania súradníc vzťahujú na iný obrysový prvok,
- ak sú známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Ovládanie potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadanií a podporí programovací dialóg interaktívnou grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré zadáte najjednoduchšie prostredníctvom voľného programovania obrysov (FK).



#### Pripomienky k programovaniu

Pre každý prvok obrysu zadajte všetky potrebné údaje. V každom bloku NC naprogramujte tiež údaje, ktoré sa nemenia: nenaprogramované údaje sa považujú za neznáme!

Parametre Q sú prípustné vo všetkých prvkoch FK okrem prvkov s relatívnymi vzťahmi (napr. **RX** alebo **RAN**) a takisto okrem prvkov, ktoré sa vzťahujú na iné bloky NC.

Ak v programe NC kombinujete konvenčné a voľné programovanie obrysu, tak musí byť každý úsek FK jednoznačne určený.

Naprogramujte všetky obrysy, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysov a jednak sa vyhnete zbytočným chybovým hláseniam.

Pre všetky výpočty potrebuje ovládanie jeden pevný východiskový bod. Naprogramujte hneď pred úsekom FK pomocou šedých dialógových tlačidiel polohu, ktorá obsahuje obidve súradnice roviny obrábania. V tomto bloku NC neprogramujte žiadne parametre Q.

Ak je prvý blok NC v úseku FK blok **FCT** alebo blok **FLT**, musíte pred tento blok naprogramovať pomocou sivých dialógových tlačidiel minimálne dva bloky NC pomocou sivých dialógových tlačidiel. Tým je jednoznačne určený smer nábehu.

Úsek FK nesmie nasledovať priamo za značkou **L**.

Vyvolanie cyklu **M89** nemôžete kombinovať s programovaním FK.

## Definovanie roviny obrábania

Prvky obrysu môžete vo voľnom programovaní obrysu naprogramovať len v rovine obrábania.

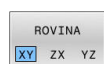
Ovládanie určí rovinu obrábania programovania FK podľa nasledujúcej hierarchie:

- 1 Rovinou popísanou v bloku **FPOL**
- 2 Pomocou roviny obrábania definovanej v **TOOL CALL** bloku **T** (napr. **G17** = rovina X/Y)
- 3 Pokiaľ nie je relevantná žiadna z možností, aktivuje sa štandardná rovina X/Y

Zobrazenie softvérových tlačidiel FK závisí zásadne od osi vretena v definícii polovýrobku. Ak napríklad v rámci definície polovýrobku vložíte os vretena **G17**, zobrazí ovládanie iba softvérové tlačidlá pre rovinu X/Y.

## Zmena roviny obrábania

Ak potrebujete na programovanie inú rovinu obrábania, ako je momentálne aktívna rovina, postupujte takto:



- Stlačte softvérové tlačidlo **ROVINA XY ZX YZ**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá FK na novo zvolenej rovine.



## Grafika voľného programovania obrysov (FK)

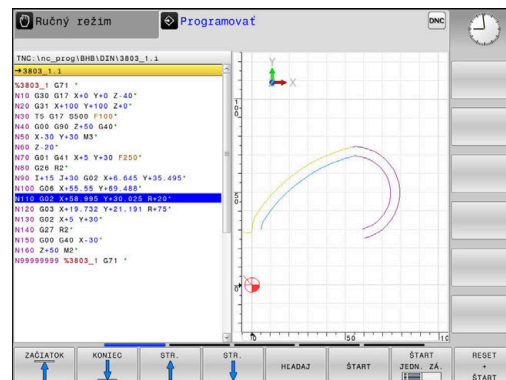


Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvolte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.

**Ďalšie informácie:** "Programovanie", Strana 73



Naprogramujte všetky obrysy, skôr než ich napr. skombinujete s cyklami SL. Vďaka tomu zaistíte jednak korektnú definíciu obrysov a jednak sa vyhnete zbytočným chybovým hláseniam.



Pri neúplných súradnicových zadaniach nie je často možné jednoznačne definovať obrys obrobku. V takomto prípade zobrazí ovládanie v grafike FK rôzne alternatívy riešenia a vy z nich vyberiete tú správnu.

V grafike FK používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrys
- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrys
- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja
- **červená:** rýchlosť
- **zelená:** možné viaceré riešenia

Ak údaje ponúkajú viacero riešení a prvok obrys je zobrazený zelenou farbou, správny obrys vyberiete takto:

ZOBRAZ  
RIEŠENIE

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ RIEŠENIE**, kým sa prvok obrys nezobrazí správne. Pri nemožnosti odlíšenia možných riešení v štandardnom zobrazení použite funkciu priblíženia (Zoom)

VYBRAŤ  
RIEŠENIE

- ▶ Zobrazený prvok obrys zodpovedá výkresu: Definujte ho softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ RIEŠENIE**

Ak ešte nechcete definovať obrys zobrazený zelenou farbou, stlačte softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.** na pokračovanie v dialógu FK.



Prvky obrys znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie definovať pomocou tlačidla **VYBRAŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrys.

## Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:



- ▶ Softvérové tlačidlo **ZOB. Č. BLK.** prepnete na **ZAP**

## Otvoriť dialóg FK

Pri otváraní dialógu FK postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **FK**
- ▶ Ovládanie zobrazí lištu softvérových tlačidiel s funkciami FK.

Ak otvoríte dialóg FK jedným z týchto softvérových tlačidiel, zobrazí ovládanie ďalšie lišty softvérových tlačidiel. Tým môžete zadať známe súradnice, vykonať zadania smeru a údaje ku priebehu obrysov.

| Softvérové tlačidlo | Prvok FK                                   |
|---------------------|--------------------------------------------|
|                     | Priamka s tangenciálnym napojením          |
|                     | Priamka bez tangenciálneho napojenia       |
|                     | Kruhový oblúk s tangenciálnym napojením    |
|                     | Kruhový oblúk bez tangenciálneho napojenia |
|                     | Pól na voľné programovanie obrysov (FK)    |
|                     | Vyberte rovinu obrábania                   |

## Ukončíte dialóg FK

Na ukončenie lišty softvérových tlačidiel programovania FK postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**

Alternatíva



- ▶ Znova stlačte tlačidlo **FK**

## Pól na voľné programovanie obrysov (FK)



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu na definovanie pólu: Stlačte softvérové tlačidlo **FPOL**
- Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá osí aktívnej roviny obrábania
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte súradnice pólu



Pól na voľné programovanie obrysov (FK) zostane aktívny, kým pomocou FPOL nenadefinujete nový.

## Voľné programovanie priamok

### Priamka bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysu: stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu pre voľne programovanú priamku: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá.
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje.
- Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.

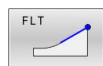
**Ďalšie informácie:** "Grafika voľného programovania obrysov (FK)", Strana 173

### Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný prvok obrysu, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom :



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysu: Stlačte tlačidlo **FK**



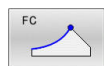
- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FLT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

## Voľné programovanie kruhových dráh

### Kruhová dráha bez tangenciálneho napojenia



- Zobrazenie softvérových tlačidiel voľného programovania obrysů: stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu pre voľne programovaný kruhový oblúk: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
- Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo na priame zadávanie údajů pre kruhovú dráhu alebo stredu kruhu
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje.
- Grafika FK zobrazuje naprogramovaný obrys fialovou farbou, kým sú údaje postačujúce. Viaceré alternatívy riešenia sa v grafike vyznačia zelenou farbou.

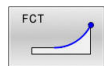
**Ďalšie informácie:** "Grafika voľného programovania obrysů (FK)", Strana 173

### Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Keď sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrysů, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:



- Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrysů: Stlačte tlačidlo **FK**



- Otvorenie dialógu: Stlačte softvérové tlačidlo **FCT**
- Pomocou týchto softvérových tlačidiel zadajte do bloku NC všetky známe údaje

## Možnosti zadania

### Súradnice koncového bodu

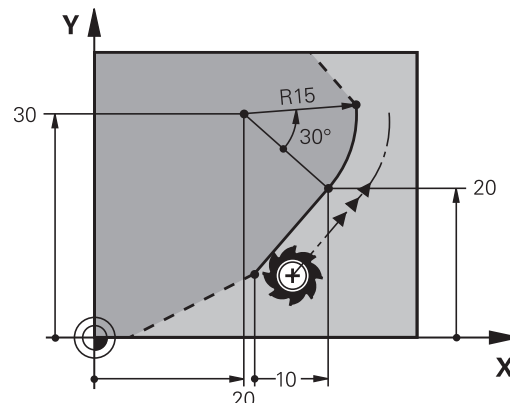
| Softvérové tlačidlá                                                                                                                                                 | Známe údaje                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|   | Pravouhlé súradnice X a Y                    |
|   | Polárne súradnice, ktoré sa vzťahujú na FPOL |

### Príklad

N70 FPOL X+20 Y+30\*

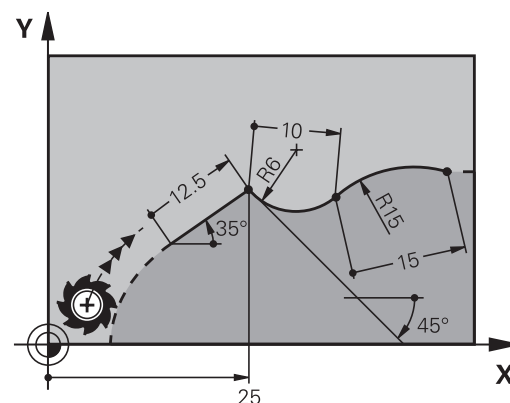
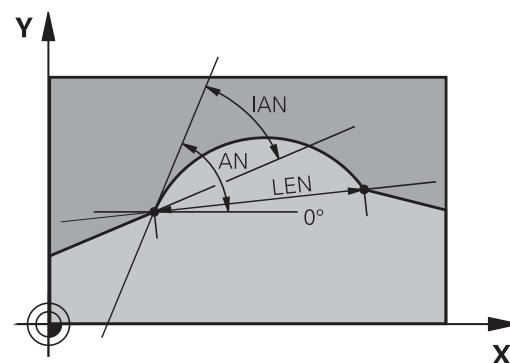
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100\*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15\*



### Smer a dĺžka obrysových prvkův

| Softvérové tlačidlá                                                                 | Známe údaje                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|   | Dĺžka priamky                           |
|  | Uhol stúpania priamky                   |
|  | Dĺžka tetivy LEN úseku kruhového oblúka |
|  | Uhol stúpania AN vstupnej tangenty      |
|  | Stredový uhol úseku kruhového oblúka    |



## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Inkrementálny uhol stúpania **IAN** vzťahuje ovládanie na smer predchádzajúceho bloku posuvu. Program NC z predchádzajúcich verzií (ani z iTNC 530) nie je kompatibilný. Počas spracovania importovaných programův NC hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- V prípade potreby upravte importované programy NC

### Príklad

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200\*

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45\*

N40 FCT DR- R15 LEN 15\*

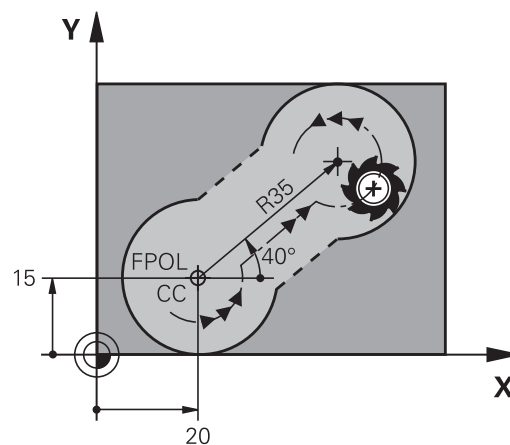
### Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta ovládanie z vami zadanych údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysov (FK) naprogramovať v jednom bloku NC úplný kruh.

Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniciach, musíte pól zadefinovať nie pomocou CC, ale prostredníctvom funkcie FPOL. Funkcia FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku NC s funkciou **FPOL** a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.

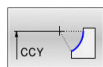
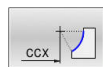


Naprogramovaný alebo automaticky vypočítaný stred kruhu alebo pól pôsobí iba v súvisiacich konvenčných úsekoch alebo úsekoch FK. Ak sa úsek FK člení na dva konvenčne naprogramované úseky programu, informácie o strede kruhu alebo póle sa stratia. Oba konvenčne naprogramované úseky musia obsahovať vlastné, príp. aj identické bloky CC. Stratú týchto informácií spôsobí aj konvenčne naprogramovaný úsek medzi dvoma úsekmi FK.

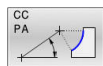
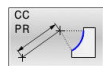


#### Softvérové tlačidlá

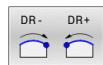
#### Známe údaje



Stred v pravouhlých súradniciach



Stred v polárnych súradniciach



Smer otáčania kruhovej dráhy



Polomer kruhovej dráhy

#### Príklad

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15\*

N20 FPOL X+20 Y+15\*

N30 FL AN+40\*

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40\*

### Zatvorené obrysy

Prostredníctvom softvérového tlačidla **CLSD** označujete začiatok a koniec uzatvoreného obrysu. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvok obrysu.

**CLSD** pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku NC úseku FK.

#### Softvérové tlačidlo

#### Známe údaje



Začiatok obrysu: CLSD+

Koniec obrysu: CLSD–

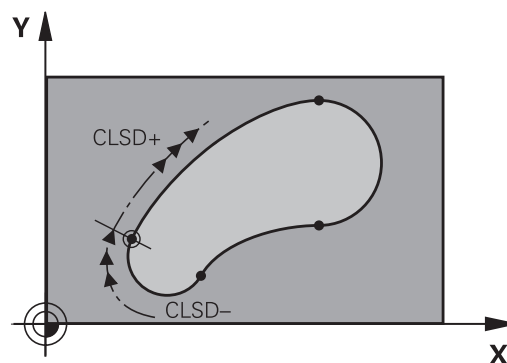
#### Príklad

N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3\*

N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35\*

...

N30 FCT DR- R+15 CLSD-\*



## Pomocné body

Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryse alebo vedľa neho.

### Pomocné body na obryse

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiach priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

| Softvérové tlačidlá | Známe údaje                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
|                     | Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky        |
|                     |                                                           |
|                     | Súradnica Y pomocného bodu P1 alebo P2 priamky            |
|                     |                                                           |
|                     | Súradnica X pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy |
|                     |                                                           |
|                     | Súradnica Y pomocného bodu P1, P2 alebo P3 kruhovej dráhy |
|                     |                                                           |

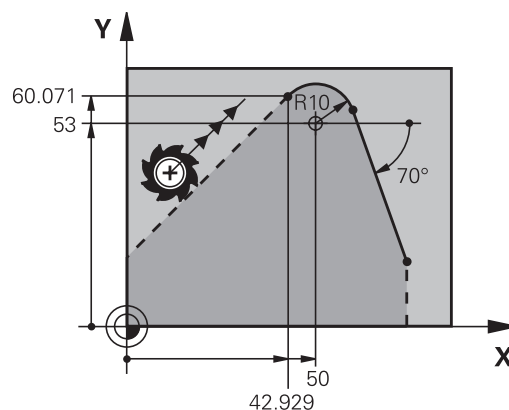
### Pomocné body vedľa obrysu

| Softvérové tlačidlá | Známe údaje                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------|
|                     | Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa priamky        |
|                     |                                                     |
|                     | Vzdialenosť pomocného bodu od priamky               |
|                     | Súradnice X a Y pomocného bodu vedľa kruhovej dráhy |
|                     |                                                     |
|                     | Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy        |

### Príklad

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071\*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10\*



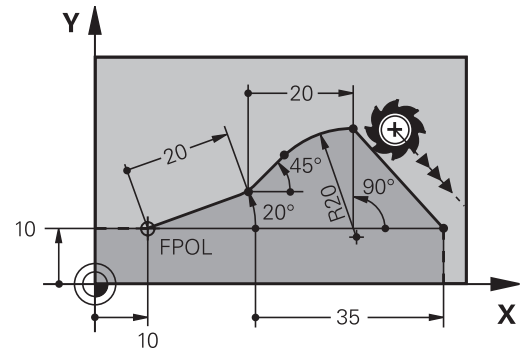


## Relatívne vzťahy

Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok. Softvérové tlačidlá a programové slová Relatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



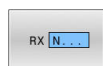
Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajúte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku NC obrysového prvku, ktorý chcete použiť ako referenčný. Obrysový prvok, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom NC, v ktorom naprogramujete vzťah. Ak vymažete blok NC, na ktorý ste sa vzťahovali, zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Zmeňte program NC, skôr ako vymažete tento blok NC.



### Relatívny vzťah na blok N NC: Súradnice koncového bodu

#### Softvérové tlačidlá

#### Známe údaje



Pravouhlé súradnice vzťahujúce sa na blok NC N



Polárne súradnice vzťahujúce sa na blok NC N

#### Príklad

N10 FPOL X+10 Y+10\*

N20 FL PR+20 PA+20\*

N30 FL AN+45\*

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20\*

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20\*

### Relatívny vzťah na blok NC N: smer a vzdialenosť obrysového prvku

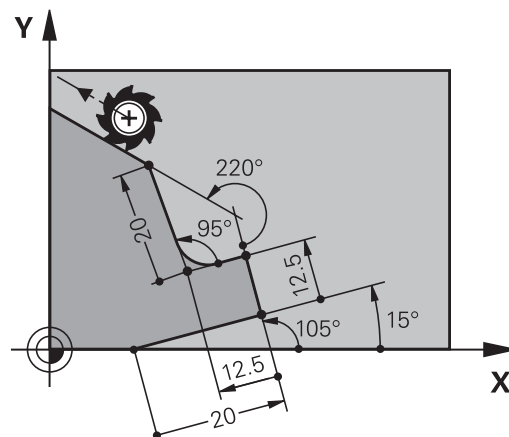
| Softvérové tlačidlo                                                               | Známe údaje                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Uhol medzi priamkou a iným prvkom obrysu, resp. medzi vstupnou tangentou kruhového oblúka a iným prvkom obrysu |
|  | Priamka rovnobežná s iným prvkom obrysu                                                                        |
|  | Vzdialenosť priamky od rovnobežného prvku obrysu                                                               |

#### Príklad

```

N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*

```



### Relatívny vzťah na blok NC N: Stred kruhu CC

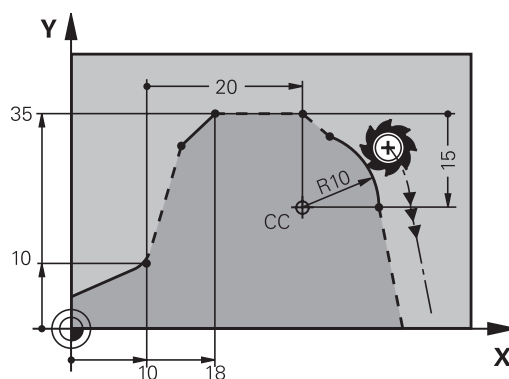
| Softvérové tlačidlo                                                                 | Známe údaje                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N |
|  |                                                             |
|  | Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N   |
|  |                                                             |

#### Príklad

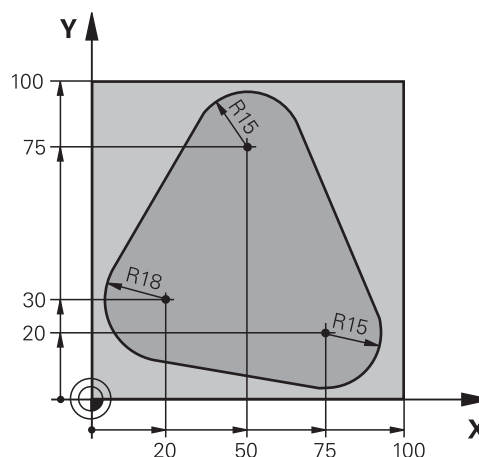
```

N10 FL X+10 Y+10 G41*
N20 FL ...*
N30 FL X+18 Y+35*
N40 FL ...*
N50 FL ...*
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*

```



## Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1



|                                          |                                                     |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| %FK1 G71 *                               |                                                     |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*                | Definícia polovýrobku                               |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*                 |                                                     |
| N30 T 1 G17 S500*                        | Vyvolanie nástroja                                  |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*                | Odsunutie nástroja                                  |
| N50 G00 X-20 Y+30 G40*                   | Predpolohovanie nástroja                            |
| N60 G01 Z-10 G40 F1000*                  | Nábeh na hĺbku obrábania                            |
| N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250* | Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením   |
| N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*      | Úsek FK:                                            |
| N90 FLT*                                 | Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje   |
| N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*          |                                                     |
| N110 FLT*                                |                                                     |
| N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*          |                                                     |
| N130 FLT*                                |                                                     |
| N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*    |                                                     |
| N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*             | Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením |
| N160 G00 X-30 Y+0*                       |                                                     |
| N170 G00 Z+250 M2*                       | Odsunutie nástroja, koniec programu                 |
| N99999999 %FK1 G71 *                     |                                                     |



# 6

**Pomôcky pri  
programovaní**

## 6.1 Funkcia GOTO

### Použit' tlačidlo GOTO

#### Preskočenie s tlačidlom GOTO

S tlačidlom **GOTO** môžete, nezávisle od aktívneho prevádzkového režimu, preskočiť v programe NC na určité miesto.

Postupujte nasledovne:

- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
  - ▶ Ovládanie zobrazí prekryvacie okno.
  - ▶ Zadaťte číslo
- 
  - ▶ Pomocou softvérového tlačidla vyberte pokyn na skok, napr. preskočiť zadaný počet nadol

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|   | Preskočiť počet zadaných riadkov nahor |
|  | Preskočiť počet zadaných riadkov nadol |
|  | Preskočiť na zadané číslo bloku        |
|  | Preskočiť na zadané číslo bloku        |



Používajte funkciu skoku **GOTO** len pri programovaní a testovaní programov NC. Pri spracovaní používajte funkciu prechod na blok.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

#### Rýchla voľba s tlačidlom GOTO

Pomocou tlačidla **GOTO** môžete otvoriť okno Smart Select, pomocou ktorého môžete jednoducho vybrať špeciálne funkcie alebo cykly.

Pri výbere špeciálnych funkcií postupujte takto:

- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
  - ▶ Ovládanie zobrazí prekryvacie okno so štruktúrovaným náhľadom špeciálnych funkcií.
  - ▶ Vyberte požadovanú funkciu

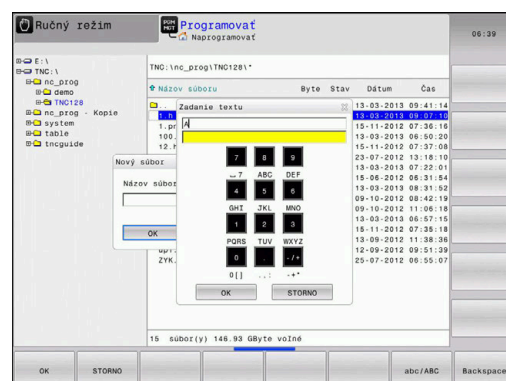
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

**Okno výberu otvoríte tlačidlom GOTO**

Ak ovládanie ponúka okno výberu, môžete pomocou tlačidla **GOTO** otvoriť okno výberu. Tým vidíte možné zadania.

## 6.2 Klávesnica na obrazovke

Ak používate kompaktnú verziu ovládania (bez znakovkej klávesnice), môžete písmená a špeciálne znaky vkladať pomocou klávesnice na obrazovke alebo pomocou znakovkej klávesnice pripojenej cez USB.



### Zadávanie textu pomocou

Pri práci s klávesnicou na obrazovke postupujte takto:

- ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**, aby ste zadali písmená napr. pre názov programu alebo názov adresára pomocou klávesnice na obrazovke
- ▶ Ovládanie otvorí okno, v ktorom zobrazí číselné vstupné pole ovládania s príslušným rozložením písmen.
- ▶ Viackrát stlačte číslkové tlačidlo, kým nebude kurzor na požadovanom písmene
- ▶ Pred zadáním nasledujúceho znaku počkajte, kým ovládanie prevezme želaný znak
- ▶ Softvérovým tlačidlom **OK** prevezmite text do otvoreného dialógového poľa

Softvérovým tlačidlom **abc/ABC** prepínajte medzi veľkými a malými písmenami. Ak výrobca vášho stroja definoval dodatočné špeciálne znaky, môžete ich vyvolať a vložiť prostredníctvom softvérového tlačidla **ŠPEC. ZNAK**. Na vymazanie jednotlivých znakov stlačte softvérové tlačidlo **BACKSPACE**.



## 6.3 Zobrazenie programov NC

### Zvýraznenie syntaxe

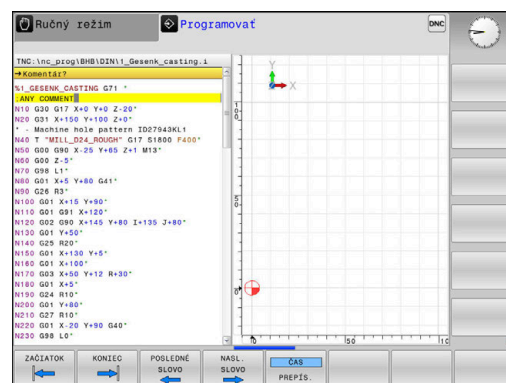
Ovládanie zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy NC lepšie čitateľné a prehľadnejšie.

#### Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe

| Použitie                    | Farba    |
|-----------------------------|----------|
| Štandardná farba            | čierna   |
| Zobrazenie komentárov       | zelená   |
| Zobrazenie číselných hodnôt | modrá    |
| Zobrazenie čísla bloku      | Fialová  |
| Zobrazenie FMAX             | Oranžová |
| Zobrazenie posuvu           | Hnedá    |

### Rolovacia lišta

Rolovacia lišta na pravom okraji okna programu umožňuje posúvanie obsahu na obrazovke pomocou myši. Okrem toho sa na základe veľkosti a umiestnenia rolovacej lišty dajú odvodiť spätné rozhodnutia týkajúce sa dĺžky programu a polohy kurzora.



## 6.4 Vloženie komentárov

### Použitie

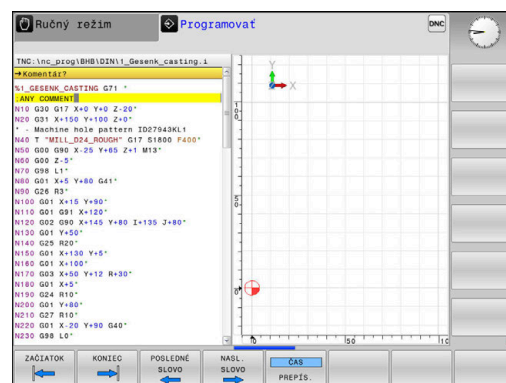
V programe NC môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo na vloženie upozornení.



Ovládanie zobrazuje dlhšie komentáre v závislosti od parametra stroja **lineBreak** (č. 105404) odlišne. Riadky komentára sú buď zalomené, alebo znak >> symbolizuje ďalší obsah.

Posledný znak v bloku komentára nesmie byť vlnovka (~).

Máte viacero možností na vloženie komentára:



### Komentár počas vkladania programu

- ▶ Zadajte dáta pre blok NC
- ▶ Stlačte ; (bodkočiarku) na znakovej klávesnici
- Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončíte blok NC stlačením tlačidla **END**

### Dodatočné vloženie komentára

- ▶ Vyberte blok NC, do ktorého chcete pripojiť komentár
- ▶ Tlačidlom Šípka doprava zvolíte posledné slovo v bloku NC:
- ▶ Stlačte ; (bodkočiarku) na znakovej klávesnici
- Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončíte blok NC stlačením tlačidla **END**

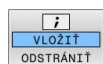
### Vloženie komentára v samostatnom bloku NC

- ▶ Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť komentár
- ▶ Otvorte tlačidlom ; (bodkočiarka) na znakovej klávesnici dialógové okno na programovanie
- ▶ Vložte komentár a zatvorte blok NC tlačidlom **END**

## Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC

Ak chcete zmeniť existujúci bloku NC ku komentáru, postupujte nasledovne:

- Vyberte blok NC, z ktorého chcete odstrániť komentár



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ KOMENTÁR**

Alternatíva

- Stlačte tlačidlo < na znakovkej klávesnici
- Ovládanie vloží na začiatok bloku ; (bodkočiarku).
- Stlačte tlačidlo **END**

## Zmeňte komentár pre blok NC

Pri zmenu bloku NC s odstráneným komentárom na aktívny blok NC postupujte nasledovne:

- Zvoľte blok s komentárom, ktorý chcete zmeniť



- Stlačte softvérové tlačidlo **KOMMENTAR ENTFERNEN**

Alternatíva

- Stlačte tlačidlo > na znakovkej klávesnici
- Ovládanie odstráni ; (bodkočiarku) zo začiatku bloku.
- Stlačte tlačidlo **END**

## Funkcie pri editovaní komentárov

| Softvérové tlačidlo | Funkcia                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
|                     | Skok na začiatok komentára                                |
|                     | Skok na koniec komentára                                  |
|                     | Prechod na začiatok slova. Slová oddeľujte medzerou       |
|                     | Prechod na koniec slova. Slová oddeľujte medzerou         |
|                     | Prepínanie medzi režimom vkladania a režimom prepisovania |

## 6.5 Voľné editovanie programu NC

NC editor neumožňuje priame vkladanie určitých prvkov syntaxe pomocou dostupných tlačidiel a softvérových tlačidiel, napr. bloky LN.

Na vylúčenie potreby používania externého textového editora ponúka ovládanie nasledujúce možnosti:

- Voľné vkladanie syntaxe v internom textovom editore ovládania
- Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?

### Voľné vkladanie syntaxe v internom textovom editore ovládania

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do programu NC postupujte nasledovne:

- |                                                                                    |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   | ▶ Stlačte tlačidlo <b>PGM MGT</b>                   |
|                                                                                    | > Ovládanie otvorí správu súborov.                  |
|   | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>DODATOČ. FUNK.</b> |
|   | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>BRAŤ EDITOR</b>    |
|                                                                                    | > Ovládanie otvorí okno výberu.                     |
|  | ▶ Vyberte možnosť <b>TEXTOVÝ EDITOR</b>             |
|                                                                                    | ▶ Výber potvrdíte tlačidlom <b>OK</b>               |
|                                                                                    | ▶ Doplníte požadovanú syntax                        |



Ovládanie nijak nekontroluje syntax v textovom editore. Následne skontrolujte svoje vstupy v NC editore.

### Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?



Pre túto funkciu budete potrebovať znakovú klávesnicu pripojenú pomocou USB portu.

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do otvoreného programu NC postupujte nasledovne:

- |                                                                                     |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|  | ▶ Vložte znak ?                         |
|                                                                                     | > Ovládanie otvorí nový blok NC.        |
|  |                                         |
|  | ▶ Doplníte požadovanú syntax            |
|                                                                                     | ▶ Zadané potvrdíte tlačidlom <b>END</b> |



Po potvrdení vykoná ovládanie kontrolu syntaxe. Výsledkom chýb sú bloky typu **ERROR**.

## 6.6 Preskočenie blokov NC

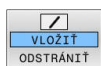
### Vloženie znaku /

Bloky NC môžete voliteľne skryť.

Na zakrytie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- Vyberte požadovaný blok NC



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ**
- > Ovládanie pridá znak /.

### Vymazanie znaku /

Na opätovné zobrazenie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- Vyberte deaktivovaný blok NC



- Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**
- > Ovládanie odstráni znak /.

## 6.7 Členenie programov NC

### Definícia, možnosti používania

Ovládanie vám umožňuje komentovať programy NC pomocou členiacich blokov. Členiace bloky sú texty (max. 252 znakov), ktoré treba chápať ako komentáre alebo nadpisy pre nasledujúce riadky programu.

Dlhé a zložité programy NC sa pomocou účelných členiacich blokov dajú vytvárať prehľadnejšie a zrozumiteľnejšie.

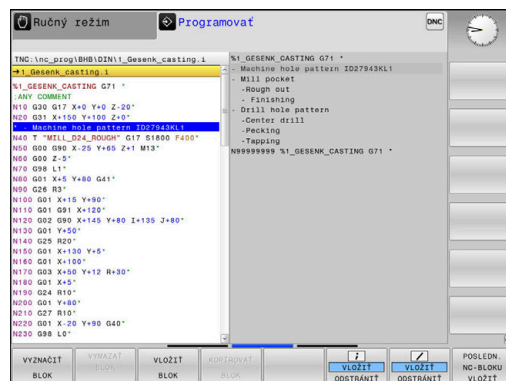
Uľahčuje to predovšetkým neskoršie zmeny v programe NC. Členiace bloky vkladáte do programu NC na ľubovoľné miesto.

Členiace bloky sa dajú dodatočne zobrazíť vo vlastnom okne a tiež spracúvať, resp. dopĺňať. Na tento účel použite príslušné rozdelenie obrazovky.

Vložené členiace body spravuje ovládanie v samostatnom súbore (prípona .SEC.DEF). Tým sa zvyšuje rýchlosť pri navigácii v okne členenia.

V nasledujúcich prevádzkových režimoch môžete zvoliť rozdelenie obrazovky **ČLENENIE + PROGR.**:

- Krokovanie programu
- Beh programu - plynulý chod
- Programovať



### Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna



- Zobrazenie okna členenia: Na rozdelenie obrazovky stlačte softvérové tlačidlo **ČLENENIE + PROGR.**



- Zmena aktívneho okna: Stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**

## Vloženie členiaceho bloku do okna programu

- Vyberte požadovaný blok NC, za ktorý chcete vložiť členiaci blok



- Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVA CIE POMÔCKY**



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ČLENENIE**
- Vloženie členiaceho textu



- V prípade potreby zmeňte hĺbku (zarážku) členenia stlačením softvérového tlačidla



Členiace body môžete obsadiť výlučne počas editovania.



Členiace bloky možno vkladať aj stlačením kombinácie tlačidiel **Shift + 8**.

## Výber blokov v okne členenia

Pri prechádzaní z bloku na blok v rámci okna členenia zobrazuje ovládanie súbežne blok v okne programu. Takto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

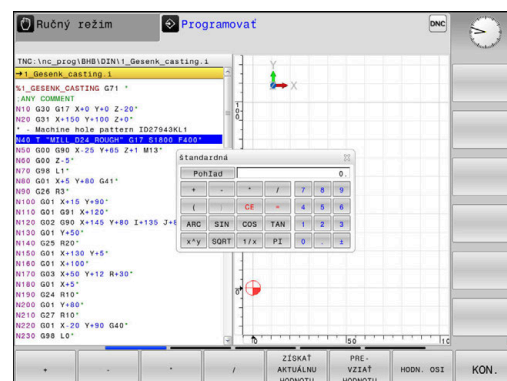
## 6.8 Kalkulačka

### Ovládanie

Ovládanie je vybavené kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- Tlačidlom **KALK** môžete kalkulačku zobrazit'
- Vyberte výpočtové funkcie: Skrátený príkaz vyberte softvérovým tlačidlom alebo ho vložte pomocou znakovkej klávesnice
- Tlačidlom **KALK** zatvorte kalkulačku

| Výpočtová funkcia                         | Krátky príkaz (softvérové tlačidlo) |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| Sčítanie                                  | +                                   |
| Odčítanie                                 | —                                   |
| Násobenie                                 | *                                   |
| Delenie                                   | /                                   |
| Výpočet v zátvorke                        | ( )                                 |
| Arkus-kosínus                             | ARC                                 |
| Sínus                                     | SIN                                 |
| Kosínus                                   | COS                                 |
| Tangens                                   | TAN                                 |
| Umocnenie hodnôt                          | X^Y                                 |
| Druhá odmocnina                           | SQRT                                |
| Inverzná funkcia                          | 1/x                                 |
| PI (3.14159265359)                        | PI                                  |
| Pripočítanie hodnoty k dočasnej pamäti    | M+                                  |
| Uloženie hodnoty do dočasnej pamäti       | MS                                  |
| Vyvolanie obsahu dočasnej pamäti          | MR                                  |
| Vymazať dočasnú pamäť                     | MC                                  |
| Prirodzený logaritmus                     | LN                                  |
| Logaritmus                                | LOG                                 |
| Exponenciálna funkcia                     | e^x                                 |
| Skontrolovať# znamienko                   | SGN                                 |
| Vytvoriť absolútnu hodnotu                | ABS                                 |
| Odstránenie desatinných miest             | INT                                 |
| Odstránenie miest pred desatinnou čiarkou | FRAC                                |
| Modulová hodnota                          | MOD                                 |
| Výber náhľadu                             | Náhľad                              |
| Vymazať hodnotu                           | CE                                  |
| Merná jednotka                            | MM alebo INCH                       |





| Výpočtová funkcia                                                                  | Krátky príkaz (softvérové tlačidlo)       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Zobrazenie uhlovej hodnoty v oblúčovej miere (štandard: uhlová hodnota v stupňoch) | RAD                                       |
| Vyberte druh zobrazenia číselnej hodnoty                                           | DEC (decimálne) alebo HEX (hexadecimálne) |

#### Prevzatie vypočítanej hodnoty do programu NC

- ▶ Tlačidlami so šípkami vyberte slovo, do ktorého sa má prevziať vypočítaná hodnota
- ▶ Tlačidlom **CALC** vyberte kalkulačku a vykonajte požadovaný výpočet
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ HODNOTU**
- > Ovládanie prevezme hodnotu v aktívnom vstupnom poli a zatvorí kalkulačku.



Do kalkulačky môžete tiež prevziať hodnoty z programu NC. Ak stlačíte softvérové tlačidlo **ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU** alebo tlačidlo **GOTO**, ovládanie prevezme do kalkulačky hodnotu z aktívneho vstupného poľa.

Kalkulačka zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Kalkulačku zatvoríte stlačením softvérového tlačidla **END**.

#### Funkcie kalkulačky

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Prevziať hodnotu príslušnej polohy osi ako požadovanú hodnotu alebo referenčnú hodnotu do kalkulačky |
|  | Prevzatie číselnej hodnoty z aktívneho vstupného poľa do kalkulačky                                  |
|  | Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa                                  |
|  | Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky                                                            |
|  | Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky                                                |
|  | Otvorenie výpočtového modulu pre rezné parametre                                                     |



Kalkulačku môžete tiež presúvať tlačidlami so šípkami na vašej znakovnej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

## 6.9 Výpočtový modul pre rezné parametre

### Použitie

Výpočtový modul pre rezné parametre umožňuje výpočet otáčok vretena a posuvu pre proces obrábania. Vypočítané hodnoty môžete potom prevziať v programe NC do otvoreného dialógového okna posuvu alebo otáčok.

Na otvorenie výpočtového modulu rezných parametrov stlačte softvérové tlačidlo **POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV**.

Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo, keď:

- stlačíte tlačidlo **KALK**
- Pri definovaní otáčok stlačíte tlačidlo **CALC**
- Definujete posuv
- stlačíte softvérové tlačidlo **F** v prevádzkovom režime **Ručný režim**
- stlačíte softvérové tlačidlo **S** v prevádzkovom režime **Ručný režim**

### Náhľady výpočtového modulu rezných parametrov

Výpočtový modul rezných parametrov zobrazuje rôzne vstupné polia v závislosti od toho, či počítate otáčky, alebo posuv:

#### Okno na výpočet otáčok:

| Skratka | Význam                  |
|---------|-------------------------|
| T:      | Číslo nástroja          |
| D:      | Priemer nástroja        |
| VC:     | Rezná rýchlosť          |
| S =     | Výsledok otáčok vretena |

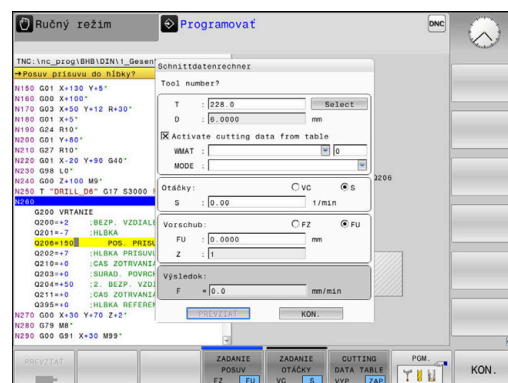
Ak otvoríte počítadlo otáčok v dialógu, v ktorom je už definovaný nástroj, prevezme počítadlo otáčok automaticky číslo nástroja a priemer. Zadáte len **VC** do dialógového poľa.

#### Okno na výpočet posuvu:

| Skratka | Význam             |
|---------|--------------------|
| T:      | Číslo nástroja     |
| D:      | Priemer nástroja   |
| VC:     | Rezná rýchlosť     |
| S:      | Otáčky vretena     |
| Z:      | Počet rezných hrán |
| FZ:     | Posuv na zub       |
| FU:     | Posuv na otáčku    |
| F =     | Výsledok za posuv  |



Prevezmite posuv z , blok T, pomocou softvérového tlačidla **F AUTO** do nasledujúcich blokov NC. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu upravte už iba hodnotu posuvu v bloku, blok T



**Funkcie vo výpočtovom module rezných parametrov**

V závislosti od toho, kde otvoríte výpočtový modul rezných parametrov, máte nasledujúce možnosti:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|    | Prevzatie hodnotu z modulu rezných parametrov do programu NC   |
|    | Prepínanie medzi výpočtom posuvu a otáčok                      |
|    | Prepínanie medzi posuvom na zub a posuvom na otáčku            |
|    | Prepínanie medzi otáčkami a reznou rýchlosťou                  |
|    | Zapnutie alebo vypnutie práce s tabuľkami rezných údajov       |
|   | Výber nástroja z tabuľky nástrojov                             |
|  | Posunúť výpočtový modul rezných parametrov v smere šípky       |
|  | Prechod do kalkulačky                                          |
|  | Použiť vo výpočtovom module rezných parametrov palcové hodnoty |
|  | Zatvoriť výpočtový modul rezných parametrov                    |

## Práca s tabuľkami rezných údajov

### Použitie

Ak uložíte na ovládanie tabuľky pre materiály, rezné materiály a rezné údaje, môže modul rezných parametrov tieto tabuľkové hodnoty prepočítavať.

Skôr ako budete pracovať s automatickým výpočtom otáčok a posuvu, postupujte nasledovne:

- ▶ zaznamenajte materiál obrobnku do tabuľky WMAT.tab
- ▶ Zaznamenajte rezný materiál do tabuľky TMTAT.tab
- ▶ Zaznamenajte kombináciu materiálu a rezného materiálu do tabuľky rezných údajov
- ▶ Definujte nástroj v tabuľke nástrojov s potrebnými hodnotami
  - Polomer nástroja
  - Počet rezných hrán
  - Rez. materiál
  - Tabuľka rezných údajov

### Materiál obrobnku WMAT

Materiály obrobnku definujte v tabuľke WMAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Tabuľka obsahuje stĺpec pre materiál **WMAT** a stĺpec **MAT\_CLASS**, v ktorom rozdelíte materiály do skupín materiálov s rovnakými reznými podmienkami, napr. podľa DIN EN 10027-2.

Do modulu rezných údajov zadáte materiál obrobnku takto:

- ▶ Výber modulu rezných údajov
- ▶ V prekrývacom okne vyberte **Aktivovať rezné parametre z tabuľky**
- ▶ Z rozbaľovacieho menu vyberte **WMAT**

| TNC:\table\WMAT.TAB |                |           |
|---------------------|----------------|-----------|
| 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       |

### Rezný materiál nástroja TMTAT

Rezné materiály definujte v tabuľke TMTAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Rezný materiál priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **TMTAT**.

S ďalšími stĺpcami **ALIAS1**, **ALIAS2** atď. môžete zadať alternatívne názvy pre rovnaký rezný materiál.

### Tabuľka rezných údajov

Kombinácie materiálu obrobku/rezného materiálu nástroja s príslušnými reznými podmienkami nadefinujete v tabuľke s koncovkou .CUT Tuto tabuľku musíte uložiť do adresára TNC: \system\Cutting-Data.

Vhodnú tabuľku rezných údajov priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci CUTDATA.

| NR | MAT CLASS  | MODE       | TMAT | VC  | FTYPE |
|----|------------|------------|------|-----|-------|
| 1  | 10 Rough   | HSS        |      | 28  |       |
| 2  | 10 Rough   | VHM        |      | 78  |       |
| 3  | 10 Finish  | HSS        |      | 30  |       |
| 4  | 10 Finish  | VHM        |      | 70  |       |
| 5  | 10 Rough   | HSS coated |      | 78  |       |
| 6  | 10 Finish  | HSS coated |      | 82  |       |
| 7  | 20 Rough   | VHM        |      | 50  |       |
| 8  | 20 Finish  | VHM        |      | 82  |       |
| 9  | 100 Rough  | HSS        |      | 150 |       |
| 10 | 100 Finish | HSS        |      | 145 |       |
| 11 | 100 Rough  | VHM        |      | 450 |       |
| 12 | 100 Finish | VHM        |      | 440 |       |
| 13 |            |            |      |     |       |
| 14 |            |            |      |     |       |



Použite túto zjednodušenú tabuľku, ak používate nástroje len s jedným priemerom alebo ak priemer nie je pre posuv relevantný, napr. otočné rezné doštičky.

Tabuľka rezných údajov obsahuje nasledujúce stĺpce:

- **MAT\_CLASS**: trieda materiálu
- **MODE**: režim obrábania, napr. obrábanie načisto
- **TMAT**: rezný materiál
- **VC**: rezná rýchlosť
- **FTYPE**: typ posuvu FZ alebo FU
- **F**: posuv

### Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru

V mnohých prípadoch závisí od priemeru nástroja, s ktorými reznými údajmi môžete pracovať. Na to použijete tabuľku rezných údajov s koncovkou .CUTD. Tuto tabuľku musíte uložiť do adresára TNC:\system\Cutting-Data.

Vhodnú tabuľku rezných údajov priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci CUTDATA.

Tabuľka rezných údajov závislých od priemeru obsahuje dodatočné stĺpce:

- **F\_D\_0**: posuv pri Ø 0 mm
- **F\_D\_0\_1**: posuv pri Ø 0,1 mm
- **F\_D\_0\_12**: posuv pri Ø 0,12 mm
- ...

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0_6 |
|----|-------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 2  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 3  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 4  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 5  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 6  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 7  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 8  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 9  |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 10 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 11 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 12 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 13 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 14 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 15 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0030  |         |
| 16 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 17 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 18 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 19 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 0.0010  |         |
| 20 |       |         |          |          |         | 0.0010   |         |         | 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  |         |



Nemusíte vyplniť všetky stĺpce. Ak je priemer nástroja medzi dvoma definovanými stĺpcami, potom interpoluje ovládanie posuv lineárne.

## 6.10 Programovacia grafika

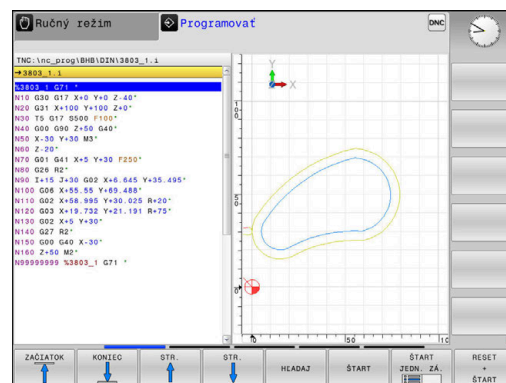
### Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky

Kým vytvárate program, môže ovládanie zobrazit' naprogramovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.

- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**
- Ovládanie zobrazí program NC vľavo a grafiku vpravo.



- ▶ Softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** nastavte na možnosť **ZAP**.
- ▶ Počas vkladania programových riadkov zobrazuje ovládanie každý naprogramovaný dráhový pohyb.



Ak nemá ovládanie vytvárať grafiku súbežne, nastavte softvérové tlačidlo **AUTOM. ZNAK** na možnosť **VYP**.



Ak je voľba **AUTOM. ZNAK** nastavená na možnosť **ZAP**, ovládanie pri vytváraní 2D čiарovej grafiky nezohľadňuje nasledujúci obsah programov:

- Opakovania častí programu
- Pokyny pre skákanie
- Funkcie M, ako napr. M2 alebo M30
- Vyvolania cyklov
- Výstrahy v dôsledku zablokovania nástrojov

Preto používajte automatické kreslenie výlučne počas programovania obrysův.

Ovládanie vyresetuje údaje nástroja pri novom otvorení programu NC alebo po stlačení softvérového tlačidla **RESET + SPUST.**

V programovacej grafike používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá**: plne definovaný prvok obrysův
- **fialová**: ešte plne nedefinovaný prvok obrysův, môže ho ešte zmeniť napr. RND
- **Svetlomodrá**: otvory a závitův
- **okrová**: dráha stredového bodu nástroja
- **červená**: rýchloposuv

**Ďalšie informácie:** "Grafika voľného programovania obrysův (FK)",  
Strana 173

## Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC

- Tlačidlami so šípkami nastavte blok NC, až do ktorého sa má vytvárať grafika, alebo stlačte **GOTO** a priamo vložte požadované číslo bloku



- Vyresetovanie doposiaľ aktívnych údajov nástroja a vytvorenie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **RESET + SPUST**.

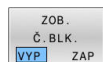
### Ďalšie funkcie:

| Softvérové tlačidlo | Funkcia                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Vyresetujte doposiaľ aktívne údaje nástroja. Vytvorenie programovacej grafiky                                                |
|                     | Vytváranie programovacej grafiky po blokoch                                                                                  |
|                     | Kompletné vytvorenie programovacej grafiky alebo doplnenie po <b>RESET + SPUST</b> .                                         |
|                     | Zastavenie programovacej grafiky. Toto softvérové tlačidlo sa zobrazí iba vtedy, keď ovládanie vytvára programovaciu grafiku |
|                     | Výber náhľadov <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pôdorys</li> <li>■ Pohľad spredu</li> <li>■ Pohľad zboku</li> </ul>  |
|                     | Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov                                                                                      |
|                     | Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov v rýchloposuve                                                                       |

### Zobrazenie/skrytie čísel blokov



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie čísel blokov: Softvérové tlačidlo **ZOB. Č. BLK.** nastavte na **ZAP**
- Skrytie čísel blokov: Softvérové tlačidlo **ZOB. Č. BLK.** nastavte na **VYP**

### Vymazanie grafiky



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel

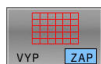


- Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

## Zobraziť raster



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo **Zobraziť raster**

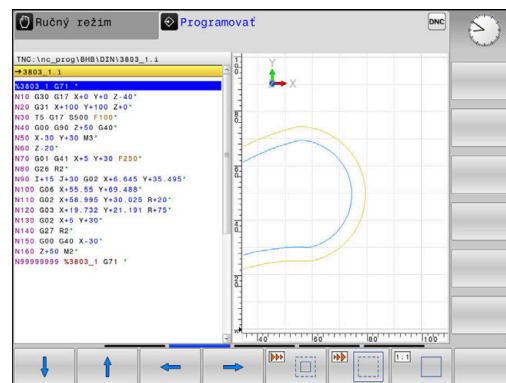
## Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

- Prepnete lištu softvérových tlačidiel

Tým máte k dispozícii nasledujúce funkcie:

| Softvérové tlačidlo                                                                                                                                                 | Funkcia              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|   | Presunutie výrezu    |
|   |                      |
|                                                                                   | Zmenšenie výrezu     |
|                                                                                  | Zväčšenie výrezu     |
|                                                                                  | Vyresetovanie výrezu |



Softvérovým tlačidlom **POLOVÝR. ZRUŠIŤ** obnovíte pôvodný výrez.

Zobrazenie grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou. Ak súčasne stlačíte tlačidlo Shift, model môžete posúvať iba horizontálne alebo vertikálne.
- Na zväčšenie určitého rozsahu vyberte pri stlačení ľavom tlačidle myši oblasť. Po uvoľnení ľavého tlačidla myši ovládanie zväčší náhľad.
- Na rýchle zväčšenie, resp. zmenšenie ľubovoľnej oblasti otáčajte koliesko myši dopredu alebo dozadu.



## 6.11 Chybové hlásenia

### Zobrazenie chýb

Ovládanie zobrazí okrem iného pri:

- nesprávnych vstupoch,
- logických chybách v programe NC
- nerealizovateľných obrysových prvkoch,
- použitíach snímacieho systému, ktoré nezodpovedajú predpisom
- Zmeny hardvéru

Zistenú chybu zobrazí ovládanie v riadku hlavičky.

Ovládanie používa pre rôzne triedy chýb rôzne ikony a farby písma.

| Ikona                                                                               | Farba písma | Trieda chyby        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
|    | červená     | Chyba               |
|    | červená     | Chyba<br>Typ Otázka |
|  | žltá        | Výstraha            |
|  | zelená      | Upozornenie         |
|  | modrá       | Informácia          |

Ovládanie zobrazuje chybové hlásenie v riadku záhlavia, kým ho nevymažete, alebo kým nebude nahradené chybou s vyššou prioritou (trieda chyby). Informácie, ktoré sa zobrazia iba krátko, sa zobrazujú vždy.

Dlhé a viacriadkové chybové hlásenia zobrazuje ovládanie v skrátenej podobe. Úplné informácie o všetkých zaznamenaných chybách nájdete v okne chýb.

Chybové hlásenie, ktoré obsahuje číslo bloku NC, je spôsobené týmto blokom NC alebo niektorým z predchádzajúcich blokov NC.

### Otvorenie okna chybových hlásení

Keď otvoríte okno chýb, získate plné informácie o všetkých zaznamenaných chybách.



- ▶ Stlačte tlačidlo **ERR**
- ▶ Ovládanie otvorí okno chýb a zobrazí úplné znenie všetkých zaznamenaných chybových hlásení.

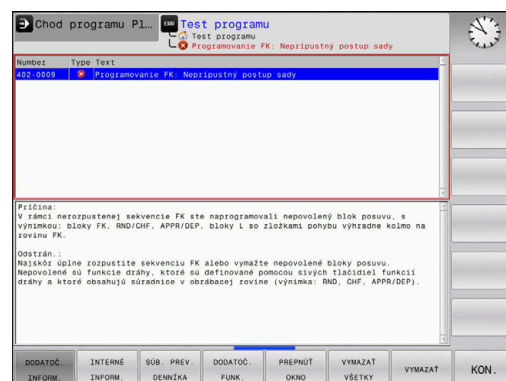
## Podrobné chybové hlásenia

Ovládanie zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
  - ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie
- DODATOČ.  
INFORM.

  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**
  - ▶ Ovládanie otvorí okno s informáciami o príčine chyby a jej odstránení
- DODATOČ.  
INFORM.

  - ▶ Zatvorenie informačného okna: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**



## Chybové hlásenia s vysokou prioritou

Keď sa pri zapnutí ovládania zobrazí chybové hlásenie z dôvodu zmien hardvéru alebo aktualizácií, otvorí ovládanie automaticky okno chýb. Ovládanie zobrazí chybu typu Otázka.

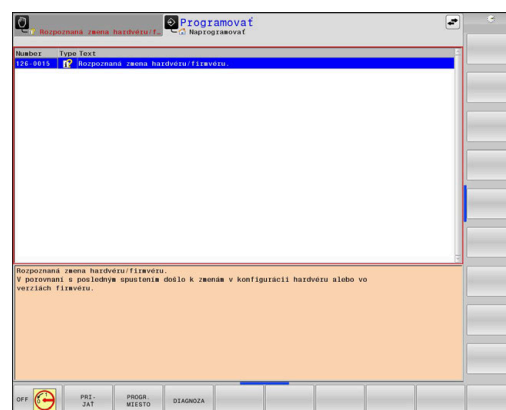
Túto chybu odstránite len potvrdením otázky pomocou príslušného softvérového tlačidla. Prípadne pokračuje ovládanie v dialógu, kým sa jednoznačne objasní príčina alebo odstránenie chyby.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Ak by sa výnimočne vyskytla **Chyba pri spracovaní dát**, ovládanie otvorí automaticky okno chýb. Takúto chybu nedokážete odstrániť.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Vypnite ovládanie
- ▶ Reštart



## Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.

Softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.** poskytuje informácie o chybovom hlásení, ktoré majú význam výlučne v prípade servisu.

- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
  - ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie
- INTERNÉ  
INFORM.

  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**
  - ▶ Ovládanie otvorí okno s internými informáciami pre chybu
- INTERNÉ  
INFORM.

  - ▶ Zatvorenie okna s podrobnými informáciami: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**

## Softvérové tlačidlo FILTER

Pomocou softvérového tlačidla **FILTER** sa dajú v okne chýb zoskupiť identické výstrahy a chybové hlásenia. Zoskupením sa zoznam hlásení stane kratším a prehľadnejším.

- 
  - ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FILTER**
  - ▶ Ovládanie zoskupí identické výstrahy a chybové hlásenia.
  - ▶ Časť jednotlivých hlásení je uvedená v zátvorkách v príslušnom riadku.
- 
  - ▶ Zatvorenie filtra: Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

## Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ

Pomocou softvérového tlačidla **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ** sa dajú zaznamenávať čísla chýb, ktoré bezprostredne pri výskyte chyby uložia servisný súbor.

- 
  - ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ**
  - ▶ Ovládanie otvorí prekrývacie okno **Aktivovať automatické uloženie**.
  - ▶ Definovanie vstupov
    - **Číslo chyby** : zadanie zodpovedajúceho čísla chyby
    - **Akt.:** zaškrtnutie, automaticky sa vytvorí servisný súbor
    - **Komentár:** vloženie prípadného komentára k číslu chyby
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ**
  - ▶ Pri výskyte uloženého čísla chyby ovládanie automaticky uloží servisný súbor.
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**

## Vymazanie chyby

### Automatické vymazávanie chýb



Pri výbere alebo reštarte programu NC môže ovládanie automaticky vymazať zaregistrované výstražné alebo chybové hlásenia. Či sa toto automatické vymazanie hlásení vykoná, stanoví váš výrobca stroja vo voliteľnom parametri stroja **CfgClearError** (č. 130200).

V továrenském nastavení ovládania sa výstražné a chybové hlásenia v prevádzkových režimoch **Test programu** a **Programovanie** automaticky vymažú z okna chýb. Hlásenia v prevádzkových režimoch stroja sa nevymažú.

### Vymazanie chyby mimo okna chýb

**CE**

- ▶ Stlačte tlačidlo **CE**
- ▶ Ovládanie vymaže chyby alebo upozornenia zobrazené v hlavičke.



V niektorých situáciách sa tlačidlo **CE** nedá použiť na vymazanie chýb, pretože sa používa na vykonávanie iných funkcií.

### Vymazanie chyby

- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie

VYMAZAŤ

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**

VYMAZAŤ  
VŠETKY

- ▶ Alternatívne vymažte všetky chyby: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ VŠETKY**

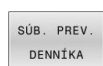


Ak nedošlo k odstráneniu príčiny chyby, nebude možné ju vymazať. V takomto prípade zostane chybové hlásenie zachované.

## Protokol o chybách

Ovládanie ukladá zaznamenané chyby a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu o chybách. Kapacita protokolu o chybách je obmedzená. Po naplnení protokolu o chybách použije ovládanie druhý súbor. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol o chybách vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie prepnete v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCH. SÚBOR**.

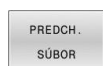
### ► Otvorenie okna chybových hlásení



- Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**



- Otvorte protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **CHYBA PROTOKOL**



- V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **PREDCH. SÚBOR**



- V prípade potreby nastavte aktuálny protokol o chybách: Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNY SÚBOR**

Najstarší záznam je v protokole o chybách uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

## Protokol pre tlačidlá

Ovládanie ukladá vstupy vykonané tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne systém na druhý protokol pre tlačidlá. Po naplnení tohto súboru sa pôvodný protokol pre tlačidlá vymaže a prepíše sa novým zápisom atď. Na prezeranie histórie zápisov prepnite v prípade potreby z položky **AKTUÁLNY SÚBOR** na **PREDCH. SÚBOR**.

|                                                                                   |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>SÚB. PREV. DENNÍKA</b>                                                             |
|  | ► Otvorte protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo <b>TLAČIDLÁ PROTOKOL</b>                               |
|  | ► V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo <b>PREDCH. SÚBOR</b> |
|  | ► V prípade potreby nastavte aktuálny protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo <b>AKTUÁLNY SÚBOR</b>      |

Ovládanie uloží informáciu o každom stlačení tlačidla ovládacieho panela počas obsluhy do protokolu pre tlačidlá. Najstarší záznam je uvedený na začiatku – najnovší záznam na konci súboru.

### Prehľad tlačidiel a softvérových tlačidiel na zobrazenie protokolu

| Softvéro-<br>vé tlačid-<br>lo/tlačidlá                                              | Funkcia                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|  | Skok na začiatok protokolu pre tlačidlá |
|  | Skok na koniec protokolu pre tlačidlá   |
|  | Hľadanie textu                          |
|  | Aktuálny protokol pre tlačidlá          |
|  | Predchádzajúci protokol pre tlačidlá    |
|  | O riadok dopredu/späť                   |
|  |                                         |
|  | Späť do hlavného menu                   |

## Texty upozornení

Pri nesprávnej obsluhu, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadaní hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás ovládanie upozorní na takúto nesprávnu obsluhu textom upozornenia v riadku záhlavia. Ovládanie odstráni text upozornenia pri ďalšom platnom zadaní údajov.

## Ukladanie servisných súborov

V prípade potreby môžete uložiť aktuálny stav ovládania a poskytnúť príslušný súbor servisnému technikovi na vyhodnotenie. Pritom sa uloží skupina servisných súborov (protokoly o chybách a pre tlačidlá, ako aj ďalšie súbory, ktoré poskytujú informácie o aktuálnom stave stroja a o obrábaní).



Aby bolo možné odosielať e-mailom servisné súbory, ukladá ovládanie v servisnom súbore len aktívne programy NC s veľkosťou do 10 MB. Väčšie programy NC sa pri vytvorení servisného súboru neukladajú.

Ak spustíte funkciu **ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY** viackrát s rovnakým názvom súboru, dôjde k prepísaniu predtým uloženej skupiny servisných súborov. Pri opakovanom vykonávaní tejto funkcie preto použite iný názov súboru.

### Uloženie servisných súborov

-  ► Otvorenie okna chybových hlásení
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **SÚB. PREV. DENNÍKA**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **ULOŽIŤ SERVIS. SÚBORY**
  - > Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom môžete zadať názov súboru alebo úplnú cestu pre servisný súbor.
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
  - > Ovládanie uloží servisný súbor.

### Zatvorenie okna chybových hlásení

Na opätovné zatvorenie okna chýb postupujte nasledovne:

-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**
-  ► Alternatívne stlačte tlačidlo **ERR**
  - > Ovládanie zatvorí okno chybových hlásení.

## 6.12 Kontextový systém pomocníka TNCguide

### Použitie



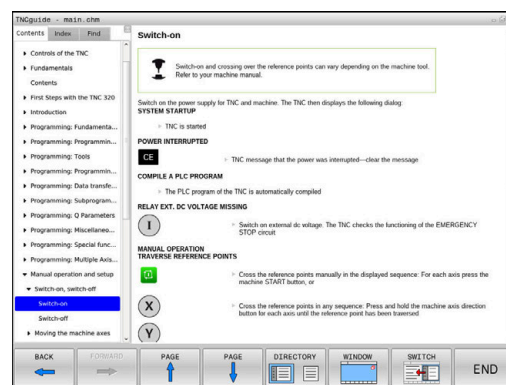
Aby bolo možné používať pomocníka TNCguide, najskôr si z domovskej stránky spoločnosti HEIDENHAIN musíte stiahnuť súbory pomocníka.

**Ďalšie informácie:** "Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka", Strana 217

Systém kontextového pomocníka **TNCguide** obsahuje dokumentáciu pre používateľa vo formáte HTML. Modul TNCguide spustíte stlačením tlačidla **POMOCNÍK**, pričom ovládanie priamo zobrazí príslušnú informáciu čiastočne podľa danej situácie (kontextové spustenie). Ak tlačidlo **POMOCNÍK** stlačíte počas upravovania bloku NC, dostanete sa spravidla presne na miesto v dokumentácii, na ktorom je opísaná príslušná funkcia.



Ovládanie sa pokúša o spustenie TNCguide v jazyku, ktorý ste nastavili ako dialógový jazyk. Pri nedostupnosti potrebnej jazykovej verzie otvorí ovládanie anglickú verziu.



V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- používateľská príručka nekódovaného programovania (**BHBKlartext.chm**),
- používateľská príručka Programovanie DIN/ISO (**BHBIso.chm**),
- Používateľská príručka Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC (**BHBoperate.chm**)
- používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov (**BHBcycle.chm**),
- Používateľská príručka Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj (**BHBtchprobe.chm**),
- príp. používateľská príručka aplikácie TNCdiag (**TNCdiag.chm**)
- zoznam všetkých NC chybových hlásení (**errors.chm**).

Dodatočne je dostupný knižný súbor **main.chm**, v ktorom je dostupný súhrn všetkých súborov CHM.



Alternatívne môže výrobca vášho stroja vložiť do **TNCguide** aj špeciálne dokumentácie pre daný stroj. Tieto dokumenty sa potom zobrazia vo forme osobitnej knihy v súbore **main.chm**.



## Práca s TNCguide

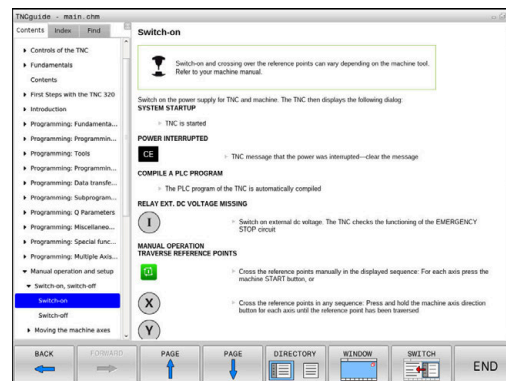
### Spustenie TNCguide

Pri spúšťaní TNCguide máte k dispozícii viacero možností:

- Pomocou tlačidla **POMOCNÍK**
- Kliknutím myšou na softvérové tlačidlo, ak ste predtým klikli na symbol pomocníka zobrazený v pravej dolnej časti obrazovky
- Otvorenie súboru pomocníka (súbor CHM) pomocou správy súborov. Ovládanie dokáže otvoriť ľubovoľný súbor CHM, aj keď nie je uložený v internej pamäti ovládania



Na programovacom mieste Windows sa TNCguide otvorí v prehliadači, ktorý je v systéme nastavený ako štandardný.



Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo previazané spustenie, ktorým sa dostanete priamo k opisu funkcie príslušného softvérového tlačidla. Túto funkciu máte k dispozícii iba pri práci s myšou.

Postupujte nasledovne:

- ▶ vyberte lištu softvérových tlačidiel, v ktorej sa zobrazí požadované softvérové tlačidlo,
- ▶ myšou kliknite na symbol pomocníka, ktorý ovládanie zobrazí priamo vpravo nad lištou softvérových tlačidiel.
- > Kurzor myši sa zmení na otáznik.
- ▶ Otáznikom kliknite na softvérové tlačidlo, ktorého funkciu chcete vysvetliť.
- > Ovládanie otvorí TNCguide. Ak k zvolenému softvérovému tlačidlu nie je priradený žiadny vstupný bod, ovládanie otvorí súbor dokumentov **main.chm**. Na vyhľadanie požadovaného pojmu alebo definície môžete použiť kontextové vyhľadávanie alebo ručnú navigáciu.

Ak aj práve editujete blok NC, máte k dispozícii kontextovo previazané spustenie:

- ▶ Vyberte ľubovoľný blok NC
- ▶ Označte želané slovo
- ▶ Stlačte tlačidlo **POMOCNÍK**
- > Ovládanie spustí pomocníka a zobrazí opis k aktívnej funkcii. Táto možnosť nie je k dispozícii pre dodatočné funkcie alebo cykly od výrobcu stroja.

## Navigácia v TNCguide

Najjednoduchším spôsobom navigácie v TNCguide je používanie myši. Na ľavej strane je zobrazený obsah. Kliknutím na trojuholník smerujúci doprava môžete zobraziť integrované kapitoly alebo príslušnú stranu, a to priamo kliknutím na konkrétnu položku. Ovládanie je rovnaké ako pri programe Windows Prieskumník.

Miesta v texte prepojené odkazmi (krížové odkazy) sú zobrazené modrou farbou a podčiarknutím. Kliknutím na dané prepojenie sa dostanete na príslušnú stranu.

TNCguide môžete samozrejme ovládať aj tlačidlami a softvérovými tlačidlami. Nasledujúca tabuľka obsahuje prehľad príslušných funkcií tlačidiel.

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vľavo je aktívny: zvolíte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Textové okno vpravo je aktívne: ak sa text alebo obrázky nezobrazia úplne, posuňte stranu nadol alebo nahor</li> </ul>                                                                                                                                         |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vľavo je aktívny: otvorte obsah.</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia</li> </ul>                                                                                                                                                      |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vľavo je aktívny: zatvorte obsah.</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: žiadna funkcia</li> </ul>                                                                                                                                                     |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vľavo je aktívny: zobrazenie stránky zvolenej kurzorovým tlačidlom</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: ak sa nachádza kurzor na prepojení, vykoná sa skok na stranu prepojenú odkazom</li> </ul>                                                    |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vľavo je aktívny: bežec na prepínanie medzi zobrazením obsahu, zobrazením registra hesiel a funkciou kontextového vyhľadávania, ako aj na prechod na pravú stranu obrazovky</li> <li>Textové okno vpravo je aktívne: skok späť do ľavého okna</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vľavo je aktívny: zvolíte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Textové okno vpravo je aktívne: skok na nasledujúci odkaz</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |
|  | Výber poslednej zobrazenej strany                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Listujte dopredu, keď funkciu <b>vybrať poslednú zobrazenú stranu</b> použijete viackrát                                                                                                                                                                                                              |
|  | Listovať o stranu späť                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Softvérové tlačidlo                                                               | Funkcia                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Listovať o stranu dopredu                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Zobraziť/vypnúť obsah                                                                                                                                                                                                                         |
|  | Prepínanie medzi zobrazením na celú obrazovku a zmenšeným zobrazením. Pri zmenšenom zobrazení vidíte aj časť plochy ovládania                                                                                                                 |
|  | Zaostrenie sa interne prepne na použitie ovládania, takže pri otvorení module TNCguide budete môcť súčasne obsluhovať ovládanie. Ak je aktívne zobrazenie na celú obrazovku, ovládanie pred zmenou zaostrenia automaticky zmenší veľkosť okna |
|  | Ukončenie TNCguide                                                                                                                                                                                                                            |

## Register hesiel

Najdôležitejšie heslá sú uvedené v registri hesiel (karta **Index**) a môžete ich vyberať priamo kliknutím myšou alebo výberom tlačidlami so šípkami.

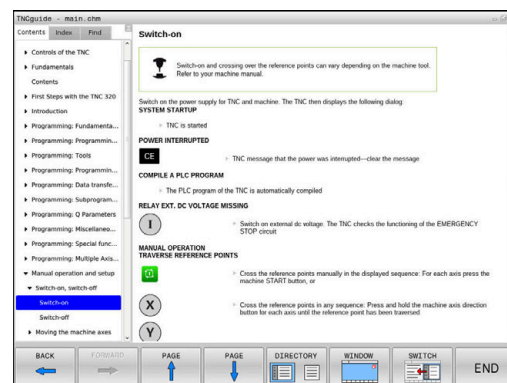
Ľavá strana je aktívna.



- Vyberte bežec **Index**
- Pomocou tlačidiel so šípkami alebo myši prejdite na požadované heslo

Alternatíva:

- Vložte začiatkové písmená
- Ovládanie synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie.
- Informácie o vybranom hesle nechajte zobraziť stlačením tlačidla **ENT**



### Kontextové vyhľadávanie

Na karte **Hľadať** môžete určité slovo vyhľadať v celom pomocníkovi TNCguide.

Ľavá strana je aktívna.



- ▶ Vyberte kartu **Hľadať**
- ▶ Aktivujte vstupné pole **Hľadať**:
- ▶ Zadať hľadané slovo
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí zoznam všetkých nájdených miest s výskytom daného slova.
- ▶ Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto
- ▶ Stlačením tlačidla **ENT** zobrazte požadované miesto výskytu



Kontextové vyhľadávanie môžete použiť vždy len s jedným slovom.

Ak aktivujete funkciu **Hľadať iba v nadpisoch**, prehľadá ovládanie výlučne všetky nadpisy, ale nie celé texty. Funkciu aktivujte myšou alebo výberom a následným potvrdením pomocou medzerníka.

## Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka

Súbory pomocníka vhodné pre váš softvér ovládania nájdete na domovskej stránke spoločnosti HEIDENHAIN:

[http://content.heidenhain.de/doku/tnc\\_guide/html/en/index.html](http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html)

Na vhodný súbor pomocníka prejdite takto:

- ▶ Ovládania TNC
- ▶ Typový rad, napr. TNC 600
- ▶ Požadované číslo softvéru NC, napr. TNC 620 (81760x-07)
- ▶ Z tabuľky **Online pomocník (TNCguide)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- ▶ Stiahnite si súbor ZIP
- ▶ Rozbaľte si súbor ZIP
- ▶ Rozbalené súbory CHM preneste do ovládania do adresára **TNC:\tncguide\de** alebo do príslušného jazykového podadresára



Ak prenášate súbory CHM do ovládania pomocou **TNCremo**, zvolte pre súbory s príponou **.chm** binárny režim.

| Jazyk                 | Adresár TNC         |
|-----------------------|---------------------|
| Nemecky               | TNC:\tncguide\de    |
| Anglicky              | TNC:\tncguide\en    |
| Česky                 | TNC:\tncguide\cs    |
| Francúzsky            | TNC:\tncguide\fr    |
| Taliansky             | TNC:\tncguide\it    |
| Španielsky            | TNC:\tncguide\es    |
| Portugalsky           | TNC:\tncguide\pt    |
| Švédsky               | TNC:\tncguide\sv    |
| Dánsky                | TNC:\tncguide\da    |
| Fínsky                | TNC:\tncguide\fi    |
| Holandsky             | TNC:\tncguide\nl    |
| Poľsky                | TNC:\tncguide\pl    |
| Maďarsky              | TNC:\tncguide\hu    |
| Rusky                 | TNC:\tncguide\ru    |
| Čínsky (zjednodušene) | TNC:\tncguide\zh    |
| Čínsky (tradične)     | TNC:\tncguide\zh-tw |
| Slovinsky             | TNC:\tncguide\sl    |
| Nórsky                | TNC:\tncguide\no    |
| Slovensky             | TNC:\tncguide\sk    |
| Kórejsky              | TNC:\tncguide\kr    |
| Turecky               | TNC:\tncguide\tr    |
| Rumunsky              | TNC:\tncguide\ro    |



# 7

**Prídavné funkcie**

## 7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP

### Základy

Prostredníctvom dodatočných funkcií ovládania – tiež nazývaných funkcie M – riadite

- chod programu, napr. prerušenie chodu programu
- funkcie stroja, ako napríklad zapínanie a vypínanie otáčania vretena a prívodu chladiacej kvapaliny,
- dráhový spôsob činnosti nástroja.

Na konci polohovacieho bloku alebo do samostatného bloku NC môžete vložiť až štyri prídavné funkcie M. Ovládanie potom zobrazí dialógové okno: **Dodatočná funkcia M?**

Do dialógového okna sa zvyčajne zadáva len číslo prídavnej funkcie. Pri niektorých prídavných funkciách majú dialógové okná ďalšie polia, ktoré umožňujú zadávať ďalšie parametre k danej funkcii.

V prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** vložíte prídavné funkcie softvérovým tlačidlom **M**.

### Účinnosť prídavných funkcií

Upozorňujeme, že niektoré prídavné funkcie sú účinné od začiatku polohovacieho bloku, iné zasa až na jeho konci, a to nezávisle od poradia, v ktorom sa nachádzajú v príslušnom bloku NC.

Prídavné funkcie sú účinné od bloku NC, v ktorom sú vyvolané.

Niektoré prídavné funkcie platia len v bloku NC, v ktorom boli naprogramované. Ak nie je účinnosť prídavnej funkcie obmedzená len na jeden blok, musíte ju v nasledujúcom bloku NC zrušiť prostredníctvom samostatnej funkcie M, inak ju ovládanie zruší automaticky na konci programu.



Ak sa v jednom bloku NC naprogramovali viaceré funkcie M, vykonajú sa v tomto poradí:

- Funkcie M, ktoré sú účinné na začiatku bloku, sa vykonajú pred tými funkciami, ktoré sú účinné na konci bloku
- Ak sú všetky funkcie M účinné na začiatku bloku alebo na konci bloku, ich vykonanie prebehne v naprogramovanom poradí

### Zadávanie prídavnej funkcie v bloku STOP

Naprogramovaný blok **STOP** preruší chod programu alebo test programu, napr. z dôvodu vykonania kontroly nástroja. V bloku **STOP** môžete naprogramovať prídavnú funkciu M:

STOP

- ▶ Naprogramujte prerušenie priebehu programu:  
Stlačte tlačidlo **STOP**
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**

### Príklad

N87 G38\*



## 7.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu

### Prehľad



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výrobca stroja môže ovplyvniť reakcie dodatočných funkcií opísaných nižšie.

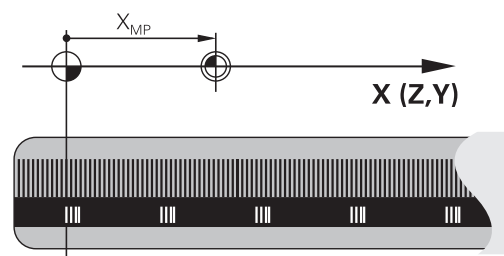
| M                                                                                                                                                                                                                                         | Účinok                                                                                                                                                                                                         | Vplyv na blok – | Začiatok Koniec |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| M0                                                                                                                                                                                                                                        | ZASTAVENIE chodu programu<br>ZASTAVENIE vretena                                                                                                                                                                |                 | ■               |
| M1                                                                                                                                                                                                                                        | Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu<br>, prípadne ZASTAVENIE vretena<br>, prípadne Chladiaca kvapalina VYP.<br>(funkciu definuje výrobca stroja)                                                               |                 | ■               |
| M2                                                                                                                                                                                                                                        | ZASTAVENIE chodu programu<br>ZASTAVENIE vretena<br>Chladiaca kvapalina vyp.<br>Prechod späť na blok 1<br>Vymazanie zobrazenia stavu<br>Rozsah funkcie závisí od parametra stroja<br><b>resetAt</b> (č. 100901) |                 | ■               |
| M3                                                                                                                                                                                                                                        | Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek                                                                                                                                                                       | ■               |                 |
| M4                                                                                                                                                                                                                                        | ZAP. vreteno proti smeru hod. ručičiek                                                                                                                                                                         | ■               |                 |
| M5                                                                                                                                                                                                                                        | ZASTAVIŤ vreteno                                                                                                                                                                                               |                 | ■               |
| M6                                                                                                                                                                                                                                        | Výmena nástroja<br>ZASTAVENIE vretena<br>ZASTAVENIE chodu programu                                                                                                                                             |                 | ■               |
| <div>  <p>Keďže sa funkcia v závislosti od výrobcu stroja líši, odporúča spoločnosť HEIDENHAIN na výmenu nástroja funkciu <b>TOOL CALL</b>.</p> </div> |                                                                                                                                                                                                                |                 |                 |
| M8                                                                                                                                                                                                                                        | Chladiaca kvapalina ZAP.                                                                                                                                                                                       | ■               |                 |
| M9                                                                                                                                                                                                                                        | Chladiaca kvapalina VYP.                                                                                                                                                                                       |                 | ■               |
| M13                                                                                                                                                                                                                                       | Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek<br>Chladiaca kvapalina ZAP.                                                                                                                                           | ■               |                 |
| M14                                                                                                                                                                                                                                       | Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek<br>Chladiaca kvapalina zap.                                                                                                                                       | ■               |                 |
| M30                                                                                                                                                                                                                                       | Ako M2                                                                                                                                                                                                         |                 | ■               |

## 7.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc

### Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92

#### Nulový bod mierky

Na mierke určuje polohu nulového bodu mierky referenčná značka.



#### Nulový bod stroja

Nulový bod stroja je potrebný na:

- nastavenie obmedzení rozsahu pojazdu (softvérové koncové spínače),
- nabíehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja)
- nastavenie vzťažného bodu obrobku

Výrobca stroja uvádza pre každú os vzdialenosť nulového bodu stroja od nulového bodu mierky v jednom parametri stroja.

#### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie vzťahuje súradnice na nulový bod obrobku.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

#### Správanie pri M91 – nulový bod stroja

Ak sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahujú na nulový bod stroja, vložte do týchto blokov NC funkciu M91.



Ak v bloku M91 naprogramujete inkrementálne súradnice, tak sa tieto súradnice vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu M91. Ak aktívny program NC neobsahuje žiadnu polohu M91, súradnice sa vzťahujú na aktuálnu polohu nástroja.

Ovládanie zobrazuje hodnoty súradníc, ktoré sa vzťahujú na nulový bod stroja. V zobrazení stavu prepnete zobrazenie súradníc na možnosť REF.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

### Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadať ďalšiu pevnú polohu stroja (vzťažný bod stroja).  
Výrobca stroja zadefinuje pre každú os vzdialenosť vzťažného bodu stroja od nulového bodu stroja.

Ak sa súradnice v polohovacích blokoch vzťahujú na vzťažný bod stroja, zadajte do týchto blokov NC funkciu M92.



TNC vykoná správne korekciu polomeru aj s funkciou **M91** alebo **M92**. Dĺžka nástroja sa pri tom **nezohľadní**.

### Účinok

Funkcie M91 a M92 sú účinné len v blokoch NC, v ktorých sú funkcie M91 alebo M92 naprogramované.

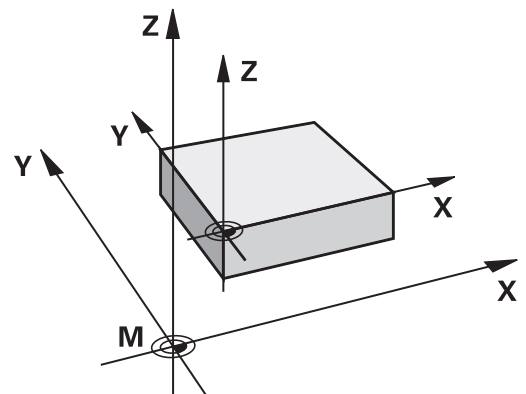
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

### Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovat' nastavenie vzťažného bodu pre jednu alebo viacero osí.

Ak je nastavenie vzťažného bodu zablokované pre všetky osi, ovládanie prestane zobrazovať softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ REF. BOD** v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Na obrázku sú znázornené súradnicové sústavy s nulovým bodom stroja a obrobku.



### Funkcia M91/M92 v prevádzkovom režime Test programu

Aby bola možná aj grafická simulácia pohybov funkcií M91/M92, musíte aktivovať kontrolu pracovného priestoru a spustiť zobrazenie polovýrobku vzhľadom na nastavený vzťažný bod.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## Nábeh na polohovanie v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130

### Štandardné správanie pri natočenej rovine obrábania

Súradnice v polohovacích blokoch vzťahuje ovládanie na natočený súradnicový systém roviny obrábania.

**Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 82

### Správanie pri M130

Súradnice v priamkových blokoch vzťahuje ovládanie napriek aktívnej, natočenej rovine obrábania na nenatočený vstupný súradnicový systém.

**M130** ignoruje výlučne funkciu **Naklápanie roviny obrábania**, zohľadňuje ale aktívne transformácie pred a po natočení. To znamená, že ovládanie pri výpočte polohy zohľadňuje uhli osí osi otáčania, ktoré sa nenachádzajú v jej nulovej polohe.

**Ďalšie informácie:** "Vstupný súradnicový systém I-CS", Strana 83

## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **M130** je aktívna len po blokoch. Nasledujúce obrábania vykoná ovládanie znovu v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie

### Pripomienky k programovaniu

- Funkcia **M130** je povolená len pri aktívnej funkcii **Naklápanie roviny obrábania**.
- Keď sa funkcia **M130** skombinuje s vyvolaním cyklu, preruší ovládanie spracovanie chybovým hlásením.

### Účinok

Funkcia **M130** je blokovo účinná v priamkových blokoch bez korekcie polomeru nástroja.

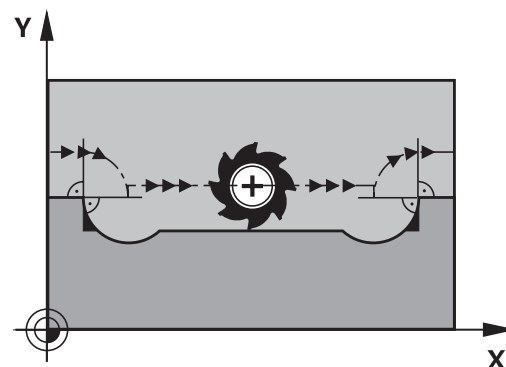
## 7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

### Obrábanie malých obrysových stupňov: M97

#### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pridá na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Pri veľmi malých obrysových stupňoch by nástroj v dôsledku toho poškodil obrys

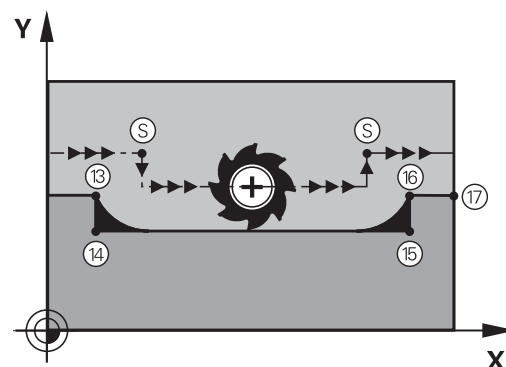
Ovládanie na týchto miestach preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie **Rádus nástroja príliš veľký**.



#### Spôsob činnosti pri M97

Ovládanie vypočíta priesečník dráh pre prvky obrysu – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

Funkciu **M97** naprogramujte v tom bloku NC, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



Namiesto funkcie **M97** odporúča spol. HEIDENHAIN podstatne výkonnejšie funkciu **M120 LA**. **Ďalšie informácie:** "Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (možnosť č. 21)", Strana 230

#### Účinnok

Funkcia **M97** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M97** aj naprogramovaná.



Roh obrysu spracuje ovládanie pri funkcii **M97** iba neúplne. Eventuálne budete musieť roh obrysu dodatočne obrobiť menším nástrojom.

#### Príklad

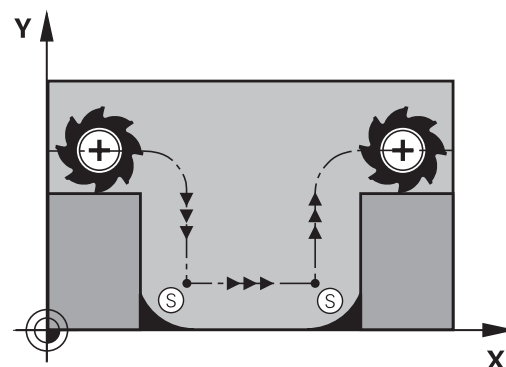
|                             |                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------|
| N50 G99 G01 ... R+20*       | Veľký polomer nástroja                     |
| ...                         |                                            |
| N130 X ... Y ... F ... M97* | Nábeh do bodu obrysu 13                    |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ...*   | Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14 |
| N150 X+100 ...*             | Nábeh do bodu obrysu 15                    |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97*   | Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16 |
| N170 G90 X ... Y ...*       | Nábeh do bodu obrysu 17                    |

## Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

### Štandardný spôsob činnosti

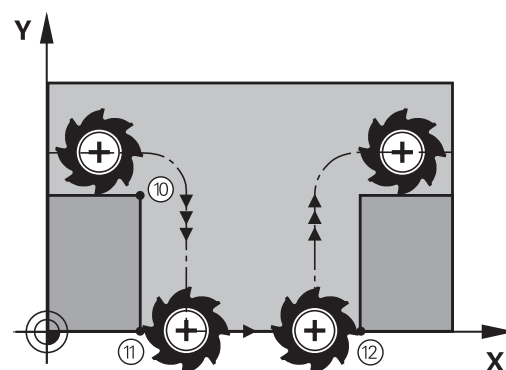
Ovládanie vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, dôjde k neúplnému obrobeniu:



### Správanie pri M98

Prostredníctvom dodatočnej funkcie **M98** presunie ovládanie nástroj do takej vzdialenosti, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:



### Účinnok

**M98** je účinná len v blokoch NC, v ktorých je naprogramovaná **M98**.

Funkcia **M98** začne byť účinná na konci bloku.

### Príklad: Postupný nábeh do bodov obrysu 10, 11 a 12

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98*
```

```
N120 X+ ...*
```

## Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj nezávisle od smeru pohybu naposledy naprogramovaným posuvom.

### Spôsob činnosti pri M103

Ovládanie zníži dráhový posuv, ak sa nástroj posúva v zápornom smere osi nástroja. Posuv pri zanorovaní FZMAX sa vypočíta z naposledy naprogramovaného posuvu FPROG a faktora F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Zadanie funkcie M103

Po vložení funkcie **M103** v polohovacom bloku pokračuje ovládanie v dialógu a vyžiada si faktor F.

### Účinok

Funkcia **M103** je účinná aj v natočenom súradnicovom

systéme roviny obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve **natočenej** osi nástroja v zápornom smere.



Funkcia **M103** je účinná aj v natočenom súradnicovom systéme roviny obrábania. Zníženie posuvu je potom účinné pri posuve **natočenej** osi nástroja v zápornom smere.

### Príklad

Posuv pri zanáraní je 20 % z posuvu v rovine.

| ...                                   | Skutočný dráhový posuv (mm/min.): |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20* | 500                               |
| N180 Y+50*                            | 500                               |
| N190 G91 Z-2,5*                       | 100                               |
| N200 Y+5 Z-5*                         | 141                               |
| N210 X+50*                            | 500                               |
| N220 G90 Z+5*                         | 500                               |

## Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj posuvom F v mm/min, ktorý je definovaný v programe NC

### Spôsob činnosti pri M136



V programoch NC s palcami nie je povolená kombinácia funkcie **M136** s alternatívnym posuvom **FU**.

Pri aktívnej funkcii **M136** nesmie byť vreteno regulované.

Funkcia **M136** nie je v kombinácii s orientáciou vretena možná. Keďže pri orientácii vretena nie sú k dispozícii žiadne otáčky, nedokáže ovládanie vypočítať posuv.

Pri funkcii **M136** ovládanie nepresúva nástroj posuvom v mm/min, ale posuvom F v milimetroch/otáčkach vretena definovaným v programe NC. Ak zmeníte otáčky prostredníctvom potenciometra, ovládanie automaticky prispôsobí posuv vykonaným zmenám.

### Účinok

Funkcia **M136** je účinná na začiatku bloku.

Funkciu **M136** zrušíte naprogramovaním funkcie **M137**.



## Rýchlosti posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie vzťahuje naprogramovanú rýchlosť posuvu na stredovú dráhu nástroja.

### Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M109

Pri vnútornom a vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov na reznej hrane nástroja udržuje ovládanie konštantný posuv.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pri aktívnej funkcii **M109** zvýši ovládanie pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov (ostrých uhlov) posuv do určitej miery veľmi výrazne. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo zlomenia nástroja a poškodenia obrobku!

- Nepoužívajte funkciu **M109** pri obrábaní veľmi malých vonkajších rohov (ostrých uhlov)

### Spôsob činnosti pri kruhových oblúkoch s M110

Ovládanie udržuje pri kruhových oblúkoch posuv konštantný len pri vnútornom obrábaní. Pri vonkajšom obrábaní kruhových oblúkov nie je aktívne žiadne prispôsobenie posuvu.



Ak zadefinujete funkcie **M109** alebo **M110** pred vyvolaním obrábacieho cyklu s číslom väčším ako 200, prispôsobenie posuvu je účinné aj pri kruhových oblúkoch v rámci obrábacích cyklov. Na konci alebo po prerušení obrábacieho cyklu sa obnoví východiskový stav.

### Účinok

Funkcie **M109** a **M110** sa aktivujú na začiatku bloku. Funkcie **M109** a **M110** zrušíte pomocou funkcie **M111**.

## Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 (možnosť č. 21)

### Štandardný spôsob činnosti

Ak je polomer nástroja väčší ako obrysový stupeň s korekciou polomeru, ovládanie preruší priebeh programu a zobrazí chybové hlásenie. Funkcia **M97** síce zabráni zobrazeniu chybového hlásenia, vedie však k vzniku povrchových stôp po odsune nástroja a navyše posunie roh.

**Ďalšie informácie:** "Obrábanie malých obrysových stupňov: M97", Strana 225

Pri dorezávaní poškodí ovládanie okrem iného aj obrys.

### Spôsob činnosti pri M120

Ovládanie skontroluje, či na obryse, pri ktorom bol korigovaný polomer, nevzniknú poškodenia spôsobené dorezávaním alebo prerezávaním a vypočíta dráhu nástroja od aktuálneho bloku NC. Miesta, na ktorých by došlo k poškodeniu obrysu, ostajú neobrobené (na obrázku znázornené tmavou farbou). Funkciu **M120** môžete použiť aj na doplnenie korekcie polomeru nástroja do digitalizovaných údajov alebo údajov z externého programovacieho systému. Týmto spôsobom môžete kompenzovať odchýlky od teoretického polomeru nástroja.

Počet blokov NC (max. 99), ktoré sa majú vopred vypočítať, zadefinujete pomocou **LA** (angl. Look Ahead: predvídaj) za funkciou **M120**. Čím väčší počet blokov NC, ktoré má ovládanie vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

### Zadanie

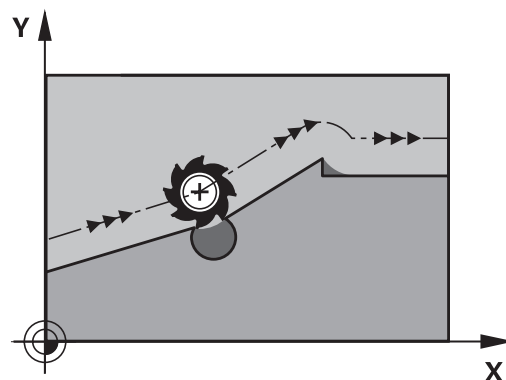
Keď zadáte funkciu **M120** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si počet blokov NC, ktoré je potrebné vopred vypočítať **LA**.

### Účinok

Naprogramujte funkciu **M120** v bloku NC, ktorý obsahuje aj korekciu polomeru **G41** alebo **G42**. Tým dosiahnete konštantný a prehľadný postup programovania. Nasledujúce syntaxe NC deaktivujú funkciu **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **%**
- Cyklus **G80** alebo funkcie **PLANE**

Funkcia **M120** je účinná na začiatku bloku a zostane účinná aj po vykonaní cyklov na obrábanie frézovaním (možnosť č. 19).



**Obmedzenia**

- Po externom alebo internom zastavení môžete znova vykonať nábeh na obrys len pomocou prechodu na blok. Pred prechodom na blok zrušte funkciu **M120**, inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.
- Ak na obrys nabiehate tangenciálne, použite funkciu **APPR LCT**. Blok NC s funkciou **APPR LCT** smie obsahovať len súradnice roviny obrábania.
- Ak od obrysu odchádzate tangenciálne, použite funkciu **DEP LCT**. Blok NC s funkciou **DEP LCT** smie obsahovať len súradnice roviny obrábania.
- Pred použitím nasledovných funkcií musíte zrušiť funkciu **M120** a korekciu polomeru:
  - Cyklus **G62 TOLERANCIA**
  - Cyklus **G80 ROVINA OBRABANIA**
  - Funkcia **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**

## Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118 (možnosť č. 21)

### Štandardný spôsob činnosti



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Váš výrobca stroja musí prispôbiť systém ovládanie pre túto funkciu.

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa definovania v programe NC.

### Správanie pri M118

Pri funkcii **M118** môžete počas chodu programu vykonávať prostredníctvom ručného kolieska ručné korekcie. Na tento účel naprogramujte funkciu **M118** a zadajte špecifickú osovú hodnotu (pre lineárnu os alebo os otáčania).

### Zadanie

Keď vložíte funkciu **M118** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osovú hodnoty. Na vloženie súradníc použite osovú tlačidlá oranžovej farby alebo znakovú klávesnicu.

### Účinok

Polohovanie ručným kolieskom zrušíte opätovným naprogramovaním funkcie **M118** bez súradníc alebo ukončením programu NC funkciou **M30/M2**.



Polohovanie ručným kolieskom sa takisto zruší pri prerušení programu.

Funkcia **M118** je účinná na začiatku bloku.

### Príklad

Počas priebehu programu by malo byť možné vykonávať posuv ručným otočným kolieskom v rovine obrábania X/Y o  $\pm 1$  mm a po osi otáčania B o  $\pm 5^\circ$  od naprogramovanej hodnoty:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```



Funkcia **M118** z programu NC je účinná zásadne v súradnicovom systéme stroja.  
Ovládanie na karte **POS HR** prídavného zobrazenia stavu zobrazuje **Max.hodn.** definované vo funkcii **M118**.  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**  
Funkcia **Interpolácia ručného kolieska** je účinná aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie!**

## Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule** podľa definície v programe NC.

### Spôsob činnosti pri M140

Prostredníctvom funkcie **M140 MB** (move back – odchod) môžete odísť od obrysu po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

### Zadanie

Keď zadáte funkciu **M140** v polohovacom bloku, ovládanie zobrazí ďalšie polia dialógového okna a vyžiada si dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysu, alebo stlačte softvérové tlačidlo **MB MAX**, ktorým vykonáte odsun až na okraj rozsahu posuvu.



Výrobca definuje vo voliteľnom parametri stroja **moveBack** (č. 200903), ako ďaleko pred koncovým spínačom alebo kolíznym telesom má skončiť pohyb spätného posuvu **MB MAX**.

Navyše je možné naprogramovať posuv, ktorým sa bude nástroj po zadanej dráhe posúvať. Ak nezadáte žiadny posuv, bude ovládanie posúvať nástroj rýchloposuvom.

### Účinok

Funkcia **M140** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M140** aj naprogramovaná.

Funkcia **M140** je účinná na začiatku bloku.

**Príklad**

Blok NC 250: Odsun nástroja do vzdialenosti 50 mm od obrysu

Blok NC 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50\*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX\*



Funkcia **M140** je účinná aj pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva ovládanie nástroj v natočenom súradnicovo systéme.

Prostredníctvom **M140 MB MAX** sa môžete voľne odsúvať len v kladnom smere.

Pred **M140** zásadne definujte vyvolanie nástroja s osou nástroja, inak sa nezadefinuje smer posuvu.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak pomocou funkcie **M118** zmeníte ručným kolieskom polohu osi otáčania a následne vykonáte funkciu **M140**, ovládanie ignoruje pri spätnom pohybe interpolované hodnoty. Predovšetkým pri strojoch s osami otáčania hláv vznikajú pri tom neželané a nepredvídateľné pohyby. Počas týchto vyrovnávacích pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu **M118** nekombinujte s funkciou **M140** na strojoch s osami otáčania hláv.

## Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

### Štandardný spôsob činnosti

Keď chcete vykonať posúvanie po osi stroja pri vyklopenom dotykovom hrote sondy, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

### Spôsob činnosti pri M141

Ovládanie vykonáva posuv po osiach stroja aj v prípade, ak je vyklopený snímací systém. Táto funkcia je potrebná, keď píšete vlastný merací cyklus, aby sa mohol snímací systém po vychýlení znovu odsunúť s polohovacím blokom.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **M141** potlačí pri vychýlenom dotykovom hrote príslušné chybové hlásenie. Ovládanie pritom nevykonáva žiadnu automatickú kontrolu kolízie s dotykovým hrotom. Na základe oboch reakcií musíte zabezpečiť bezpečné uvoľnenie snímacieho systému. Pri nesprávne zvolenom smere uvoľnenia hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**



Funkcia **M141** je účinná len pri pojazdových pohyboch s priamkovými blokmi.

### Účinok

Funkcia **M141** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M141** aj naprogramovaná.

Funkcia **M141** je účinná na začiatku bloku.

## Vymazanie základného natočenia: M143

### Štandardný spôsob činnosti

Základné natočenie ostane účinné, až kým sa nezruší alebo neprepíše novou hodnotou.

### Spôsob činnosti pri M143

Ovládanie vymaže základné natočenie z programu NC.



Funkcia **M143** nie je pri prechode na blok povolená.

### Účinok

Funkcia **M143** je účinná od bloku, v ktorom je funkcia **M143** naprogramovaná.

Funkcia **M143** je účinná na začiatku bloku.



**M143** vymaže záznamy stĺpcov **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabuľke vzťažných bodov. Pri opätovnej aktivácii príslušného riadka je základné natočenie vo všetkých stĺpcoch **0**.

## Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pri zastavení Stop NC zastaví všetky pojazdové posuvy. Nástroj zostane stáť v bode prerušenia.

### Spôsob činnosti pri M148



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.  
Výrobca stroja definuje v parametri stroja **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**. Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra **CfgLiftOff**.

V tabuľke nástrojov vložíte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj parameter **Y**. Ovládanie následne odsunie nástroj o 2 mm v smere osi nástroja od obrysu.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

**LIFTOFF** je účinný v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak sa v pohonnom systéme vyskytla porucha
- pri výpadku dodávky prúdu.

### Účinok

Funkcia **M148** je účinná, až kým sa nezruší funkciou **M149**.

Funkcia **M148** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M149** na konci bloku.

## Zaoblenie rohov: M197

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie pridá pri aktívnej korekcii polomeru na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Môže to viesť k opotrebovaniu hrany.

### Spôsob činnosti pri M197

Funkciou **M197** sa tangenciálne predĺži obrys na rohu a potom sa vloží menší prechodový oblúk. Ak naprogramujete funkciu **M197** a následne stlačíte tlačidlo **ENT**, otvorí Ovládanie vstupné pole **DL**. V **DL** definujete dĺžku, o ktorú ovládanie predĺži prvky obrysu. Pomocou funkcie **M197** sa zníži polomer rohov, roh sa menej opotrebuje a posuv sa napriek tomu vykoná ešte mätko.

### Účinok

Funkcia **M197** je aktívna po blokoch a je účinná iba na vonkajších rohoch.

### Príklad

G01 X ... Y ... RL M197 DL0.876\*



# 8

**Podprogramy a  
opakovanie časti  
programu**

## 8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovaní časti programu.

### Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v programe NC značkou **G98** I, čo je skratka pre LABEL (angl. návestie, označenie).

LABEL (návestie) dostanú číslo od 1 do 65535 alebo názov, ktorý im určíte. Každé číslo návestia, resp. každé meno návestia smiete v programe NC použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET** alebo zadáním **G98**. Počet vložiteľných mien návestí je obmedzený výlučne internou pamäťou.



Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Návestie 0 (**G98 L0**) označuje koniec podprogramu, a smie sa preto použiť ľubovoľne často.



Pred vytvorením svojho programu NC porovnajte programovacie techniky podprogramu a opakovanie časti programu s tzv. rozhodnutiami ak/potom.

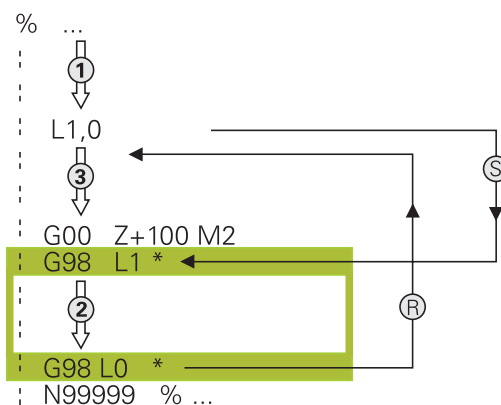
Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.

**Ďalšie informácie:** "Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q", Strana 268

## 8.2 Podprogramy

### Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykoná program NC až po vyvolanie podprogramu **Ln,0**
- 2 Od tohto miesta spracováva ovládanie vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu **G98 L0**
- 3 Následne pokračuje ovládanie vo vykonávaní programu NC blokom NC, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **Ln,0**



### Pripomienky k programovaniu

- Hlavný program môže obsahovať ľubovoľné množstvo podprogramov
- Podprogramy môžete vyvolávať ľubovoľne často v ľubovoľnom poradí
- Podprogram nesmie vyvolávať sám seba
- Podprogramy programujte za blokom NC s M2, resp. M30
- Ak sa podprogramy nenachádzajú v programe NC pred blokom NC s M2 alebo M30, vykonajú sa minimálne raz aj bez vyvolania

## Programovanie podprogramu

LBL  
SET

- ▶ Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET**
- ▶ Vložte číslo podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- ▶ Vloženie obsahu
- ▶ Označte koniec: Stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia **0**

## Vyvolanie podprogramu

LBL  
CALL

- ▶ Vyvolanie podprogramu: stlačte kláves **LBL CALL**
- ▶ Vložte číslo vyvolávaného podprogramu. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do vloženia textu

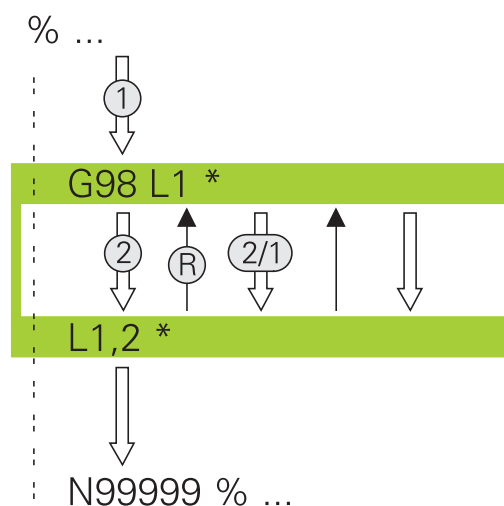


**L 0** nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

## 8.3 Opakovania časti programu

### Návestie G98

Opakovania častí programu začínajú značkou **G98 L**. Opakovanie časti programu je ukončené značkou **Ln,m**.



### Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykoná program NC až po koniec časti programu (Ln,m)
- 2 Následne zopakuje ovládanie častí programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia Ln,m toľkokrát, koľko opakovaní ste uviedli v rámci parametra m
- 3 Potom pokračuje ovládanie v programe NC

### Pripomienky k programovaniu

- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- Časť programu vykoná ovládanie v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

## Programovanie opakovania časti programu

LBL  
SET

- ▶ Označte začiatok: stlačte tlačidlo **LBL SET** a vložte číslo návestia LABEL pre časť programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- ▶ Vložte časť programu

## Vyvolanie opakovania časti programu

LBL  
CALL

- ▶ Vyvolanie časti programu: stlačte tlačidlo **LBL CALL**
- ▶ Zadajte číslo časti programu, ktorá sa má opakovať. Ak chcete použiť názov návestia LABEL: stlačte softvérové tlačidlo **LBL-NAME** na prechod do zadávania textu
- ▶ Vložte počet opakovaní **REP** a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**.

## 8.4 Vyvolanie externého programu NC

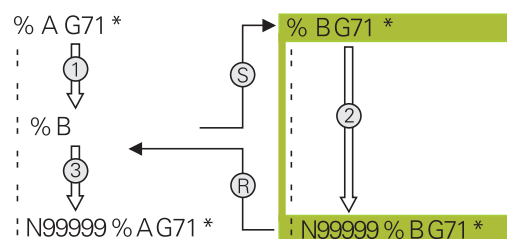
### Prehľad softvérových tlačidiel

Keď stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, ovládanie zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

| Softvérové tlačidlo             | Funkcia                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAM<br>VYVOLÁŤ              | Vyvolanie programu NC pomocou funkcie %                                                                                                                                    |
| NULOVÝ BOD<br>TABUĽKA<br>VYBRAŤ | Výber tabuľky nulových bodov pomocou funkcie %:TAB:                                                                                                                        |
| BODY<br>TABUĽKA<br>VYBRAŤ       | Výber tabuľky bodov pomocou funkcie %:PAT:                                                                                                                                 |
| ZVOLÍŤ<br>OBRYŠ                 | Výber obrysového programu pomocou funkcie %:CNT:                                                                                                                           |
| ZVOLÍŤ<br>PROGRAM               | Výber programu NC pomocou funkcie %:PGM:                                                                                                                                   |
| ZVOLENÝ<br>PROGRAM<br>VYVOLÁŤ   | Vyvolanie posledného zvoleného súboru pomocou funkcie %<>%                                                                                                                 |
| VYBRAŤ<br>CYKLUS                | Vyvolanie ľubovoľného programu NC pomocou funkcie G: : ako obrábacieho cyklu<br><b>Ďalšie informácie:</b> Používateľská príručka<br><b>Programovanie obrábacích cyklov</b> |

### Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykonáva program NC, až pokiaľ pomocou % nevyvoláte iný program NC
- 2 Následne vykoná ovládanie vyvolaný program NC až po jeho koniec
- 3 Ovládanie potom pokračuje znovu vo vykonávaní volajúceho programu NC od bloku NC, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



## Pripomienky k programovaniu

- Na vyvolanie ľubovoľného programu NC nepotrebuje ovládanie žiadne návestia.
- Vyvolaný program NC nesmie obsahovať vyvolanie % do vyvolávajúceho programu NC (nekonečná slučka).
- Vyvolaný program NC nesmie obsahovať žiadnu z dodatočných funkcií **M2** alebo **M30**. Ak ste vo vyvolanom programe NC definovali podprogramy pomocou návěstí, môžete funkcie **M2** alebo **M30** nahradiť prostredníctvom funkcie skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru .I.
- Ľubovoľný program NC môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **G39**.
- Ľubovoľný program NC môžete vyvolať aj pomocou funkcie **Zvoliť cyklus (G: :)**.
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu s % zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe NC sa prejavajú aj vo vyvolávajúcom programe NC.



Kým ovládanie spracúva volajúci program NC, je editovanie všetkých volaných programov NC zablokované.

## Kontrola vyvolaných programov NC

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Keď resetujete prepočty súradníc vo volaných programoch NC nie cielene, ovplyvňujú tieto transformácie aj volajúci program NC. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Znovu resetujte použité transformácie súradníc v rovnakom programe NC
- ▶ Príp. skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

Ovládanie kontroluje vyvolané programy NC:

- Ak vyvolaný program NC obsahuje dodatočnú funkciu **M2** alebo **M30**, ovládanie vygeneruje varovanie. Ovládanie vymaže výstrahu automaticky, len čo zvolíte iný program NC.
- Ovládanie pred spracovaním kontroluje úplnosť vyvolaných programov NC. Ak chýba blok NC **N99999999**, preruší sa ovládanie s chybovým hlásením.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



### Údaje o ceste

Ak vložíte len názov programu, musí sa vyvolávaný program NC nachádzať v rovnakom adresári ako volajúci program NC.

Ak sa vyvolávaný program NC nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program NC, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:**  
**\ZW35\HERE\PGM1.H.**

Alternatívne naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára volajúceho programu NC o úroveň adresára vyššie ...**\PGM1.H**
- vychádzajúc z adresára volajúceho programu NC o úroveň adresára nižšie **DOWN\PGM2.H**
- vychádzajúc z adresára NC volajúceho programu o úroveň adresára vyššie a do iného adresára ...**\THERE\PGM3.H**

## Vyvolanie externého programu NC

### Vyvolanie prostredníctvom VYVOLAŤ PROGRAM

Pomocou funkcie % vyvoláte externý program NC. Ovládanie spracúva externý program na mieste, na ktorom ste ho vyvolali v programe NC.

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM VYVOLAŤ**
- > Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.
- ▶ Názov cesty zadajte pomocou klávesnice na obrazovke

Alternatíva



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- > Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB..**

### Vyvolanie prostredníctvom ZVOLIŤ PROGRAM a VYVOLÁŤ ZVOLENÝ PROGRAM

Pomocou funkcie **%:PGM:** zvolíte externý program NC, ktorý vyvoláte samostatne na inom mieste v programe NC. Ovládanie spracúva externý program NC na mieste, na ktorom ste ho vyvolali v programe NC pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM%<>%**.

Funkcia **%:PGM:** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolaní programu.

Program NC zvolíte nasledovne:

- |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte tlačidlo <b>PGM CALL</b></li> </ul>                                                                                                                                                     |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>ZVOLIŤ PROGRAM</b></li> <li>➢ Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.</li> </ul>                                                            |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>VYBRAŤ SÚBOR</b></li> <li>➢ Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.</li> <li>▶ Potvrdíte vstup tlačidlom <b>ENT</b>.</li> </ul> |



Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB..**

Zvolený program NC vyvoláte nasledovne:

- |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte tlačidlo <b>PGM CALL</b></li> </ul>                                                                                                                             |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLÁŤ</b></li> <li>➢ Ovládanie vyvolá prostredníctvom funkcie <b>%&lt;&gt;%</b> posledný zvolený program NC</li> </ul> |



Keď program NC volaný pomocou funkcie **%<>%** chýba, ovládanie preruší spracovanie alebo simuláciu chybovým hlásením. Na eliminovanie neželaných prerušení počas vykonávania programu môžete pomocou funkcie **D18 (ID10 NR110 a NR111)** nechať skontrolovať na začiatku programu všetky cesty.  
**Ďalšie informácie:** "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 293

## 8.5 Vnárania

### Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovania častí programu v zopakovaní časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaní častí programov
- Opakovania častí programu v podprogramoch



Podprogramy a opakovania častí programov môžu dodatočne vyvolať externé programy NC.

### Hĺbka vnorenia

Hĺbka vnorenia (tiež vkladania) definuje zároveň, ako často smú časti programu alebo podprogramy obsahovať ďalšie podprogramy alebo opakovania častí programu.

- Maximálna hĺbka vnorenia pre podprogramy: 19
- Maximálna hĺbka vnorenia pre externé programy NC: 19, pričom **G79** má účinok ako vyvolanie externého programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

## Podprogram v podprograme

### Príklad

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| %UPGMS G71 *           |                                 |
| ...                    |                                 |
| N17 L „UP1“,0*         | Pri G98 L1 sa vyvolá podprogram |
| ...                    |                                 |
| N35 G00 G40 Z+100 M2*  | Posledný programový blok        |
|                        | hlavného programu s M2          |
| N36 G98 L „UP1“        | Začiatok podprogramu UP1        |
| ...                    |                                 |
| N39 L2,0*              | Pri G98 L2 sa vyvolá podprogram |
| ...                    |                                 |
| N45 G98 L0*            | Koniec podprogramu 1            |
| N46 G98 L2*            | Začiatok podprogramu 2          |
| ...                    |                                 |
| N62 G98 L0*            | Koniec podprogramu 2            |
| N99999999 %UPGMS G71 * |                                 |

### Vykonávanie programu

- 1 Hlavný program UPGMS sa vykoná až po blok NC 17
- 2 Podprogram UP1 sa vyvolá a vykoná sa až po blok NC 39
- 3 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa až po blok NC 62.  
Koniec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, z ktorého bol vyvolaný
- 4 Podprogram UP1 sa vykoná od bloku NC 40 až po blok NC 45. Koniec podprogramu UP1 a návrat do hlavného programu UPGMS
- 5 Hlavný program UPGMS sa vykoná od bloku NC 18 až po blok NC 35. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

## Opakovať opakovania časti programu

### Príklad

|                       |                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| %REPS G71 *           |                                              |
| ...                   |                                              |
| N15 G98 L1*           | Začiatok opakovania časti programu 1         |
| ...                   |                                              |
| N20 G98 L2*           | Začiatok opakovania časti programu 2         |
| ...                   |                                              |
| N27 L2,2*             | Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami    |
| ...                   |                                              |
| N35 L1,1*             | Časť programu medzi týmto blokom NC a G98 L1 |
| ...                   | (blok NC N15) sa opakuje 1-krát              |
| N99999999 %REPS G71 * |                                              |

### Vykonávanie programu

- 1 Hlavný program REPS sa vykoná až po blok NC 27
- 2 Časť programu medzi blokom NC 27 a blokom NC 20 sa zopakuje 2-krát
- 3 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku NC 28 až po blok NC 35.
- 4 Časť programu medzi blokom NC 35 a blokom NC 15 sa zopakuje 1-krát (obsahuje opakovanie časti programu medzi blokom NC 20 a blokom NC 27)
- 5 Hlavný program REPS sa vykoná od bloku NC 36 až po blok NC 50. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

## Opakovanie podprogramu

### Príklad

|                         |                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| %UPGREP G71 *           |                                           |
| ...                     |                                           |
| N10 G98 L1*             | Začiatok opakovania časti programu 1      |
| N11 L2,0*               | Vyvolanie podprogramu                     |
| N12 L1,2*               | Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami |
| ...                     |                                           |
| N19 G00 G40 Z+100 M2*   | Posledný blok NC hlavného programu s M2   |
| N20 G98 L2*             | Začiatok podprogramu                      |
| ...                     |                                           |
| N28 G98 L0*             | Koniec podprogramu                        |
| N99999999 %UPGREP G71 * |                                           |

### Vykonávanie programu

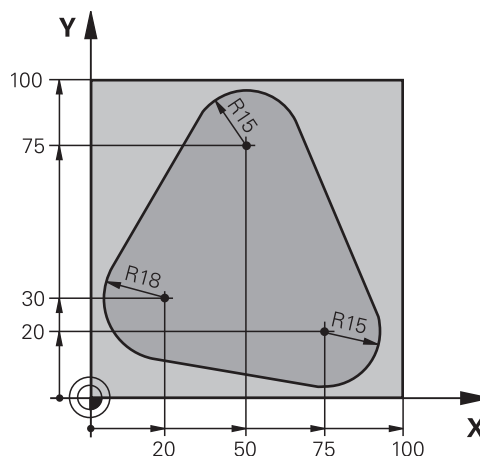
- 1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok NC 11
- 2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
- 3 Časť programu medzi blokom NC 12 a blokom NC 10 sa opakuje 2-krát: Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
- 4 Hlavný program UPRREP sa vykoná od bloku NC 13 až po blok NC 19. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

## 8.6 Príklady programovania

### Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu:

- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysu
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysu

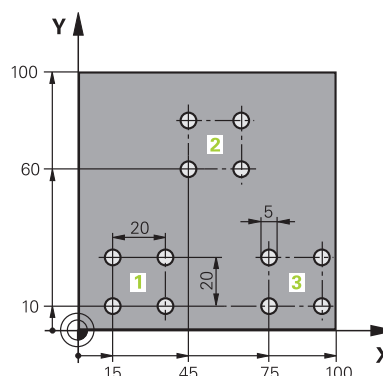


|                                   |                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| %PGMWDH G71 *                     |                                                     |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*         |                                                     |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*      |                                                     |
| N30 T1 G17 S3500*                 | Vyvolanie nástroja                                  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*            | Odsunutie nástroja                                  |
| N50 I+50 J+50*                    | Vloženie pólu                                       |
| N60 G10 R+60 H+180*               | Predpolohovanie v rovine obrábania                  |
| N70 G01 Z+0 F1000 M3*             | Predpolohovanie na hornú hranu obrobku              |
| N80 G98 L1*                       | Značka na opakovanie časti programu                 |
| N90 G91 Z-4*                      | Inkrementálny prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore) |
| N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250* | Prvý bod obrysu                                     |
| N110 G26 R5*                      | Nábeh na obrys                                      |
| N120 H+120*                       |                                                     |
| N130 H+60*                        |                                                     |
| N140 H+0*                         |                                                     |
| N150 H-60*                        |                                                     |
| N160 H-120*                       |                                                     |
| N170 H+180*                       |                                                     |
| N180 G27 R5 F500*                 | Opustenie obrysu                                    |
| N190 G40 R+60 H+180 F1000*        | Odsunutie                                           |
| N200 L1,4*                        | Návrat na návestia 1; celkom štyrikrát              |
| N200 G00 Z+250 M2*                | Odsunutie nástroja, koniec programu                 |
| N99999999 %PGMWDH G71 *           |                                                     |

## Príklad: Skupiny dier

Priebeh programu:

- Nábeh na skupinu dier v hlavnom programe
- Vyvolanie skupiny dier (podprogram 1) v hlavnom programe
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 1 len raz



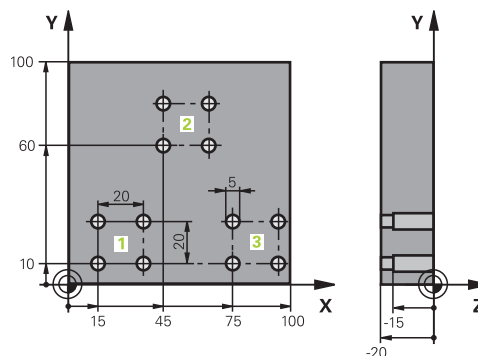
|                               |                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------|
| %UP1 G71 *                    |                                        |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*     |                                        |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*  |                                        |
| N30 T1 G17 S3500*             | Vyvolanie nástroja                     |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*        | Odsunutie nástroja                     |
| N50 G200 VRTAŤ                | Definícia cyklu vrtania                |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST     |                                        |
| Q201=-30 ;HLBKA               |                                        |
| Q206=300 ;POS. PRISUVU DO HL. |                                        |
| Q202=5 ;HLBKA PRISUVU         |                                        |
| Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE    |                                        |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU       |                                        |
| Q204=2 ;2. BEZP. VZDIALENOST  |                                        |
| Q211=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE    |                                        |
| Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE      |                                        |
| N60 X+15 Y+10 M3*             | Nábeh na bod štartu skupiny dier 1     |
| N70 L1,0*                     | Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier |
| N80 X+45 Y+60*                | Nábeh na bod štartu skupiny dier 2     |
| N90 L1,0*                     | Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier |
| N100 X+75 Y+10*               | Nábeh na bod štartu skupiny dier 3     |
| N110 L1,0*                    | Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier |
| N120 G00 Z+250 M2*            | Koniec hlavného programu               |
| N130 G98 L1*                  | Začiatok podprogramu 1: skupina dier   |
| N140 G79*                     | Vyvolanie cyklu pre dieru 1            |
| N150 G91 X+20 M99*            | Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu      |
| N160 Y+20 M99*                | Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu      |
| N170 X-20 G90 M99*            | Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu      |
| N180 G98 L0*                  | Koniec podprogramu 1                   |
| N99999999 %UP1 G71 *          |                                        |



**Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi**

Priebeh programu:

- Naprogramovanie obrábacích cyklov v hlavnom programe
- Vyvolanie kompletného vŕtacieho plánu (podprogram 1) v hlavnom programe
- Nábeh na skupinu dier (podprogram 2) v podprograme 1
- Skupina dier sa naprogramuje v podprograme 2 len raz



|                               |                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| %UP2 G71 *                    |                                                   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*     |                                                   |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*  |                                                   |
| N30 T1 G17 S5000*             | Vyvolanie nástroja – strediaci vrták              |
| N40 G00 G40 G90 Z+250*        | Odsunutie nástroja                                |
| N50 G200 VŔTAŤ                | Definovanie cyklu centrovania                     |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST     |                                                   |
| Q201=-3 ;HLBKA                |                                                   |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. |                                                   |
| Q202=3 ;HLBKA PRISUVU         |                                                   |
| Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE    |                                                   |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU       |                                                   |
| Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST |                                                   |
| Q211=0.2 ;CAS ZOTRVANIA DOLE  |                                                   |
| Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE      |                                                   |
| N60 L1,0*                     | Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán |
| N70 G00 Z+250 M6*             | Výmena nástroja                                   |
| N80 T2 G17 S4000*             | Vyvolanie nástroja – vrták                        |
| N90 D0 Q201 P01 -25*          | Nová hĺbka pre vŕtanie                            |
| N100 D0 Q202 P01 +5*          | Nový prísuv pre vŕtanie                           |
| N110 L1,0*                    | Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán |
| N120 G00 Z+250 M6*            | Výmena nástroja                                   |
| N130 T3 G17 S500*             | Vyvolanie nástroja – výstružník                   |
| N140 G201 VYSUSTRUZ.          | Definovanie cyklu vystruhovania                   |
| Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST     |                                                   |
| Q201=-15 ;HLBKA               |                                                   |
| Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL. |                                                   |
| Q211=0.5 ;CAS ZOTRVANIA DOLE  |                                                   |
| Q208=400 ;POSUV SPAT          |                                                   |
| Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU       |                                                   |
| Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST |                                                   |
| N150 L1,0*                    | Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán |

|                                |                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| N160 G00 Z+250 M2*             | Koniec hlavného programu                      |
| N170 G98 L1*                   | Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán |
| N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3* | Nábeh na bod štartu skupiny dier 1            |
| N190 L2,0*                     | Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier      |
| N200 X+45 Y+60*                | Nábeh na bod štartu skupiny dier 2            |
| N210 L2,0*                     | Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier      |
| N220 X+75 Y+10*                | Nábeh na bod štartu skupiny dier 3            |
| N230 L2,0*                     | Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier      |
| N240 G98 L0*                   | Koniec podprogramu 1                          |
| N250 G98 L2*                   | Začiatok podprogramu 2: skupina dier          |
| N260 G79*                      | Vyvolanie cyklu pre dieru 1                   |
| N270 G91 X+20 M99*             | Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu             |
| N280 Y+20 M99*                 | Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu             |
| N290 X-20 G90 M99*             | Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu             |
| N300 G98 L0*                   | Koniec podprogramu 2                          |
| N310 %UP2 G71 *                |                                               |

# 9

**Programovanie  
parametrov Q**

## 9.1 Princíp a prehľad funkcií

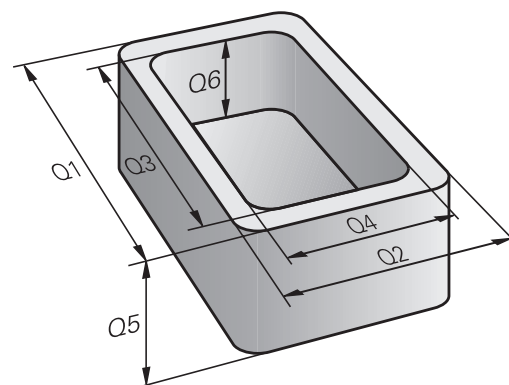
Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.

Máte napr. nasledujúce možnosti použitia parametrov Q:

- hodnoty súradníc,
- posuvy,
- otáčky,
- Údaje cyklu

Ovládanie poskytuje ďalšie možnosti na prácu s parametrami Q:

- naprogramovať obrysy, ktoré sú určené matematickými funkciami
- vytvoriť závislosť medzi obrábacími krokmi a logickými podmienkami



## Druhy parametrov Q

### Parametre Q pre číselné hodnoty

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslíc. Písmená určujú druh parametra Q, čísllice určujú rozsah parametra Q.

Podrobné informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:

| Druh parametra Q | Rozsah parametra Q | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parameter Q:     |                    | <b>Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                  | 0 – 99             | Parametre pre <b>používateľa</b> , keď nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN                                                                                                                                                                                                                       |
|                  |                    | <div>  <p>Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci takzvaných makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia spätne v programe NC.<br/>Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov Q 1200 – 1399!</p> </div> |
|                  | 100 – 199          | Parametre pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami                                                                                                                                                                                                                    |
|                  | 200 – 1199         | Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                  | 1200 – 1399        | Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielať späť do programu používateľa                                                                                                                                                                                                   |
|                  | 1400 – 1599        | Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu                                                                                                                                                                                                                                         |
|                  | 1600 – 1999        | Parametre pre <b>používateľa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Parametre QL:    |                    | <b>Parametre pôsobia iba lokálne v rámci programu NC</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                  | 0 – 499            | Parametre pre <b>používateľa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Parametre QR:    |                    | <b>Parametre pôsobia trvalo (remanentne) na všetky programy NC v pamäti ovládania, aj po prerušení napájania</b>                                                                                                                                                                                                      |
|                  | 0 – 99             | Parametre pre <b>používateľa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                  | 100 – 199          | Parametre pre funkcie HEIDENHAIN (napr. cykly)                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                  | 200 – 499          | Parametre pre výrobcu stroja (napr. cykly)                                                                                                                                                                                                                                                                            |



Parametre **QR** sa uložia do zálohy.

Ak váš výrobca stroja nedefinoval inú cestu, použije ovládanie na uloženie hodnôt parametrov **QR** nasledujúcu cestu **SYS:\runtime\sys.cfg**. Táto partícia sa zálohuje výlučne pri úplnej zálohe.

Výrobca stroja má k dispozícii na zadanie cesty nasledujúce voliteľné parametre stroja:

- **pathNcQR** (č. 131201)
- **pathSimQR** (č. 131202)

Ak váš výrobca stroja uvedie vo voliteľných parametroch stroja cestu do partície TNC, môžete zálohovanie spustiť pomocou funkcií **NC/PLC Backup** aj bez zadávania kódového čísla.

**Parametre Q pre texty**

Okrem toho máte k dispozícii parametre **QS** (**S** je skratka pre String = reťazec), pomocou ktorých sa v systéme TNC dajú spracovať aj texty.

| Druh parametra Q      | Rozsah parametra Q | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parametre <b>QS</b> : |                    | <b>Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                       | 0 – 99             | Parametre pre <b>používateľa</b> , ak nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN <div>  <p>Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci takzvaných makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia spätne v programe NC.<br/>Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov QS 200 – 499!</p> </div> |
|                       | 100 – 199          | Parametre pre špeciálne funkcie ovládania, ktoré sú čítané programami NC používateľa alebo cyklami                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                       | 200 – 1199         | Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre cykly HEIDENHAIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                       | 1200 – 1399        | Parametre, ktoré sa prednostne používajú pri cykloch výrobcu, keď sa hodnoty odosielať späť do programu používateľa                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       | 1400 – 1599        | Parametre, ktoré sa prednostne používajú pre vstupné parametre cyklov výrobcu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                       | 1600 – 1999        | Parametre pre <b>používateľa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Pokyny na programovanie

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Použitie cyklov HEIDENHAIN, cyklov výrobcu stroja a funkcií tretích poskytovateľov Parameter Q. Parametre Q môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Keď sa pri používaní parametrov Q nepoužijú výlučne odporúčané rozsahy parametrov Q, môže dochádzať k prekryvaniu (interakciám), a teda k nežiaducim reakciám. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Používajte výlučne rozsahy parametrov Q odporúčané spol. HEIDENHAIN
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- ▶ Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie

Parametre Q a číselné hodnoty môžete zadávať do programu NC zmiešane.

K parametrom Q môžete priradiť číselné hodnoty v rozsahu -999 999 999 až +999 999 999. Vstupný rozsah je obmedzený na max. 16 znakov, z toho je až 9 miest pred desatinnou čiarkou. Ovládanie dokáže interne vypočítať číselné hodnoty až do výšky  $10^{10}$ .

K parametrom QS môžete priradiť maximálne 255 znakov.



Ovládanie priradí k niektorým parametrom Q a QS automaticky vždy rovnaké údaje, napr. k parametru **Q108** aktuálny polomer nástroja.

**Ďalšie informácie:** "Vopred obsadené parametre Q", Strana 310

Ovládanie interne uloží číselné hodnoty v binárnom číselnom formáte (norma IEEE 754) Z dôvodu použitia normalizovaného formátu nezobrazí ovládanie binárne niektoré desatinné čísla so 100 % presnosťou (chyba pri zaokrúhľovaní). Túto okolnosť musíte zohľadňovať pri používaní vypočítaných obsahov parametrov Q v skokových príkazoch alebo polohovaniach.

Stav parametrov Q môžete vynulovať na hodnotu **Nedefinované**. V prípade naprogramovania polohy s použitím nedefinovaného parametra Q bude ovládanie tento pohyb ignorovať.

## Vyvolanie funkcií parametrov Q

Počas zadávania programu NC stlačte tlačidlo **Q** (v poli na zadávanie číselných vstupov a výber osi pod tlačidlom +/-). Ovládanie potom zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Skupina funkcií                        | Strana                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|    | Základné matematické funkcie           | 262                                                               |
|    | Uhlové funkcie                         | 265                                                               |
|    | Rozhodovanie keď/potom, skoky          | 268                                                               |
|    | Iné funkcie                            | 278                                                               |
|    | Priame vkladanie vzorcov               | 271                                                               |
|  | Funkcia na obrábanie zložitých obrysov | Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov |



Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí ovládanie softvérové tlačidlá **Q**, **QL** a **QR**. Týmto softvérovými tlačidlami vyberiete požadovaný typ parametra. Následne určíte číslo parametra.

Ak ste prostredníctvom USB pripojili znakovú klávesnicu, stlačením tlačidla **Q** môžete priamo otvoriť dialóg na zadanie vzorca.



## 9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

### Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q **D0: PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použité v programe NC namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

### Príklad

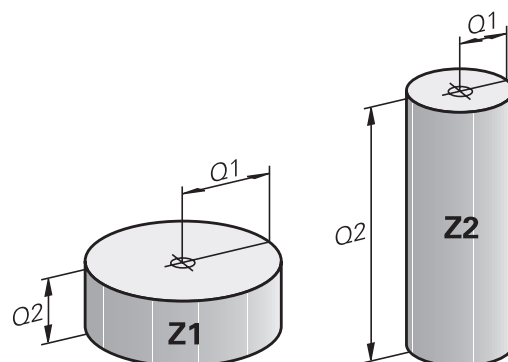
|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| N150 D00 Q10 P01 +25* | Priradenie           |
| ...                   | Q10 získa hodnotu 25 |
| N250 G00 X +Q10*      | Zodpovedá G00 X +25  |

Pre skupiny dielov naprogramujte napr. charakteristické rozmery obrobku ako parametre Q.

Na obrábanie jednotlivých dielov potom priradíte ku každému z týchto parametrov príslušnú číselnú hodnotu.

### Príklad: valec pomocou parametrov Q

Polomer valca:  $R = Q1$   
 Výška valca:  $H = Q2$   
 Valec Z1:  $Q1 = +30$   
 $Q2 = +10$   
 Valec Z2:  $Q1 = +10$   
 $Q2 = +50$



## 9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami

### Použitie

Pomocou parametrov Q môžete v programe NC naprogramovať základné matematické funkcie:

- 
  - ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo **Q** z číslcového vstupu
  - ▶ Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
  - ▶ Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá základných matematických funkcií.

### Prehľad

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>D00: PRIRADENIE</b><br>napr. B. <b>D00 Q5 P01 +60 *</b><br>Priame priradenie hodnoty<br>Vynulovanie hodnoty parametra Q                    |
|  | <b>D01: SÚČET</b><br>napr. <b>D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *</b><br>Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie                                     |
|  | <b>D02: ODČÍTANIE</b><br>napr. <b>D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *</b><br>Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie                              |
|  | <b>D03: NÁSOBENIE</b><br>napr. <b>D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *</b><br>Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie                                 |
|  | <b>D04: DELENIE</b> napr. <b>D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *</b><br>Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie<br><b>Zakázané:</b> delenie 0!     |
|  | <b>D05: ODMOCNINA</b> napr. <b>D05 Q50 P01 4 *</b><br>Vytvorenie odmocniny čísla a priradenie <b>Zakázané:</b> odmocnina zo zápornej hodnoty! |

Vpravo od znaku = môžete vložiť:

- dve čísla,
- dva parametre Q,
- jedno číslo a jeden parameter Q.

K parametrom Q a číselným hodnotám v rovniciach môžete pridať znamienko.

## Naprogramovanie základných aritmetických operácií

### Príklad priradenia

N16 D00 Q5 P01 +10\*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7\*

-  ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
-  ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
-  ▶ Výber funkcie parametra Q **PRIRADENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **D0 X=Y**
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ▶ Zadajte **5** (číslo parametra Q)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie hodnoty alebo parametra.
- ▶ Zadajte **10** (hodnotu)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Hneď ako ovládanie prečíta blok NC, priradí sa parametru **Q5** hodnota **10**.

### Príklad násobenia

-  ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
-  ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
-  ▶ Výber funkcie parametra Q **NÁSOBENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **D3 X \* Y**
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ▶ Zadajte **12** (číslo parametra Q)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie prvej hodnoty alebo parametra.
- ▶ Zadajte **Q5** (parameter)
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie druhej hodnoty alebo parametra.
- ▶ Zadajte **7** ako druhú hodnotu
-  ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

## Resetovanie parametrov Q

### Príklad

16 D00: Q5 SET UNDEFINED\* (Nastaviť ako nedefinované)

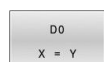
17 D00: Q1 = Q5\*



- Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**



- Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**



- Výber funkcie parametra Q PRIRADENIE: stlačte softvérové tlačidlo **D0 X = Y**

- Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.

- Zadaťte **5** (číslo parametra Q)



- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie hodnoty alebo parametra.



- Stlačte tlačidlo **SET UNDEFINED** (Nastaviť ako nedefinované)



Funkcia **D00** podporuje aj prenos hodnoty **Nedefinované**. Pri prenose nedefinovaného parametra Q bez funkcie **D00** zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Neplatná hodnota**.

## 9.4 Uhlové funkcie

### Definície

**Sínus:**  $\sin \alpha = a/c$

**Kosínus:**  $\cos \alpha = b/c$

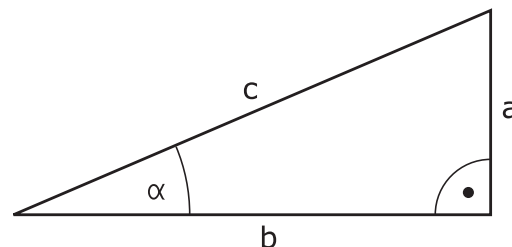
**Tangens:**  $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pritom je

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu  $\alpha$
- b tretia strana (odvesna)

Z tangensu môže ovládanie zistiť uhol:

$$\alpha = \arctan (a/b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



### Príklad:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Okrem toho platí:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (kde } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

## Programovanie uhlových funkcií

Pomocou parametrov Q môžete vypočítať aj uhlové funkcie.



- ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo **Q** z číslcového vstupu
- ▶ Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.
- ▶ Softvérové tlačidlo **TRIGON. FUNK.**
- ▶ Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá uhlových funkcií.



### Prehľad

#### Softvérové tlačidlo

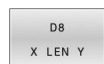
#### Funkcia



**D06: SÍNUS**  
napr. **D06 Q20 P01 -Q5 \***  
Určenie sínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie



**D07: KOSÍNUS**  
napr. **D07 Q21 P01 -Q5 \***  
Určenie kosínusu uhla v stupňoch (°) a priradenie



**D08: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN**  
napr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 \***  
Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie



**D13: UHOL**  
napr. B. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 \***  
Určenie uhla pomocou arctan z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny alebo sínusu a kosínusu uhla ( $0 < \text{uhol} < 360^\circ$ ) a priradenie

## 9.5 Výpočty kruhu

### Použitie

Pomocou funkcií na výpočet kruhu môžete z troch alebo štyroch bodov na kruhu (kružnici) nechať ovládanie vypočítať stred a polomer kruhu. Výpočet kruhu zo štyroch bodov je presnejší.

Použitie: Tieto funkcie môžete použiť, napr. vtedy, ak chcete pomocou programovateľnej snímačej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

#### Softvérové tlačidlo

#### Funkcia



D23: Určenie ÚDAJOV KRUHU z troch bodov kruhu

z. B. **D23 Q20 P01 Q30\***

Dvojice súradníc troch bodov kruhu musia byť uložené v parametri **Q30** a v nasledujúcich piatich parametroch – tu teda až do **Q35**.

Ovládanie potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra **Q20**, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra **Q21** a polomer kruhu do parametra **Q22**.

#### Softvérové tlačidlo

#### Funkcia



D24: Určenie ÚDAJOV KRUHU zo štyroch bodov kruhu

z. B. **D24 Q20 P01 Q30\***

Dvojice súradníc štyroch bodov kruhu musia byť uložené v parametri **Q30** a v nasledujúcich siedmich parametroch – tu teda až do **Q37**.

Ovládanie potom uloží stred kruhu na hlavnej osi (X pri osi vretena Z) do parametra **Q20**, stred kruhu na vedľajšej osi (Y pri osi vretena Z) do parametra **Q21** a polomer kruhu do parametra **Q22**.



Upozorňujeme, že funkcie **D23** a **D24** automaticky prepisujú okrem výsledných parametrov aj dva nasledujúce parametre.

## 9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q

### Použitie

Pri rozhodovaní ak/potom (implikácia) porovnáva ovládanie jeden parameter Q s iným parametrom Q alebo s číselnou hodnotou. Ak je podmienka splnená, ovládanie pokračuje v programe NC na návěstí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.



Pred vytvorením svojho programu NC porovnajte rozhodnutia ak/potom s programovacími technikami podprogramu a opakovaním časti programu.

Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.

**Ďalšie informácie:** "Označenie podprogramov a opakovaní časti programu", Strana 238

Ak podmienka nie je splnená, vykoná ovládanie nasledujúci blok NC.

Ak chcete vyvolať externý program NC, naprogramujte za návěstím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie %.

### Podmienky skoku

#### Nepodmienený skok

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienené), napr.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1\***



**Podmienenie skokov počítadlami**

Pomocou funkcie skoku môžete obrábanie opakovať ľubovoľne často. Parameter Q slúži ako počítadlo, ktoré sa pri každom zopakovaní časti programu zvýši o hodnotu 1.

Pomocou funkcie skoku porovnajte počítadlo s počtom požadovaných obrábání.



Skoky sa líšia od programovacích techník vyvolanie podprogramu a opakovanie časti programu.

Na jednej strane skoky napr. nepotrebujú žiadne uzatvorené časti programu končiace blokom L0. Na druhej strane skoky nezohľadňujú tieto značky na návrat.

**Príklad**

|                                        |                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>%COUNTER G71 *</b>                  |                                                                  |
| <b>;</b>                               |                                                                  |
| <b>N20 Q1 = 0</b>                      | Nahraná hodnota: spustiť počítadlo                               |
| <b>N30 Q2 = 3</b>                      | Nahraná hodnota: počet skokov                                    |
| <b>;</b>                               |                                                                  |
| <b>N50 G98 L99*</b>                    | Značka skoku                                                     |
| <b>N60 Q1 = Q1 + 1</b>                 | Aktualizovať počítadlo: nová hodnota Q1 = pôvodná hodnota Q1 + 1 |
| <b>N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*</b> | Vykonať skok v programe 1 a 2                                    |
| <b>N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*</b> | Vykonať skok v programe 3                                        |
| <b>;</b>                               |                                                                  |
| <b>N99999999 %COUNTER G71 *</b>        |                                                                  |

## Programovanie rozhodovania ak/potom

### Možnosti vkladania skokov

K dispozícii máte nasledujúce vstupy pri podmienke IF:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- QS (parametre reťazca)

K dispozícii máte nasledujúce tri možnosti na vloženie adresy skoku GOTO:

- LBL-NAME
- LBL-NUMMER
- QS

Rozhodovania ak/potom sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla SKOKY. Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

| Softvérové tlačidlo                                                                                                                                                        | Funkcia                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | <b>D09: AK SA ROVNÁ, SKOK</b><br>napr. <b>D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *</b><br>Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návěstie                                        |
| <br> | <b>D09: AK NIE JE DEFINOVANÉ, SKOK</b><br>napr. B. <b>D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *</b><br>Ak sú uvedené parametre nedefinované, potom skok na uvedené návěstie                    |
| <br> | <b>D09: AK JE DEFINOVANÉ, SKOK</b><br>napr. B. <b>D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *</b><br>Ak sú uvedené parametre definované, potom skok na uvedené návěstie                            |
|                                                                                         | <b>D10: AK SA NEROVNÁ, SKOK</b><br>napr. B. <b>D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *</b><br>Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návěstie                                      |
|                                                                                         | <b>D11: AK JE VYŠŠIA, SKOK</b><br>napr. B. <b>D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *</b><br>Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návěstie      |
|                                                                                         | <b>D12: AK JE NIŽŠIA, SKOK</b><br>napr. B. <b>D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 „ANYNAME“ *</b><br>Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návěstie |

## 9.7 Priame vkladanie vzorcov

### Vloženie vzorca

Softvérovými tlačidlami môžete vkladať matematické vzorce, ktoré obsahujú viacero matematických operácií, priamo do programu NC.



- Vyberte funkciu parametra Q



- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vyberte **Q**, **QL** alebo **QR**
- Ovládanie zobrazuje na lište softvérových tlačidiel možné matematické operácie.

### Výpočtové pravidlá

#### Poradie pri vyhodnocovaní vzorca

Keď vložíte matematický vzorec, ktorý obsahuje viac ako jednu matematickú operáciu, vyhodnotí ovládanie jednotlivé operácie vždy v definovanom poradí. Znáмым príkladom toho sú bodkové výpočty pred čiarkovými.

Ovládanie uplatňuje pri vyhodnocovaní matematických vzorcov nasledujúce priority:

| Priorita | Označenie                                   | Výpočtový znak                                              |
|----------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1        | Odstránenie zátvorky                        | ( )                                                         |
| 2        | Rešpektovanie znamienok.<br>Výpočet funkcie | Znamienka – mínus, <b>SIN</b> , <b>COS</b> , <b>LN</b> atď. |
| 3        | Umocnenie                                   | ^                                                           |
| 4        | Násobenie a delenie<br>(bodkový výpočet)    | *, /                                                        |
| 5        | Sčítanie a odčítanie<br>(čiarkové výpočty)  | +, -                                                        |

#### Vyhodnocovanie pri operáciách s rovnakou prioritou

Ovládanie v zásade vypočítava operácie s rovnakou prioritou zľava doprava.

$$2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$$

Výnimka: pri zreťazených mocninách sa vyhodnocuje sprava doľava.

$$2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$$

#### Príklad: bodkové výpočty pred čiarkovými

$$\text{N120 } Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1. Krok výpočtu  $5 * 3 = 15$
- 2. Krok výpočtu  $2 * 10 = 20$
- 3. Krok výpočtu  $15 + 20 = 35$

**Príklad: mocnina pred čiarkovými výpočtami**

$$\text{N130 } Q2 = SQ\ 10 - 3^3 = 73$$

- 1. Krok výpočtu 10 na druhú = 100
- 2. Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
- 3. Krok výpočtu 100 – 27 = 73

**Príklad: funkcia pred mocninou**

$$\text{N140 } Q4 = SIN\ 30 ^ 2 = 0,25$$

- 1. Krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5
- 2. Krok výpočtu: 0,5 na druhú = 0,25

**Príklad: zátvorka pred funkciou**

$$\text{N150 } Q5 = SIN ( 50 - 20 ) = 0,5$$

- 1. Krok výpočtu: výpočet zátvorky 50 - 20 = 30
- 2. Krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5

## Prehľad

Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Spájacia funkcia                                                                                                                                | Priorita         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    | <b>Sčítanie</b><br>napr. $Q10 = Q1 + Q5$                                                                                                        | Čiarkový výpočet |
|    | <b>Odčítanie</b><br>napr. $Q25 = Q7 - Q108$                                                                                                     | Čiarkový výpočet |
|    | <b>Násobenie</b><br>napr. $Q12 = 5 * Q5$                                                                                                        | Bodkový výpočet  |
|    | <b>Delenie</b><br>napr. $Q25 = Q1 / Q2$                                                                                                         | Bodkový výpočet  |
|    | <b>Začiatočná zátvorka</b><br>napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                      | Zátvorka         |
|    | <b>Koncová zátvorka</b><br>napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                         | Zátvorka         |
|  | <b>Druhá mocnina (angl. square)</b><br>napr. $Q15 = SQ\ 5$                                                                                      | Funkcia          |
|  | <b>Druhá odmocnina (angl. square root)</b><br>napr. $Q22 = SQRT\ 25$                                                                            | Funkcia          |
|  | <b>Sínus uhla</b><br>napr. $Q44 = SIN\ 45$                                                                                                      | Funkcia          |
|  | <b>Kosínus uhla</b><br>napr. $Q45 = COS\ 45$                                                                                                    | Funkcia          |
|  | <b>Tangens uhla</b><br>napr. $Q46 = TAN\ 45$                                                                                                    | Funkcia          |
|  | <b>Arkus-sínus</b><br>Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protíľahlá odvesna/prepona<br>napr. $Q10 = ASIN\ (Q40 / Q20)$     | Funkcia          |
|  | <b>Arkus-kosínus</b><br>Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru príľahlá odvesna/prepona<br>napr. $Q11 = ACOS\ Q40$           | Funkcia          |
|  | <b>Arkus-tangens</b><br>Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protíľahlá odvesna/príľahlá odvesna<br>napr. $Q12 = ATAN\ Q50$ | Funkcia          |
|  | <b>Umocnenie hodnôt</b><br>napr. $Q15 = 3 ^ 3$                                                                                                  | Mocnina          |
|  | <b>Konštanta PI</b><br>$\pi = 3,14159$<br>napr. $Q15 = PI$                                                                                      |                  |

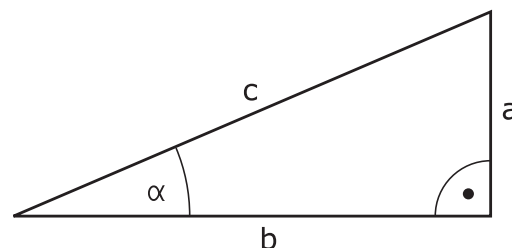
| Softvérové tlačidlo                                                                                                                                                                                                                                  | Spájacia funkcia                                                                                                                                                                                                     | Priorita |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                                                     | <b>Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla</b><br>Základ = $e = 2,7183$<br>napr. <b>Q15 = LN Q11</b>                                                                                                            | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                     | <b>Vytvorenie logaritmu čísla</b><br>Základ = 10<br>napr. <b>Q33 = LOG Q22</b>                                                                                                                                       | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                     | <b>Exponenciálna funkcia (<math>e^n</math>)</b><br>Základ = $e = 2,7183$<br>napr. <b>Q1 = EXP Q12</b>                                                                                                                | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                     | <b>Negácia hodnôt</b><br>Vynásobenie číslom -1<br>napr. <b>Q2 = NEG Q1</b>                                                                                                                                           | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                     | <b>Odstránenie desatinných miest</b><br>Vytvorenie celého čísla<br>napr. <b>Q3 = INT Q42</b>                                                                                                                         | Funkcia  |
| <div>  <p>Funkcia INT nezaokrúhľuje, ale len odstrihne desatinné miesta.<br/> <b>Ďalšie informácie:</b> "Príklad: zaokrúhliť hodnotu",<br/> Strana 316</p> </div> |                                                                                                                                                                                                                      |          |
|                                                                                                                                                                   | <b>Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla</b><br>napr. <b>Q4 = ABS Q22</b>                                                                                                                                              | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                   | <b>Odstránenie miest čísla pred desatinnou čiarkou</b><br>Vytvorenie zlomku<br>napr. <b>Q5 = FRAC Q23</b>                                                                                                            | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                   | <b>Kontrola znamienka čísla</b><br>napr. <b>Q12 = SGN Q50</b><br>Ak <b>Q50 = 0</b> , potom <b>SGN Q50 = 0</b><br>Ak <b>Q50 &lt; 0</b> , potom <b>SGN Q50 = -1</b><br>Ak <b>Q50 &gt; 0</b> , potom <b>SGN Q50 = 1</b> | Funkcia  |
|                                                                                                                                                                   | <b>Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia),</b><br>napr. <b>Q12 = 400 % 360</b> Výsledok: <b>Q12 = 40</b>                                                                                                          | Funkcia  |

## Príklad: uhlová funkcia

Dané sú dĺžky protiľahlej odvesny  $a$  v parametri **Q12** a príľahlej odvesny  $b$  v **Q13**.

Hľadá sa uhol  $\alpha$ .

Výpočet uhla  $\alpha$  z protiľahlej odvesny  $a$  a príľahlej odvesny  $b$ ; priradenie výsledku **Q25**:



- Q

► Stlačte tlačidlo **Q**
- VZOREC

► Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**

► Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ENT

► Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶

► Prepnete lištu softvérových tlačidiel
- ATAN

► Stlačte softvérové tlačidlo **Arkus-tangens**
- ◀

► Prepnete lištu softvérových tlačidiel
- (

► Stlačte softvérové tlačidlo **Začiatočná zátvorka**
- Q

► Vložte **12** (číslo parametra)
- /

► Stlačte softvérové tlačidlo **Delenie**
- Q

► Vložte **13** (číslo parametra)
- )

► Stlačte softvérové tlačidlo **Koncová zátvorka**
- END  
□

► Vkladanie vzorca ukončíte tlačidlom **END**

## Príklad

**N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**

## 9.8 Kontrola a zmena parametrov Q

### Postup

Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.

- ▶ V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu

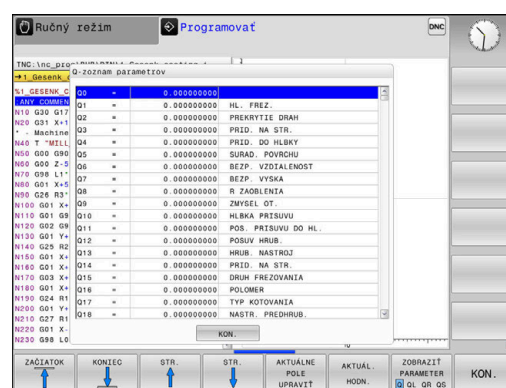
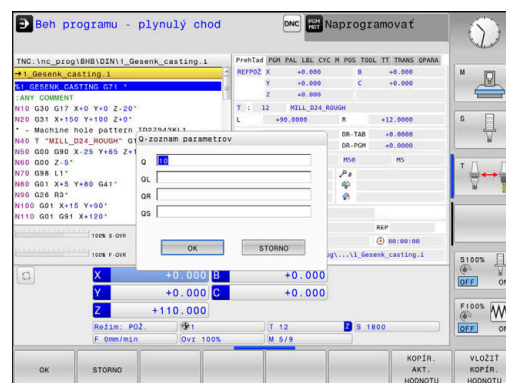


- ▶ Vyvolanie funkcií parametrov Q: stlačte softvérové tlačidlo **Q INFO** alebo tlačidlo **Q**
- ▶ Ovládanie zobrazí zoznam všetkých parametrov a príslušných aktuálnych hodnôt.
- ▶ Požadovaný parameter vyberte tlačidlami so šípkami alebo tlačidlom **GOTO**
- ▶ Ak chcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE POLE UPRAVIŤ**, vložte novú hodnotu a vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ak nechcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončíte dialóg tlačidlom **END**



Všetky parametre s označenými komentármi používa ovládanie v rámci cyklov alebo ako prenášané parametre.

Ak chcete skontrolovať alebo zmeniť lokálne parametre, globálne parametre či parametre reťazca (string), stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ PARAMETRE Q QL QR QS**. Ovládanie následne zobrazí príslušný typ parametra. Vyššie popísané funkcie platia rovnako.





Vo všetkých prevádzkových režimoch (okrem prevádzkového režimu **Programovať**) môžete parametre Q zobraziť aj v prídavnom zobrazení stavu.

- ▶ V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NC** a softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu



- ▶ Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.



- ▶ Zvoľte zobrazenie obrazovky s prídavným zobrazením stavu
- ▶ Ovládanie zobrazí v pravej polovici obrazovky stavový formulár **Prehľad**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **STAV PARAM. Q**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Q ZOZNAM PARAMETR.**
- ▶ Ovládanie otvorí prekrývacie okno.
- ▶ Pre každý typ parametra (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrov, ktoré chcete skontrolovať. Jednotlivé parametre Q oddeľujte čiarkou, za sebou nasledujúce parametre Q spojte spojovníkom, napr. 1,3,200-208. Zadávacia oblasť pre jeden typ parametrov predstavuje 132 znakov



Zobrazenie v bežcovi **QPARA** vždy obsahuje osem desatinných miest. Ovládanie napríklad zobrazuje výsledok **Q1 = COS 89.999** ako 0.00001745. Veľmi veľké alebo veľmi malé hodnoty ovládanie zobrazuje v exponenciálnom vyjadrení. Ovládanie zobrazuje výsledok **Q1 = COS 89.999 \* 0.001** ako +1.74532925e-08, pričom e-08 zodpovedá faktoru  $10^{-8}$ .

## 9.9 Prídavné funkcie

### Prehľad

Prídavné funkcie sa zobrazia po stlačení softvérového tlačidla  
**ŠPEC. FUNK.** Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                         | Strana |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>D14</b><br>Vygenerovanie chybových hlásení                                                   | 279    |
|    | <b>D16</b><br>Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q                               | 285    |
|    | <b>D18</b><br>Čítanie systémových dát                                                           | 293    |
|    | <b>D19</b><br>Prenesenie hodnôt do PLC                                                          | 293    |
|  | <b>D20</b><br>Synchronizácia NC a PLC                                                           | 294    |
|  | <b>D26</b><br>Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky                                            | 356    |
|  | <b>D27</b><br>Zápis do voľne definovateľnej tabuľky                                             | 357    |
|  | <b>D28</b><br>Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky                                          | 358    |
|  | <b>D29</b><br>Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC                                                | 295    |
|  | <b>D37</b><br>Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu NC | 295    |
|  | <b>D38</b><br>Odoslanie informácií z programu NC                                                | 296    |

## D14 – Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **D14** môžete nechať generovať chybové hlásenia riadené programom, ktoré sú predprogramované výrobcom stroja alebo spol. HEIDENHAIN. Ak sa ovládanie v chode programu alebo v teste programu dostane k bloku NC s **FN 14: ERROR D14** preruší ho a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program NC znovu spustiť.

| Rozsah čísel chýb | Štandardný dialóg                |
|-------------------|----------------------------------|
| 0... 999          | Dialóg špecifický pre daný stroj |
| 1000... 1199      | Interné chybové hlásenia         |

### Príklad

Ovládanie má vygenerovať hlásenie pri nezapnutom vretene.

**N180 D14 P01 1000\***

Nižšie nájdete úplný zoznam chybových hlásení **D14**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania nie sú dostupné všetky chybové hlásenia.

### Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

| Číslo chyby | Text                                 |
|-------------|--------------------------------------|
| 1000        | Vreteno?                             |
| 1001        | Chýba os nástroja                    |
| 1002        | Polomer nástroja je príliš malý      |
| 1003        | Polomer nástroja je príliš veľký     |
| 1004        | Prekročenie pracovného rozsahu       |
| 1005        | Chybná východisková poloha           |
| 1006        | NATOČENIE nie je dovolené            |
| 1007        | FAKTOR MIERKY nie je dovolený        |
| 1008        | ZRKADLENIE nie je dovolené           |
| 1009        | POSUNUTIE nie je dovolené            |
| 1010        | Chýba posuv                          |
| 1011        | Chybná vstupná hodnota               |
| 1012        | Chybné znamienko                     |
| 1013        | Uhol nie je dovolený                 |
| 1014        | Bod dotyku nie je dosiahnuteľný      |
| 1015        | Príliš veľa bodov                    |
| 1016        | Rozporný vstup                       |
| 1017        | CYKLUS neúplný                       |
| 1018        | Chybne definovaná rovina             |
| 1019        | Naprogramovaná chybná os             |
| 1020        | Chybné otáčky                        |
| 1021        | Korektúra polomeru nie je definovaná |
| 1022        | Nie je definované zaoblenie          |

| Číslo chyby | Text                                         |
|-------------|----------------------------------------------|
| 1023        | Príliš veľký polomer zaoblenia               |
| 1024        | Nie je definovaný štart programu             |
| 1025        | Príliš hlboké vnorenie                       |
| 1026        | Chýba vzťah uhla                             |
| 1027        | Nie je definovaný obrábací cyklus            |
| 1028        | Príliš malá šírka drážky                     |
| 1029        | Príliš malý výrez                            |
| 1030        | Q202 nie je definovaný                       |
| 1031        | Q205 nie je definovaný                       |
| 1032        | Vložiť Q218 väčší ako Q219                   |
| 1033        | CYCL 210 nie je dovolený                     |
| 1034        | CYCL 211 nie je dovolený                     |
| 1035        | Q220 je príliš veľký                         |
| 1036        | Vložiť Q222 väčší ako Q223                   |
| 1037        | Vložiť Q244 väčší ako 0                      |
| 1038        | Vložiť Q245 iný ako Q246                     |
| 1039        | Rozsah uhla vložiť < 360°                    |
| 1040        | Vložiť Q223 väčší ako Q222                   |
| 1041        | Q214: 0 nie je dovolená                      |
| 1042        | Nie je definovaný smer posuvu                |
| 1043        | Nie je aktívna žiadna tabuľka nulových bodov |
| 1044        | Chybná poloha: Stred 1. osi                  |
| 1045        | Chybná poloha: Stred 2. osi                  |
| 1046        | Diera príliš malá                            |
| 1047        | Diera príliš veľká                           |
| 1048        | Výčnelok príliš malý                         |
| 1049        | Výčnelok príliš veľký                        |
| 1050        | Príliš malý výrez: Opraviť 1.A.              |
| 1051        | Príliš malý výrez: Opraviť 2.A.              |
| 1052        | Príliš veľký výrez: Nepodarok 1.A.           |
| 1053        | Príliš veľký výrez: Nepodarok 2.A.           |
| 1054        | Príliš malý výčnelok: Nepodarok 1.A.         |
| 1055        | Príliš malý výčnelok: Nepodarok 2.A.         |
| 1056        | Príliš veľký výčnelok: Opraviť 1.A.          |
| 1057        | Príliš veľký výčnelok: Opraviť 2.A.          |
| 1058        | TCHPROBE 425: Chyba max. rozmeru             |

| Číslo chyby | Text                                                 |
|-------------|------------------------------------------------------|
| 1059        | TCHPROBE 425: Chyba min. rozmeru                     |
| 1060        | TCHPROBE 426: Chyba max. rozmeru                     |
| 1061        | TCHPROBE 426: Chyba min. rozmeru                     |
| 1062        | TCHPROBE 430: Priemer príliš veľký                   |
| 1063        | TCHPROBE 430: Priemer príliš malý                    |
| 1064        | Nie je definovaná os merania                         |
| 1065        | Prekročená tolerancia zlomenia nástroja              |
| 1066        | Vložiť Q247 iné ako 0                                |
| 1067        | Hodnotu Q247 vložiť vyššiu ako 5                     |
| 1068        | Tabuľka nulových bodov?                              |
| 1069        | Druh frézovania Q351 sa pri zadávaní nesmie rovnať 0 |
| 1070        | Zmenšiť hĺbku závitu                                 |
| 1071        | Vykonať kalibráciu                                   |
| 1072        | Prekročenie tolerancie                               |
| 1073        | Je aktívny prechod na blok                           |
| 1074        | ORIENTÁCIA nie je dovolená                           |
| 1075        | 3DROT nie je dovolené                                |
| 1076        | 3DROT aktivovať                                      |
| 1077        | Vložiť zápornú hĺbku                                 |
| 1078        | Q303 nie je definovaný v meracom cykle!              |
| 1079        | Os nástroja nie je povolená                          |
| 1080        | Vypočítaná hodnota je chybná                         |
| 1081        | Meracie body si odporujú                             |
| 1082        | Nesprávne vloženie bezp. výšky                       |
| 1083        | Hĺbka zanorenia je rozporná                          |
| 1084        | Nedovolený obrábací cyklus                           |
| 1085        | Riadok je schránený proti zápisu                     |
| 1086        | Prídavok je väčší ako hĺbka                          |
| 1087        | Nie je definovaný vrcholový uhol                     |
| 1088        | Údaje si odporujú                                    |
| 1089        | Poloha drážky 0 nie je povolená                      |
| 1090        | Vložiť prísuv iný ako 0                              |
| 1091        | Prepnutie Q399 nepovolené                            |
| 1092        | Nástroj nedefinovaný                                 |
| 1093        | Nedovolené č. nástroja                               |
| 1094        | Nedovolený názov nástroja                            |

| Číslo chyby | Text                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------|
| 1095        | Voliteľný softvér nie je aktívny                        |
| 1096        | Nie je možné obnoviť kinematiku                         |
| 1097        | Funkcia nie je dovolená                                 |
| 1098        | Rozmery polovýrobku si odporujú                         |
| 1099        | Meraná poloha nepovolená                                |
| 1100        | Prístup ku kinematike nie je možný                      |
| 1101        | Pol. merania nie je v obl. posuvu                       |
| 1102        | Kompen. predvoľby nie je možná                          |
| 1103        | Polomer nástroja je príliš veľký                        |
| 1104        | Spôsob zanorenia nie je možný                           |
| 1105        | Nesprávne definovaný zanárací uhol                      |
| 1106        | Nedefinovaný uhol otvorenia                             |
| 1107        | Príliš veľká šírka drážky                               |
| 1108        | Faktory mierky nie sú rovnaké                           |
| 1109        | Nástrojové údaje nekonzistentné                         |
| 1110        | MOVE nemožný                                            |
| 1111        | Nast. predvoľby nie je povolené!                        |
| 1112        | Príliš krátka dĺžka závitú!                             |
| 1113        | Stav 3D-červený nesúhlasí!                              |
| 1114        | Neúplná konfigurácia                                    |
| 1115        | Žiadny sústružný nástroj aktívny                        |
| 1116        | Orientácia nástroja je nekonzistentná.                  |
| 1117        | Uhol nie je možný!                                      |
| 1118        | Polomer kruhu je príliš malý!                           |
| 1119        | Príliš krátky výbeh závitú!                             |
| 1120        | Meracie body si odporujú                                |
| 1121        | Počet obmedzení je príliš vysoký                        |
| 1122        | Stratégia obrábania s obmedzeniami nie je možná         |
| 1123        | Smer obrábania nie je možný                             |
| 1124        | Skontrolujte stúpanie závitú!                           |
| 1125        | Výpočet uhla nie je možný                               |
| 1126        | Excentrické sústruženie nie je možné                    |
| 1127        | Nie je aktívny žiaden frézovací nástroj                 |
| 1128        | Dĺžka reznej hrany nie je dostatočná                    |
| 1129        | Nekonzistentná alebo neúplná definícia ozubeného kolesa |
| 1130        | Nie je uvedený prídavok na dokončenie                   |
| 1131        | Nie je dostupný riadok v tabuľke                        |

| Číslo chyby | Text                                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1132        | Proces dotyk. snímania nie je možný                               |
| 1133        | Funkcia sondovania nie je možná                                   |
| 1134        | Obrábací cyklus s týmto softvérom NC nie je podporovaný           |
| 1135        | Cyklus dotykového systému s týmto softvérom NC nie je podporovaný |
| 1136        | Program NC prerušený                                              |
| 1137        | Údaje snímacieho systému neúplné                                  |
| 1138        | Funkcia LAC nie je možná                                          |
| 1139        | Hodnota je pre zaoblenie alebo skosenie príliš veľká!             |
| 1140        | Uhol osi nezh. s uhlom natoč.                                     |
| 1141        | Výška znakov nie je definovaná                                    |
| 1142        | Výška znakov je priveľká                                          |
| 1143        | Chyba tolerancie: dodatočné opracovanie obrobku                   |
| 1144        | Chyba tolerancie: obrobok je nepodarok                            |
| 1145        | Chybná definícia rozmeru                                          |
| 1146        | Nepovolený záznam v kompenzačnej tabuľke                          |
| 1147        | Transformácia nie je možná                                        |
| 1148        | Nesprávna konfigurácia nástrojového vretena                       |
| 1149        | Vyosenie vretena sústruhu nie je známe                            |
| 1150        | Globálne nastavenia programu aktívne                              |
| 1151        | Konfigurácia makier OEM nie je správna                            |
| 1152        | Kombinácia naprogramovaných prídavkov nie je možná                |
| 1153        | Nameraná hodnota nezaznamenaná                                    |
| 1154        | Skontrolujte monitorovanie tolerancií                             |
| 1155        | Diera je menšia ako snímacia guľôčka                              |
| 1156        | Vloženie vzťažného bodu nie je možné                              |
| 1157        | Vyrovnanie kruhového stola nie je možné                           |
| 1158        | Vyrovnanie osí otáčania nie je možné                              |
| 1159        | Prísuv obmedzený na dĺžku rezu                                    |
| 1160        | Hĺbka obrábania definovaná s 0                                    |
| 1161        | Nevhodný typ nástroja                                             |
| 1162        | Nedefinovaný prídavok na dokončenie                               |
| 1163        | Nulový bod stroja sa nedal zapísať                                |
| 1164        | Nedalo sa zistiť vreteno na synchronizáciu                        |
| 1165        | Funkcia nie je možná v aktívnom prevádzkovom režime               |
| 1166        | Príliš veľký definovaný prídavok                                  |

| Číslo chyby | Text                                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1167        | Nedefinovaný počet rezných hrán                                   |
| 1168        | Hĺbka obrábania nestúpa monotónne                                 |
| 1169        | Prísuv neklesá monotónne                                          |
| 1170        | Polomer nástroja nie je definovaný správne                        |
| 1171        | Režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný                      |
| 1172        | Definícia zuba nie je správna                                     |
| 1173        | Objekt snímania obsahuje rôzne typy definície rozmerov            |
| 1174        | Definícia rozmerov obsahuje nepovolené znaky                      |
| 1175        | Chybná skutočná hodnota v definícii rozmerov                      |
| 1176        | Začiatkový bod pre otvor je príliš hlboko                         |
| 1177        | Definícia rozmerov: požad. hodnota chýba pri manuál. predpolohov. |
| 1178        | Sesterský nástroj nie je dostupný                                 |
| 1179        | Makro OEM nie je definované                                       |
| 1180        | Meranie s pomocnou osou nie je možné                              |
| 1181        | Začiatková poloha pri osi Modulo nie je možná                     |
| 1182        | Funkcia je možná len pri zatvorených dverách                      |
| 1183        | Počet možných dátových blokov prekročený                          |
| 1184        | Nekonzistentná rovina obráb. prostr. uhla osi pri zákl. natočení  |
| 1185        | Prenášaný parameter obsahuje nepovolenú hodnotu                   |
| 1186        | Definovaná šírka reznej hrany RCUTS je príliš veľká               |
| 1187        | Užitočná dĺžka LU nástroja je príliš malá                         |
| 1188        | Definované skosenie je príliš veľké                               |
| 1189        | Aktívny nástroj nedokáže vyrobiť uhol skosenia                    |
| 1190        | Prídavky nedefinujú žiaden úber materiálu                         |
| 1191        | Nejednoznačný uhol vretena                                        |



## D16 – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q

### Základy

Funkcia **D16** umožňuje formátovaný výstup hodnôt parametrov Q a textov, napr. na ukladanie protokolov z meraní.

Hodnoty môžete vydať takto:

- uložiť do súboru na ovládaní
- zobraziť na obrazovke ako prekrývacie okno
- uložiť do externého súboru
- vytlačiť na pripojenej tlačiarňi

### Postup

Aby bolo možné vydať hodnoty parametrov Q a texty, postupujte nasledovne:

- ▶ Vytvorte textový súbor, ktorý určuje výstupný formát a obsah
- ▶ Na vydanie protokolu použite v programe NC funkciu **D16**

Ak vydáte hodnoty v jednom súbore, je maximálna veľkosť výstupného súboru 20 kilobajtov (KB).

### Zmena cesty výstupu súborov protokolu

Na uloženie výsledkov z merania do iného adresára musíte zmeniť cestu výstupu súborov protokolu.

Pri zmene cesty výstupu postupujte takto:

- |                                                                                     |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>MOD</b>                                                                                              |
|  | ▶ Vložte kľúčové číslo 123                                                                                                 |
|  | ▶ Zvoľte parameter <b>Vkladanie cesty pre koncových používateľov (CfgUserPath)</b>                                         |
|  | ▶ Zvoľte parameter <b>FN 16 - Cesta výstupu na spracovanie (fn16DefaultPath)</b>                                           |
|                                                                                     | > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.                                                                                      |
|                                                                                     | ▶ Výber cesty výstupu pre prevádzkové režimy stroja                                                                        |
|  | ▶ V parametri zvoľte <b>FN 16 - Cesta výstupu pre prevádzkový režim programovanie a test programu (fn16DefaultPathSim)</b> |
|                                                                                     | > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.                                                                                      |
|                                                                                     | ▶ Zvoľte cestu výstupu pre prevádzkové režimy <b>Naprogramovať</b> a <b>Test programu</b>                                  |

### Vytvoriť textový súbor

Na vydanie formátovaného textu a hodnôt parametrov Q vytvorte textovým editorom ovládania textový súbor. V tomto súbore uložte formát a vydávané parametre Q.

Postupujte nasledovne:

- |                                                                                     |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|  | ▶ Stlačte tlačidlo <b>PGM MGT</b>               |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>NOVÝ SÚBOR</b> |
|                                                                                     | ▶ Vytvorte súbor s koncovkou <b>.A</b>          |

### Dostupné funkcie

Na vytvorenie textového súboru použite nasledujúce formátovacie funkcie:

| Špeciálne znaky | Funkcia                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| „.....“         | Zadefinovanie výstupného formátu pre text a premenné medzi úvodzovkami hore                                                                                                       |
| %F              | Formát pre parametre Q, QL a QR: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ %: definícia formátu</li> <li>■ F: relatívne (desatinné číslo), formát pre Q, QL, QR</li> </ul>         |
| 9.3             | Formát pre parametre Q, QL a QR: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 9 miest celkovo (vrát. desatinného oddeľovacieho znaku)</li> <li>■ z toho 3 desatinné miesta</li> </ul> |
| %S              | Formát pre textovú premennú QS                                                                                                                                                    |
| %RS             | Formát pre textovú premennú QS<br>Prevezme nasledujúci text nezmenený, bez formátovania                                                                                           |
| %D alebo %I     | Formát pre celé číslo (Integer)                                                                                                                                                   |
| ,               | Oddeľovací znak medzi výstupným formátom a parametrom                                                                                                                             |
| ;               | Znak konca bloku ukončuje riadok                                                                                                                                                  |
| *               | Začiatok bloku riadku komentára<br>Komentáre sa nezobrazia v protokole                                                                                                            |
| %“              | Výstup, úvodzovky                                                                                                                                                                 |
| %%              | Výstup, znak percento                                                                                                                                                             |
| \\              | Výstup, opačná lomka                                                                                                                                                              |
| \n              | Výstup, zalomenie riadka                                                                                                                                                          |
| +               | Hodnota parametra Q so zarovnaním doprava                                                                                                                                         |
| -               | Hodnota parametra Q so zarovnaním doľava                                                                                                                                          |

### Príklad

| Zadanie             | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| „X1 = %+9.3F“, Q31; | Formát pre parametre Q: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "X1 =: vydanie textu X1 =</li> <li>■ %: definícia formátu</li> <li>■ +: číslo so zarovnaním doprava</li> <li>■ 9.3: 9 miest celkovo, z toho 3 desatinné miesta</li> <li>■ F: relatívne (desatinné číslo)</li> <li>■ , Q31: vygenerovať hodnotu z Q31</li> <li>■ ;: koniec bloku</li> </ul> |

Na umožnenie súčasného výpisu rôznych informácií do protokolovacieho súboru sú k dispozícii nasledujúce funkcie:

| Kľúčové slovo | Funkcia                                                                                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CALL_PATH     | Vypíše názov cesty programu NC, v ktorom sa nachádza funkcia D16. Príklad: „Merací program: %S“, CALL_PATH;                                                       |
| M_CLOSE       | Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou funkcie D16. Príklad: M_CLOSE;                                                                                      |
| M_APPEND      | Pripojí protokol pri opakovanom výstupe k existujúcemu protokolu. Príklad: M_APPEND;                                                                              |
| M_APPEND_MAX  | Pripojí pri opätovnom výstupe protokol k existujúcemu protokolu, až pokým sa neprekročí uvádzaná maximálna veľkosť súboru v kilobajtoch. Príklad: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE    | Prepíše protokol pri opätovnom výstupe. Príklad: M_TRUNCATE;                                                                                                      |
| M_EMPTY_HIDE  | Zabraňuje zobrazovaniu prázdnych riadkov v protokole pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS. Príklad: M_EMPTY_HIDE;                                    |
| M_EMPTY_SHOW  | Pridá v protokole pri nedefinovaných parametroch QS prázdne riadky. Vynuluje funkciu M_EMPTY_HIDE. Príklad: M_EMPTY_SHOW;                                         |
| L_ENGLISH     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku angličtina                                                                                                                 |
| L_GERMAN      | Výstup textu len pri dialógovom jazyku nemčina                                                                                                                    |
| L_CZECH       | Výstup textu len pri dialógovom jazyku čeština                                                                                                                    |
| L_FRENCH      | Výstup textu len pri dialógovom jazyku francúzština                                                                                                               |
| L_ITALIAN     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku taliančina                                                                                                                 |
| L_SPANISH     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku španielčina                                                                                                                |
| L_PORTUGUE    | Výstup textu len pri dialógovom jazyku portugalčina                                                                                                               |
| L_SWEDISH     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku švédčina                                                                                                                   |
| L_DANISH      | Výstup textu len pri dialógovom jazyku dánčina                                                                                                                    |
| L_FINNISH     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku fínčina                                                                                                                    |
| L_DUTCH       | Výstup textu len pri dialógovom jazyku holandčina                                                                                                                 |

| Kľúčové slovo  | Funkcia                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| L_POLISH       | Výstup textu len pri dialógovom jazyku poľština            |
| L_HUNGARIA     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku maďarčina           |
| L_CHINESE      | Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština            |
| L_CHINESE_TRAD | Výstup textu len pri dialógovom jazyku čínština (tradične) |
| L_SLOVENIAN    | Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovinčina          |
| L_NORWEGIAN    | Výstup textu len pri dialógovom jazyku nórčina             |
| L_ROMANIAN     | Výstup textu len pri dialógovom jazyku rumunčina           |
| L_SLOVAK       | Výstup textu len pri dialógovom jazyku slovenčina          |
| L_TURKISH      | Výstup textu len pri dialógovom jazyku turečtina           |
| L_ALL          | Výstup textu bez ohľadu na jazyk dialógu                   |
| hour           | Počet hodín z reálneho času                                |
| min            | Počet minút z reálneho času                                |
| sec            | Počet sekúnd z reálneho času                               |
| day            | Deň z reálneho času                                        |
| month          | Mesiac ako číslo z reálneho času                           |
| str_month      | Mesiac ako skratka z reálneho času                         |
| year2          | Rok z reálneho času dvojmiestne                            |
| year4          | Rok z reálneho času štvormiestne                           |

#### Príklad

Príklad textového súboru, ktorý definuje formát výstupu:

„MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO“;

„DÁTUM: %02d.%02d.%04d“, DAY, MONTH, YEAR4;

„ČAS: %02d:%02d:%02d“, HOUR, MIN, SEC;

„POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1“;

„X1 = %9.3F“, Q31;

„Y1 = %9.3F“, Q32;

„Z1 = %9.3F“, Q33;

L\_GERMAN;

„Werkzeuglänge beachten“;

L\_ENGLISH;

„Remember the tool length“;

**Príklad**

Príklad textového súboru, ktorý vygeneruje súbor protokolu s variabilnou dĺžkou:

**“PROTOKOL Z MERANIA“;**

**“%S“,QS1;**

**M\_EMPTY\_HIDE;**

**“%S“,QS2;**

**“%S“,QS3;**

**M\_EMPTY\_SHOW;**

**“%S“,QS4;**

**M\_CLOSE;**

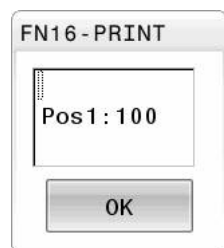
Príklad programu NC, ktorý definuje výlučne **QS3**:

```
N70 Q1 = 100
```

```
N80 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )*
```

```
N90 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:
```

Príklad vygenerovania na obrazovke s dvoma prázdnymi riadkami, ktoré vzniknú parametrami **QS1** a **QS4**:



**D16 aktivovať vydanie v programe NC**

V rámci funkcie **D16** určíte výstupný súbor, ktorý obsahuje texty odoslané na výstup.

Ovládanie vytvorí výstupný súbor:

- na začiatku programu (**G71**),
- pri prerušení programu (tlačidlo **STOP NC**)
- príkazom **M\_CLOSE**

Vložte vo funkcia D16 cestu k zdroju a cestu pre výstupný súbor.

Postupujte nasledovne:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br><br><br><br><br><br><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte tlačidlo <b>Q</b></li> <br/> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>ŠPEC. FUNK.</b></li> <br/> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>D16 TLAČ F</b></li> <br/> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>VYBRAŤ SÚBOR</b></li> <li>▶ Vyberte zdroj, tzn. textový súbor, v ktorom sa definuje výstupný formát</li> <li>▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT.</b></li> <br/> <li>▶ Zadajte cestu výstupu</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Keď sa volaný súbor nachádza v rovnakom adresári ako volajúci súbor, môžete pripojiť len názov súboru bez cesty. Na to máte vo výberovom okne softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** k dispozícii softvérové tlačidlo **PREVZIAŤ NÁZ.SÚB..**

**Zadanie cesty vo funkcii D16**

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru výlučne názov súboru, ovládanie uloží súbor protokolu do adresára programu NC s funkciou **D16**

Alternatívne k úplným cestám naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára nižšie **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára vyššie a v inom adresári **D16 P01 ...\MASKE\MASKE1.A/ ... \PROT1.TXT**



Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.
- V bloku **D16** naprogramujte formátový a protokolový súbor vždy s príslušnou príponou typu súboru
- Prípona súboru protokolu určuje typ súboru výstupu (napr. TXT, A, XLS, HTML).
- Mnoho relevantných a zaujímavých informácií o protokolovom súbore získate pomocou funkcie **D18**, napr. číslo posledného použitého cyklu snímacieho systému.

**Ďalšie informácie:** "D18 – Čítanie systémových údajov", Strana 293

**Uvedenie zdroja alebo cieľa pomocou parametrov**

Zdrojový alebo výstupný súbor môžete uviesť ako parameter Q alebo QS. Na to definujte najskôr v programe NC požadovaný parameter.

**Ďalšie informácie:** "Priradenie parametra reťazca", Strana 299

Aby ovládanie zistilo, že pracujete s parametrami Q, vložte ich do funkcie **D16** a nasledujúcou syntaxou:

| Zadanie            | Funkcia                                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|
| : <b>QS1</b> '     | Parameter QS vložte s predradenou dvojbodkou a medzi apostrofmi |
| : <b>QL3</b> '.txt | Pri cieľovom súbore uveďte príp. aj príponu.                    |



Ak chcete vydať zadanie cesty s parametrami QS do súboru protokolu, použite funkciu **%RS**. Tým sa zabezpečí, že ovládanie nebude interpretovať špeciálny znak ako formátovací znak.

**Príklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Ovládanie vytvorí súbor PROT1.TXT:

**MERACÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLESO - ŤAŽISKO**

**DÁTUM: 15. 7. 2015**

**ČAS: 8:56:34**

**POČET MERANÝCH HODNÔT: = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

**Remember the tool length**

**Zobrazovanie hlásení na obrazovke**

Funkciu **D16** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z programu NC v prekrývacom okne na obrazovke ovládania. Takto sa dajú zobrazovať aj dlhšie texty pomocníka na ľubovoľnom mieste v programe NC tak, aby obsluha na ne musela reagovať. Môžete vyvolávať aj obsahy parametrov Q, ak súbor popisu protokolu obsahuje príslušné pokyny.

Aby sa hlásenie zobrazilo na obrazovke ovládania, musíte ako výstupnú cestu vložiť **SCREEN:**.

**Príklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Ak hlásenie obsahuje viac riadkov, ako sa dá zobrazovať v kontextovom okne, môžete v texte listovať klávesmi so šípkami.



Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým. Ak chcete prepísať prekrývacie okno, naprogramujte funkciu **M\_CLOSE** alebo **M\_TRUNCATE**.

**Zatvorenie prekrývajúceho okna**

Máte nasledujúce možnosti na zatvorenie prekrývacieho okna:

- Stlačte tlačidlo **CE**
- programom riadene s výstupnou cestou **sclr:**

**Príklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

**Externý výstup hlásení**

Funkcia **D16** umožňuje aj externé uloženie súborov protokolu.

Na to musíte zadať úplný názov cieľovej cesty vo funkcii **D16**.

**Príklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cieľového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.



**Tlač hlásení**

Funkciu **D16** môžete tiež využiť na tlač ľubovoľných hlásení na pripojenej tlačiarňi.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Na odoslanie hlásenia do tlačiarne musíte ako názov uviesť súbor protokolu **Printer:** a následne príslušný názov súboru.

Ovládanie bude súbor uchovávať v ceste **PRINTER:**, kým sa nevytlačí.

**Príklad**

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A\PRINTER:\DRUCK1

**D18 – Čítanie systémových údajov**

Pomocou funkcie **D18** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.



Hodnoty načítané funkciou **D18** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.

Údaje z aktívnej tabuľky nástrojov môžete alternatívne načítať pomocou funkcie **TABDATA READ**. Ovládanie pri tom automaticky tabuľkové hodnoty prepočíta na mernú jednotku programu NC.

**Ďalšie informácie:** "Systémové údaje", Strana 472

**Príklad:** Priradenie hodnoty aktívneho faktoru zmeny mierky osi Z k parametru Q25

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3\*

**D19 – Prenos hodnôt do PLC****UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **D19** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

## D20 – Synchronizácia NC a PLC

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **D20** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví vykonávanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **D20**.

Funkciu **SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **D18** načítavate systémové údaje, ktoré si vyžadujú synchronizáciu v reálnom čase. Ovládanie potom zastaví predbežný výpočet a nasledujúci blok NC vykoná až vtedy, keď tento blok NC skutočne dosiahne aj program NC.

**Príklad: Zastavenie interného predbežného výpočtu, načítanie aktuálnej polohy na osi X**

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1\*

## D29 – Prenos hodnôt do PLC

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Pomocou funkcie **D29** môžete preniesť do PLC až osem číselných hodnôt alebo parametre Q.

## D37 - EXPORT

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Zmeny v PLC môžu spôsobiť nežiaduce reakcie a vážne chyby, napr. znemožnenie obsluhy ovládania. Z tohto dôvodu je prístup do PLC chránený heslom. Táto funkcia umožňuje spol. HEIDENHAIN, vášmu výrobcovi stroja a externému dodávateľovi komunikáciu z programu NC s PLC. Neodporúča sa sprístupnenie tejto funkcie operátorovi stroja alebo programátorovi programov NC. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja alebo externého dodávateľa.
- Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov

Funkciu **D37** budete potrebovať pri vytváraní vlastných cyklov a pri ich pripájaní do ovládania.

## D38 – Odoslanie informácií z programu NC

Pomocou funkcie **D38** môžete zapisovať texty a hodnoty parametrov Q z programu NC do prevádzkového denníka alebo ich odosielať do externej aplikácie, napr. StateMonitor.

Syntax sa pritom skladá z dvoch častí:

- **Formát vysielaného textu:** výstupný text s voliteľnými pseudoznakmi pre hodnoty premenných, napr. %f



Zadanie je možné aj vo forme parametrov QS.  
Pri zápise pseudoznakov rešpektujte pravidlá písania malých a veľkých písmen.

- **Dátum pre rezer. miesta v texte:** zoznam max. 7 premenných Q, QL alebo QR, napr. **Q1**

Na prenos dát sa použije bežná počítačová sieť TCP/IP.



Ďalšie informácie nájdete v príručke pre knižnicu funkcií RemoTools SDK.

### Príklad

Zdokumentujte hodnoty **Q1** a **Q23** v prevádzkovom denníku.

```
D38* /„Parameter Q1: %f Q23: %f“ P02 +Q1 P02 +Q23*
```

### Príklad

Definujte výstupný formát hodnôt premenných.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

- > Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo piatimi miestami, z čoho je jedno miesto desatinné. V prípade potreby sa hodnota na výstupe doplní tzv. predradenými nulami.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

- > Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo siedmymi miestami, z čoho sú tri miesta desatinné. V prípade potreby sa výstup doplní medzerami.



Na získanie výstupného textu % musíte na požadovanom mieste textu zadať %%.

**Príklad**

Poslanie informácií do aplikácie StateMonitor.

Pomocou funkcie **D38** môžete okrem iného registrovať zadania.

Predpokladom je zadanie pripojené do aplikácie StateMonitor, ako aj priradenie obrábacieho stroja, ktorý sa má použiť.



Správa zadaní pomocou tzv. JobTerminals (voliteľný softvér #4) je možná od verzie aplikácie StateMonitors 1.2.

Prednastavenia:

- číslo zákazky 1234
- Pracovná operácia 1

|                                                                         |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*                                         | Vytvoriť zadanie                                                                    |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" * | Alternatívne: Vytvoriť zadanie s názvom dielu, číslom dielu a požadovaným množstvom |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*                                          | Spustiť zadanie                                                                     |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*                                    | Spustiť vystrojenie                                                                 |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*                                     | Vyrobiť/výroba                                                                      |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*                                           | Zastaviť zadanie                                                                    |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*                                         | Ukončiť zadanie                                                                     |

Okrem toho sa môžu späťne hlásiť aj množstvá obrobkov pre zadanie.

Pomocou pseudoznakov **OK**, **S** a **R** uvediete, či sa množstvo späťne nahlásených obrobkov vyrobilo korektne alebo nie.

Pomocou pseudoznakov **A** a **I** nadefinujete spôsob interpretácie späťného hlásenia v aplikácii StateMonitor. Pri odovzdaní absolútnych hodnôt prepíše aplikácia StateMonitor predtým platné hodnoty. Pri inkrementálnych hodnotách pripočítava aplikácia StateMonitor počet kusov.

|                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"* | Skutočné množstvo (OK) absolútne     |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*  | Skutočné množstvo (OK) inkrementálne |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*  | Nepodarok (S) absolútne              |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*   | Nepodarok (S) inkrementálne          |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*  | Oprava (R) absolútne                 |
| D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*   | Oprava (R) inkrementálne             |

## 9.10 Parametre reťazca

### Funkcie spracovania reťazcov

Môžete použiť spracovanie reťazcov (angl. string = reťazec znakov) pomocou parametra **QS** na vytvorenie variabilných reťazcov znakov. Takéto reťazce znakov môžete odoslať na výstup napr. pomocou funkcie **D16**, čím vytvoríte variabilné protokoly.

Jednému parametru reťazca môžete priradiť jeden reťazec znakov (písmená, čísla, špeciálne znaky, riadiace značky a medzery) s dĺžkou do 255 znakov. Priradené alebo načítané hodnoty môžete ďalej spracovávať a preverovať pomocou funkcií opísaných v nasledujúcom texte. Rovnako ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS.

**Ďalšie informácie:** "Princíp a prehľad funkcií", Strana 256

Funkcie parametrov Q **VZOREC STRING** a **VZOREC** predstavujú rôzne funkcie na spracovanie parametrov reťazca.

| Softvérové tlačidlo | Funkcie VZOREC STRING                              | Strana |
|---------------------|----------------------------------------------------|--------|
| DECLARE STRING      | Priradiť parameter reťazca                         | 299    |
| CFGREAD             | Načítanie parametra stroja                         | 307    |
| REĽAZEC VZORCA      | Združiť parametre reťazca                          | 299    |
| TOCHAR              | Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca | 300    |
| SUBSTR              | Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca         | 301    |
| SYSSTR              | Čítanie systémových dát                            | 302    |

| Softvérové tlačidlo | Funkcie reťazca vo funkcii vzorec                  | Strana |
|---------------------|----------------------------------------------------|--------|
| TONUMB              | Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu | 303    |
| INSTR               | Kontrola parametra reťazca                         | 304    |
| STRLEN              | Stanoviť dĺžku parametra reťazca                   | 305    |
| STRCOMP             | Porovnať abecedné poradie                          | 306    |



Ak použijete funkciu **VZOREC STRING**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy reťazec. Ak použijete funkciu **VZOREC**, je výsledok vykonanej výpočtovej operácie vždy číselná hodnota.

## Priradenie parametra reťazca

Pred použitím premenných reťazca musíte premenné najskôr priradiť. Použite na to príkaz **DECLARE STRING**.

-  ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE REŤAZCA**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DECLARE STRING**

### Príklad

**N30 DECLARE STRING QS10 = „obrobok“**

## Združenie parametrov reťazca

Pomocou operátora združenia (parameter reťazca | | parameter reťazca) môžete vzájomne prepojiť viacero parametrov reťazca.

-  ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE REŤAZCA**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
-  ▶ Zadajte číslo parametra reťazca, do ktorého má ovládanie uložiť združený reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **prvý** čiastkový reťazec, potvrdte stlačením tlačidla **ENT**:
  - Ovládanie zobrazí symbol združenia | |.
  - ▶ Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
  - ▶ Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **druhý** čiastkový reťazec, potvrdte tlačidlom **ENT**
  - ▶ Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončíte stlačením tlačidla **END**

**Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12, QS13 a QS14**

**N370 QS10 = QS12 | | QS13 | | QS14\***

Obsahy parametrov:

- **QS12: Obrobok**
- **QS13: Stav:**
- **QS14: Nepodarok**
- **QS10: Stav obrobku: nepodarok**

## Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca

Pomocou funkcie **TOCHAR** transformuje ovládanie číselnú hodnotu na parameter reťazca. Týmto spôsobom môžete združiť číselné hodnoty s premennou reťazca.

- |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | ► Otvoriť menu funkcií                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>VZOREC STRING</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | ► Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca<br>► Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má ovládanie transformovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b><br>► V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má ovládanie zohľadniť pri transformácii, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b><br>► Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla <b>ENT</b> a vstup ukončite tlačidlom <b>END</b> |

**Príklad: Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta**

```
N370 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )*
```



## Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca

Pomocou funkcie **SUBSTR** môžete skopírovať z parametra reťazca definovateľnú časť.

- |                                                                                   |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami                                                                 |
|  | ► Otvoriť menu funkcií                                                                                                           |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca                                                                                    |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>VZOREC STRING</b>                                                                               |
|                                                                                   | ► Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b> |
|  | ► Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca                                                                                    |
|                                                                                   | ► Vložte číslo parametra QS, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b>          |
|                                                                                   | ► Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b>               |
|                                                                                   | ► Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b>                                      |
|                                                                                   | ► Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla <b>ENT</b> a vstup ukončíte tlačidlom <b>END</b>                                  |



Prvý znak textového reťazca začína interne na 0. mieste.

**Príklad: Z parametra reťazca QS10 sa od tretieho miesta (BEG2) má načítať čiastkový reťazec (LEN4) s dĺžkou štyri znaky**

```
N370 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```

## Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **SYSSTR** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch reťazcov. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID) a čísla.

Vloženie IDX a DAT nie je potrebné.

| Názov skupiny, ID č.                               | Číslo         | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informácie o programe, 10010                       | 1             | Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                    | 2             | Cesta programu NC viditeľného na zobrazení bloku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                    | 3             | Cesta do cyklu zvoleného pomocou funkcie <b>CYCL DEF G39 PGM CALL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                    | 10            | Cesta do programu NC zvoleného pomocou funkcie <b>%:PGM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Údaje kanála, 10025                                | 1             | Názov kanála                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja, 10060 | 1             | Názov nástroja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Aktuálny systémový čas, 10321                      | 1 - 16,<br>20 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss</li> <li>■ 2 až 16: DD.MM.RRRR hh:mm</li> <li>■ 3: DD.MM.RR hh:mm</li> <li>■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>■ 5 až 6: RRRR-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 7: RR-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 8 až 9: DD.MM.RRRR</li> <li>■ 10: DD.MM.RR</li> <li>■ 11: RRRR-MM-DD</li> <li>■ 12: RR-MM-DD</li> <li>■ 13 až 14: hh:mm:ss</li> <li>■ 15: hh:mm</li> <li>■ 20: XX</li> </ul> <p>Označenie XX predstavuje 2-miestne vygenerovanie aktuálneho kalendárneho týždňa, ktorý podľa normy ISO 8601 vykazuje tieto vlastnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Má sedem dní</li> <li>■ Začína pondelkom</li> <li>■ Je číslovaný priebežne</li> <li>■ Prvý kalendárny týždeň obsahuje prvý štvrtok roka</li> </ul> |
| Údaje snímacieho systému, 10350                    | 50            | Typ snímača aktívneho snímacieho systému TS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                    | 70            | Typ snímača aktívneho snímacieho systému TT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                    | 73            | Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému TT z MP <b>activeTT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Údaje na spracovanie paliet, 10510                 | 1             | Názov aktuálne spracúvanej palety                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                    | 2             | Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Verzia softvéru NC, 10630                          | 10            | Identifikátor verzie softvéru NC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Údaje nástroja, 10950                              | 1             | Názov nástroja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                    | 2             | Zápis nástroja DOC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Názov skupiny, ID č. | Číslo | Význam                     |
|----------------------|-------|----------------------------|
|                      | 4     | Kinematika nosiča nástroja |

### Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu

Funkcia **TONUMB** skonvertuje parameter reťazca na číselnú hodnotu. Hodnota určená na konverziu by mala byť tvorená len číselnými hodnotami.



Parameter QS určený na konverziu smie obsahovať len jednu číselnú hodnotu, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.



- Vyberte funkciu parametra Q



- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**



- Prepnete lištu softvérových tlačidiel



- Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie skonvertovať, vstup potvrdte stlačením tlačidla **ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončíte tlačidlom **END**

**Príklad: Konverzia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82**

**N370 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )\***

## Kontrola parametra reťazca

Pomocou funkcie **INSTR** môžete skontrolovať, či, resp. kde je parameter reťazca obsiahnutý v inom parametri reťazca.

- |                                                                                   |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Vyberte funkciu parametra Q                                                                                         |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>VZOREC</b>                                                                           |
|                                                                                   | ▶ Vložte číslo parametra Q pre výsledok a potvrdte tlačidlom <b>ENT</b>                                               |
|                                                                                   | ▶ Ovládanie uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text                                                 |
|  | ▶ Prepnete lištu softvérových tlačidiel                                                                               |
|  | ▶ Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca                                                                       |
|                                                                                   | ▶ Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b>           |
|                                                                                   | ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie prehľadať, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b>               |
|                                                                                   | ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého má ovládanie hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b> |
|                                                                                   | ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla <b>ENT</b> a vstup ukončíte tlačidlom <b>END</b>                       |



Prvý znak textového reťazca začína interne na 0. mieste.

Ak ovládanie nenájde hľadaný čiastkový reťazec, uloží celú dĺžku prehľadávaného reťazca (počítanie sa tu začína od 1) do parametra Výsledok.

Ak sa hľadaný čiastkový reťazec vyskytne viackrát, poskytne ovládanie miesto, na ktorom našiel prvý výskyt daného čiastkového reťazca

**Príklad: Vyhľadať v QS10 text uložený v parametri QS13. Začať vyhľadávanie od tretieho miesta**

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

## Určenie dĺžky parametra reťazca

Funkcia **STRLEN** poskytuje informácie o dĺžke textu, ktorý je uložený vo voliteľnom parametri reťazca.

- |                                                                                   |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Vyberte funkciu parametra Q                                                                                                   |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>VZOREC</b>                                                                                     |
|                                                                                   | ► Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrdíte stlačením tlačidla <b>ENT</b> |
|  | ► Prepnete lištu softvérových tlačidiel                                                                                         |
|  | ► Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca                                                                   |
|                                                                                   | ► Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má ovládanie stanoviť, vstup potvrdíte stlačením tlačidla <b>ENT</b>                 |
|                                                                                   | ► Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla <b>ENT</b> a vstup ukončíte tlačidlom <b>END</b>                                 |

### Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

**N370 Q52 = STRLEN ( SRC\_QS15 )\***



Keď nie je definovaný zvolený parameter reťazca, poskytne ovládanie výsledok -1.

## Porovnať abecedné poradie

Pomocou funkcie **STRCOMP** môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br><br><br><br><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vyberte funkciu parametra Q</li> <br/> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>VZOREC</b></li> <li>▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť výsledok porovnania, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b></li> <li>▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel</li> <br/> <li>▶ Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov</li> <li>▶ Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b></li> <li>▶ Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrdte stlačením tlačidla <b>ENT</b></li> <li>▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla <b>ENT</b> a vstup ukončíte tlačidlom <b>END</b></li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Ovládanie poskytne nasledujúce výsledky:

- **0**: Porovnávané parametre QS sú identické
- **-1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **pred** druhým parametrom QS
- **+1**: Prvý parameter QS sa abecedne nachádza **za** druhým parametrom QS

### Príklad: Porovnať abecedné poradie QS12 a QS14

```
N370 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

## Načítanie parametra stroja

Pomocou funkcie **CFGREAD** môžete načítať parametre stroja ovládania ako číselné hodnoty alebo vo forme reťazca. Načítané hodnoty sa na výstup odosielať vždy v metrických jednotkách.

Na načítanie parametrov stroja musíte v editore konfigurácie ovládania určiť názov parametra, objekt parametra a, ak sú dostupné, aj názov skupiny a index:

| Symbol                                                                            | Typ            | Význam                                                         | Príklad           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | <b>Kľúč</b>    | Názov skupiny parametra stroja (ak je dostupný)                | CH_NC             |
|  | <b>Entita</b>  | Objekt parametra (názov začína reťazcom znakov <b>Cfg...</b> ) | CfgGeoCycle       |
|  | <b>Atribút</b> | Názov parametra stroja                                         | displaySpindleErr |
|  | <b>Index</b>   | Index zoznamu parametra stroja (ak je dostupný)                | [0]               |



Ak sa nachádzate v editore konfigurácie pre parametre používateľa, môžete zmeniť zobrazenie dostupných parametrov. Pri štandardnom nastavení sa parametre zobrazia so stručným vysvetľujúcim textom.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

Pred zistením parametra stroja pomocou funkcie **CFGREAD** musíte vždy atribútom, entitou a kľúčom definovať parameter QS.

V dialógu funkcie **CFGREAD** sa zisťujú nasledovné parametre:

- **KEY\_QS**: názov skupiny (kľúč) parametra stroja
- **TAG\_QS**: názov objektu (entita) parametra stroja
- **ATR\_QS**: názov (atribút) parametra stroja
- **IDX**: index parametra stroja

### Načítanie reťazca parametra stroja

Obsah parametra stroja uložte v parametri QS ako reťazec:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Q**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- ▶ Vložte číslo parametra reťazca, do ktorého má ovládanie uložiť parameter stroja
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Vyberte funkciu **CFGREAD**
- ▶ Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Ukončíte zadávanie tlačidlom **END**

### Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

#### Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

#### Príklad

|                                                           |                                                  |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| N140 QS11 = ""                                            | Priradenie parametra reťazca pre kľúč            |
| N150 QS12 = "CfgDisplaydata"                              | Priradenie parametra reťazca pre entitu          |
| N160 QS13 = "axisDisplay"                                 | Priradenie parametra reťazca pre názov parametra |
| N170 QS1 =<br>CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )* | Načítanie parametra stroja                       |



### Načítanie číselnej hodnoty parametra stroja

Hodnotu parametra stroja uložte v parametri QS ako číselnú hodnotu:



- Vyberte funkciu parametra Q



- Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
- Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť parameter stroja
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vyberte funkciu **CFGREAD**
- Vložte čísla parametrov reťazcov pre kľúč, entitu a atribút
- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- V prípade potreby zadajte číslo pre index alebo preskočte dialóg tlačidlom **NO ENT**
- Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT**
- Ukončíte zadávanie tlačidlom **END**

### Príklad: načítanie faktoru prekrytia vo forme parametra Q

#### Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

### Príklad

|                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| N10 QS11 = „CH_NC“                              | Priradenie parametra reťazca pre kľúč            |
| N20 QS12 = „CfgGeoCycle“                        | Priradenie parametra reťazca pre entitu          |
| N30 QS13 = „pocketOverlap“                      | Priradenie parametra reťazca pre názov parametra |
| N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 ) | Načítanie parametra stroja                       |

## 9.11 Vopred obsadené parametre Q

Parametre Q **Q100** až **Q199** obsadí ovládanie hodnotami.

Parametrom Q sú priradené:

- hodnoty z PLC,
- údaje o nástroji a vretene,
- údaje o prevádzkovom stave,
- Výsledky z meraní z cyklov snímacieho systému atď.

Ovládanie uloží vopred obsadené parametre Q **Q108**, **Q114** až **Q117** v príslušnej mernej jednotke aktuálneho programu NC.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Použitie cyklov HEIDENHAIN, cyklov výrobcu stroja a funkcií tretích poskytovateľov Parameter Q. Parametre Q môžete okrem toho naprogramovať v programoch NC. Keď sa pri používaní parametrov Q nepoužijú výlučne odporúčané rozsahy parametrov Q, môže dochádzať k prekryvaniu (interakciám), a teda k nežiaducim reakciám. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Používajte výlučne rozsahy parametrov Q odporúčané spol. HEIDENHAIN
- ▶ Rešpektujte dokumentácie od spol. HEIDENHAIN, výrobcu stroja a externých dodávateľov
- ▶ Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie



Vopred obsadené parametre Q (parametre QS) medzi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) sa v programoch NC nesmú používať ako výpočtové parametre.

### Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Ovládanie používa parametre Q **Q100** až **Q107** na prevzatie hodnôt z PLC do programu NC.

### Aktívny polomer nástroja: Q108

Aktívna hodnota polomeru nástroja je priradená k parametru **Q108**. **Q108** sa skladá z:

- Polomer nástroja R (tabuľka nástrojov alebo blok **G99**)
- Hodnota delta DR z tabuľky nástrojov
- Hodnota delta DR z programu NC (tabuľka korektúr alebo blok **T**)



Ovládanie uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

**Os nástroja: Q109**

Hodnota parametra **Q109** závisí od aktuálnej osi nástroja:

| Parameter | Os nástroja                   |
|-----------|-------------------------------|
| Q109 = -1 | Nie je definovaná os nástroja |
| Q109 = 0  | Os X                          |
| Q109 = 1  | Os Y                          |
| Q109 = 2  | Os Z                          |
| Q109 = 6  | Os U                          |
| Q109 = 7  | Os V                          |
| Q109 = 8  | Os W                          |

**Stav vretena: Q110**

Hodnota parametra **Q110** závisí od poslednej naprogramovanej funkcie M pre vreteno:

| Parameter | Funkcia M                                         |
|-----------|---------------------------------------------------|
| Q110 = -1 | Stav vretena nie je definovaný                    |
| Q110 = 0  | M3: Vreteno ZAP., v smere hodinových ručičiek     |
| Q110 = 1  | M4: Vreteno ZAP., proti smeru hodinových ručičiek |
| Q110 = 2  | M5 po M3                                          |
| Q110 = 3  | M5 po M4                                          |

**Prívod chladiacej kvapaliny: Q111**

| Parameter | Funkcia M                     |
|-----------|-------------------------------|
| Q111 = 1  | M8: ZAP. chladiacej kvapaliny |
| Q111 = 0  | M9: VYP. chladiacej kvapaliny |

**Faktor prekrytia: Q112**

Ovládanie priradí k parametru **Q112** faktor prekrytia pri frézovaní výrezov.

**Rozmerové údaje v programe NC: Q113**

Hodnota parametra **Q113** závisí pri vnáraní s % od rozmerových údajov programu NC, ktorý ako prvý vyvolá iné programy NC.

| Parameter | Rozmerové jednotky hlavného programu |
|-----------|--------------------------------------|
| Q113 = 0  | Metrický systém (mm)                 |
| Q113 = 1  | Palcový systém (inch)                |

## Dĺžka nástroja: Q114

Aktuálna hodnota dĺžky nástroja je priradená k parametru **Q114**.



Ovládanie uloží aktívnu dĺžku nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

## Súradnice po snímaní počas chodu programu

Parametre **Q115** až **Q119** obsahujú po naprogramovanom meraní 3D snímacím systémom súradnice polohy vretena v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vzťažný bod, ktorý je aktívny v prevádzkovom režime **Ručný režim**.

Dĺžka dotykového hrotu a polomer snímacej guľôčky sa pre tieto súradnice nezohľadňujú.

| Parameter | Súradnicová os              |
|-----------|-----------------------------|
| Q115      | Os X                        |
| Q116      | Os Y                        |
| Q117      | Os Z                        |
| Q118      | IV. os<br>Závislá od stroja |
| Q119      | V. os<br>Závislá od stroja  |

## Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160

| Parameter | Odchýlka skutočnej a požadovanej hodnoty |
|-----------|------------------------------------------|
| Q115      | Dĺžka nástroja                           |
| Q116      | Polomer nástroja                         |

## Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania

| Parameter | Súradnice |
|-----------|-----------|
| Q120      | Os A      |
| Q121      | Os B      |
| Q122      | Os C      |

## Výsledky merania cyklov snímacieho systému

Ďalšie informácie: Používateľská príručka **Programovanie meracích cyklov pre obrobok a nástroj**

| Parameter | Namerané aktuálne hodnoty      |
|-----------|--------------------------------|
| Q150      | Uhol priamky                   |
| Q151      | Stred v hlavnej osi            |
| Q152      | Stred vo vedľajšej osi         |
| Q153      | Priemer                        |
| Q154      | Dĺžka výrezu                   |
| Q155      | Šírka výrezu                   |
| Q156      | Dĺžka v osi vybranej v cykle   |
| Q157      | Poloha stredovej osi           |
| Q158      | Uhol osi A                     |
| Q159      | Uhol osi B                     |
| Q160      | Súradnice osi vybranej v cykle |

| Parameter | Zistená odchýlka       |
|-----------|------------------------|
| Q161      | Stred v hlavnej osi    |
| Q162      | Stred vo vedľajšej osi |
| Q163      | Priemer                |
| Q164      | Dĺžka výrezu           |
| Q165      | Šírka výrezu           |
| Q166      | Nameraná dĺžka         |
| Q167      | Poloha stredovej osi   |

| Parameter | Zistený priestorový uhol |
|-----------|--------------------------|
| Q170      | Natočenie okolo osi A    |
| Q171      | Natočenie okolo osi B    |
| Q172      | Natočenie okolo osi C    |

| Parameter | Stav obrobku |
|-----------|--------------|
| Q180      | Dobrý        |
| Q181      | Opraviť      |
| Q182      | Nepodarok    |

| Parameter | Meranie nástroja pomocou lasera BLUM |
|-----------|--------------------------------------|
| Q190      | Rezervované                          |
| Q191      | Rezervované                          |
| Q192      | Rezervované                          |
| Q193      | Rezervované                          |

| Parameter | Rezervované na interné použitie             |
|-----------|---------------------------------------------|
| Q195      | Príznak pre cykly                           |
| Q196      | Príznak pre cykly                           |
| Q197      | Identifikátory pre cykly (schémy obrábania) |
| Q198      | Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu  |

| Hodnota parametra | Stav merania nástroja sondou TT                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| Q199 = 0,0        | Nástroj v rámci tolerancie                     |
| Q199 = 1,0        | Nástroj je opotrebovaný (LTOL/RTOL prekročené) |
| Q199 = 2,0        | Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK prekročené)  |

#### Výsledky merania cyklov snímacieho systému 14xx

| Parameter | Namerané aktuálne hodnoty                            |
|-----------|------------------------------------------------------|
| Q950      | 1. Poloha v hlavnej osi                              |
| Q951      | 1. Poloha vo vedľajšej osi                           |
| Q952      | 1. Poloha v osi nástroja                             |
| Q953      | 2. Poloha v hlavnej osi                              |
| Q954      | 2. Poloha vo vedľajšej osi                           |
| Q955      | 2. Poloha v osi nástroja                             |
| Q956      | 3. Poloha v hlavnej osi                              |
| Q957      | 3. Poloha vo vedľajšej osi                           |
| Q958      | 3. Poloha v osi nástroja                             |
| Q961      | Priestorový uhol SPA vo WPL-CS                       |
| Q962      | Priestorový uhol SPB vo WPL-CS                       |
| Q963      | Priestorový uhol SPC vo WPL-CS                       |
| Q964      | Uhol natočenia v I-CS                                |
| Q965      | Uhol natočenia v súradnicovom systéme otočného stola |
| Q966      | Prvý priemer                                         |
| Q967      | Druhý priemer                                        |

| Parameter         | Namerané odchýlky                          |
|-------------------|--------------------------------------------|
| Q980              | 1. Poloha v hlavnej osi                    |
| Q981              | 1. Poloha vo vedľajšej osi                 |
| Q982              | 1. Poloha v osi nástroja                   |
| Q983              | 2. Poloha v hlavnej osi                    |
| Q984              | 2. Poloha vo vedľajšej osi                 |
| Q985              | 2. Poloha v osi nástroja                   |
| Q986              | 3. Poloha v hlavnej osi                    |
| Q987              | 3. Poloha vo vedľajšej osi                 |
| Q988              | 3. Poloha v osi nástroja                   |
| Q994              | Uhol v I-CS                                |
| Q995              | Uhol v súradnicovom systéme otočného stola |
| Q996              | Prvý priemer                               |
| Q997              | Druhý priemer                              |
| Hodnota parametra | Stav obrobku                               |
| Q183 = -1         | Nedefinované                               |
| Q183 = 0          | Dobrý                                      |
| Q183 = 1          | Opraviť                                    |
| Q183 = 2          | Nepodarok                                  |

## 9.12 Príklady programovania

### Príklad: zaokrúhliť hodnotu

Funkcia **INT** odstrihne desatinné miesta.

Aby ovládanie nielen odstrihlo desatinné miesta, ale ich aj správne zaokrúhlilo so správnym znamienkom, pripočítajte ku kladnému číslu hodnotu 0,5. Pri zápornom čísle musíte odpočítať 0,5.

Prostredníctvom funkcie **SGN** kontroluje ovládanie automaticky, či ide o kladné alebo záporné číslo.

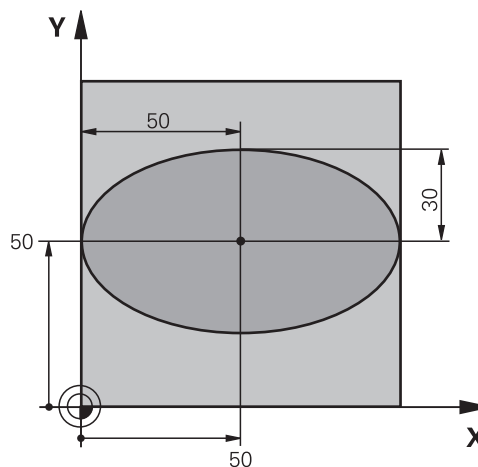
|                                          |                                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>%ROUND G71 *</b>                      |                                                                 |
| <b>N10 D00 Q1 P01 +34.789*</b>           | Prvé zaokrúhľované číslo                                        |
| <b>N20 D00 Q2 P01 +34.345*</b>           | Druhé zaokrúhľované číslo                                       |
| <b>N30 D00 Q3 P01 -34.345*</b>           | Tretie zaokrúhľované číslo                                      |
| <b>N40 ;</b>                             |                                                                 |
| <b>N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)</b> | Ku Q1 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta |
| <b>N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)</b> | Ku Q2 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta |
| <b>N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)</b> | Od Q3 odpočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta  |
| <b>N99999999 %ROUND G71 *</b>            |                                                                 |



## Príklad: Elipsa

### Priebeh programu

- Elipsovité obrysy sa aproximujú veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím sa definuje viac výpočtových krokov, tým je obrys hladší
- Smer frézovania určíte pomocou začiatkového a koncového uhla v rovine:  
Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:  
začiatočný uhol > koncový uhol  
Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:  
začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa nezohľadňuje



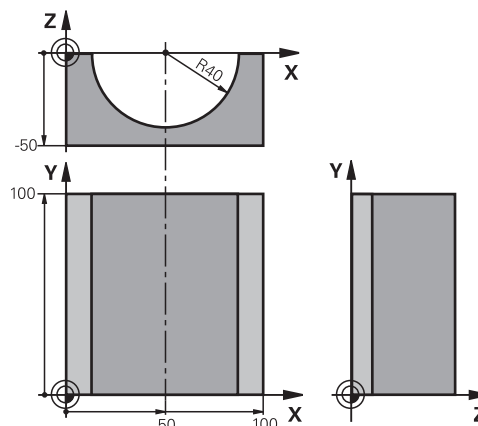
| %ELIPSA G71 *                 |                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| N10 D00 Q1 P01 +50*           | Stred osi X                                 |
| N20 D00 Q2 P01 +50*           | Stred osi Y                                 |
| N30 D00 Q3 P01 +50*           | Poloos X                                    |
| N40 D00 Q4 P01 +30*           | Poloos Y                                    |
| N50 D00 Q5 P01 +0*            | Začiatočný uhol v rovine                    |
| N60 D00 Q6 P01 +360*          | Koncový uhol v rovine                       |
| N70 D00 Q7 P01 +40*           | Počet výpočtových krokov                    |
| N80 D00 Q8 P01 +30*           | Poloha natočenia elipsy                     |
| N90 D00 Q9 P01 +5*            | Hĺbka frézovania                            |
| N100 D00 Q10 P01 +100*        | Posuv do hĺbky                              |
| N110 D00 Q11 P01 +350*        | Posuv frézovania                            |
| N120 D00 Q12 P01 +2*          | Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*    | Definícia polovýrobku                       |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* |                                             |
| N150 T1 G17 S4000*            | Vyvolanie nástroja                          |
| N160 G00 G40 G90 Z+250*       | Odsunutie nástroja                          |
| N170 L10,0*                   | Vyvolanie obrábania                         |
| N180 G00 Z+250 M2*            | Odsunutie nástroja, koniec programu         |
| N190 G98 L10*                 | Podprogram 10: Obrábanie                    |
| N200 G54 X+Q1 Y+Q2*           | Posunutie nulového bodu do stredu elipsy    |
| N210 G73 G90 H+Q8*            | Výpočet uhla otočenia v rovine              |
| N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7     | Výpočet uhlového kroku                      |
| N230 D00 Q36 P01 +Q5*         | Kopírovanie začiatkového uhla               |
| N240 D00 Q37 P01 +0*          | Nastavenie počítadla rezov                  |
| N250 Q21 = Q3 * COS Q36       | Výpočet súradnice X začiatkového bodu       |
| N260 Q22 = Q4 * SIN Q36       | Výpočet súradnice Y začiatkového bodu       |
| N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*  | Nábeh do začiatkového bodu v rovine         |

|                                  |                                                                |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| N280 Z+Q12*                      | Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosti v osi vretena        |
| N290 G01 Z-Q9 FQ10*              | Nábeh na hĺbku obrábania                                       |
| N300 G98 L1*                     |                                                                |
| N310 Q36 = Q36 + Q35             | Aktualizácia uhlov                                             |
| N320 Q37 = Q37 + 1               | Aktualizácia počítadla rezov                                   |
| N330 Q21 = Q3 * COS Q36          | Výpočet aktuálnej súradnice X                                  |
| N340 Q22 = Q4 * SIN Q36          | Výpočet aktuálnej súradnice Y                                  |
| N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*       | Nábeh na ďalší bod                                             |
| N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1* | Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na návestie 1 |
| N370 G73 G90 H+0*                | Zrušenie otočenia                                              |
| N380 G54 X+0 Y+0*                | Zrušenie posunutia nulového bodu                               |
| N390 G00 G40 Z+Q12*              | Nábeh do bezpečnej vzdialenosti                                |
| N400 G98 L0*                     | Koniec podprogramu                                             |
| N99999999 %ELIPSA G71 *          |                                                                |

## Príklad: Vydutý (konkávny) valec s Guľová fréza

### Priebeh programu

- Program NC funguje len s Guľová fréza, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou **Q13**). Čím viac krokov je definovaných, tým je obrys hladší
- Valec sa frézuje v pozdĺžnych rezoch (tu: rovnobežne s osou Y)
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhla v priestore:  
Smer obrábania v smere hodinových ručičiek:  
začiatočný uhol > koncový uhol  
Smer obrábania proti smeru hodinových ručičiek:  
začiatočný uhol < koncový uhol
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



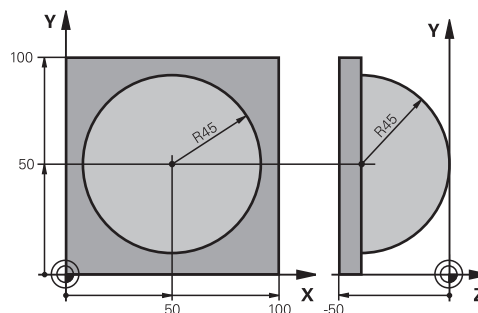
|                               |                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|
| %VALEC G71 *                  |                                                          |
| N10 D00 Q1 P01 +50*           | Stred osi X                                              |
| N20 D00 Q2 P01 +0*            | Stred osi Y                                              |
| N30 D00 Q3 P01 +0*            | Stred osi Z                                              |
| N40 D00 Q4 P01 +90*           | Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)                 |
| N50 D00 Q5 P01 +270*          | Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)                    |
| N60 D00 Q6 P01 +40*           | Polomer valca                                            |
| N70 D00 Q7 P01 +100*          | Dĺžka valca                                              |
| N80 D00 Q8 P01 +0*            | Natočenie v rovine X/Y                                   |
| N90 D00 Q10 P01 +5*           | Prídavok na polomer valca                                |
| N100 D00 Q11 P01 +250*        | Posuv prísuvu do hĺbky                                   |
| N110 D00 Q12 P01 +400*        | Posuv pri frézovaní                                      |
| N120 D00 Q13 P01 +90*         | Počet rezov                                              |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*    | Definícia polovýrobku                                    |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* |                                                          |
| N150 T1 G17 S4000*            | Vyvolanie nástroja                                       |
| N160 G00 G40 G90 Z+250*       | Odsunutie nástroja                                       |
| N170 L10,0*                   | Vyvolanie obrábania                                      |
| N180 D00 Q10 P01 +0*          | Zrušenie prídavku                                        |
| N190 L10,0*                   | Vyvolanie obrábania                                      |
| N200 G00 G40 Z+250 M2*        | Odsunutie nástroja, koniec programu                      |
| N210 G98 L10*                 | Podprogram 10: Obrábanie                                 |
| N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108    | Prepočet prídavku a nástroja vzhľadom na polomer valca   |
| N230 D00 Q20 P01 +1*          | Nastavenie počítadla rezov                               |
| N240 D00 q24 p01 +Q4*         | Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X) |
| N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13    | Výpočet uhlového kroku                                   |
| N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*      | Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)           |
| N270 G73 G90 H+Q8*            | Výpočet uhla otočenia v rovine                           |

|                                    |                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| N280 G00 G40 X+0 Y+0*              | Predpolohovanie v rovine do stredu valca                                 |
| N290 G01 Z+5 F1000 M3*             | Predpolohovanie v osi vretena                                            |
| N300 G98 L1*                       |                                                                          |
| N310 I+0 K+0*                      | Nastavenie pólu v rovine Z/X                                             |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*         | Nábeh do začiatkovej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*            | Pozdĺžny rez v smere Y+                                                  |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*      | Aktualizácia počítadla rezov                                             |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*    | Aktualizácia priestorového uhla                                          |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99* | Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec                       |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*         | Presunutie po približnom oblúku pre ďalší pozdĺžny rez                   |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12*             | Pozdĺžny rez v smere Y–                                                  |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*      | Aktualizácia počítadla rezov                                             |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*    | Aktualizácia priestorového uhla                                          |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*  | Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1                |
| N420 G98 L99*                      |                                                                          |
| N430 G73 G90 H+0*                  | Zrušenie otočenia                                                        |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*              | Zrušenie posunutia nulového bodu                                         |
| N450 G98 L0*                       | Koniec podprogramu                                                       |
| N99999999 %VALEC G71 *             |                                                                          |

## Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou

### Priebeh programu

- Program NC funguje len so stopkovou frézou
- Obrys gule sa aproximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (rovina Z/X, definovateľné pomocou **Q14**). Čím menší uhlový krok sa zadefinuje, tým je obrys hladší
- Počet obrysových rezov určíte pomocou uhlového kroku v rovine (pomocou **Q18**)
- Guľa sa frézuje 3D-rezom zdola nahor
- Polomer nástroja sa koriguje automaticky



| %GUL'A G71 *                    |                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| N10 D00 Q1 P01 +50*             | Stred osi X                                               |
| N20 D00 Q2 P01 +50*             | Stred osi Y                                               |
| N30 D00 Q4 P01 +90*             | Priestorový začiatkový uhol (rovina Z/X)                  |
| N40 D00 Q5 P01 +0*              | Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)                     |
| N50 D00 Q14 P01 +5*             | Uhlový krok v priestore                                   |
| N60 D00 Q6 P01 +45*             | Polomer gule                                              |
| N70 D00 Q8 P01 +0*              | Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y                    |
| N80 D00 Q9 p01 +360*            | Koncový uhol natočenia v rovine X/Y                       |
| N90 D00 Q18 P01 +10*            | Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie                   |
| N100 D00 Q10 P01 +5*            | Prídavok na polomer gule na hrubovanie                    |
| N110 D00 Q11 P01 +2*            | Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena |
| N120 D00 Q12 P01 +350*          | Posuv pri frézovaní                                       |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*      | Definícia polovýrobku                                     |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*   |                                                           |
| N150 T1 G17 S4000*              | Vyvolanie nástroja                                        |
| N160 G00 G40 G90 Z+250*         | Odsunutie nástroja                                        |
| N170 L10,0*                     | Vyvolanie obrábania                                       |
| N180 D00 Q10 P01 +0*            | Zrušenie prídavku                                         |
| N190 D00 Q18 P01 +5*            | Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y                  |
| N200 L10,0*                     | Vyvolanie obrábania                                       |
| N210 G00 G40 Z+250 M2*          | Odsunutie nástroja, koniec programu                       |
| N220 G98 L10*                   | Podprogram 10: Obrábanie                                  |
| N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*  | Výpočet súradnice Z na predpolohovanie                    |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4*           | Kopírovanie priestorového začiatkového uhla (rovina Z/X)  |
| N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108* | Korekcia polomeru gule na predpolohovanie                 |
| N260 D00 Q28 P01 +Q8*           | Kopírovanie polohy natočenia v rovine                     |
| N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*  | Zohľadnenie prídavku na polomer gule                      |
| N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*       | Posunutie nulového bodu do stredu gule                    |
| N290 G73 G90 H+Q8*              | Prepočet začiatkového uhla natočenia v rovine             |
| N300 G98 L1*                    | Predpolohovanie v osi vretena                             |

|                                  |                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| N310 I+0 J+0*                    | Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie             |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*    | Predpolohovanie v rovine                                    |
| N330 I+Q108 K+0*                 | Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja |
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*           | Posuv do hĺbky                                              |
| N350 G98 L2*                     |                                                             |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*    | Presunutie aproximovaného oblúka nahor                      |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*  | Aktualizácia priestorového uhla                             |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2* | Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2     |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*         | Nábeh na koncový uhol v priestore                           |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*        | Odsunutie v osi vretena                                     |
| N410 G00 G40 X+Q26*              | Predpolohovanie pre ďalší oblúk                             |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*  | Aktualizácia natočenia v rovine                             |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4*            | Zrušenie priestorového uhla                                 |
| N440 G73 G90 H+Q28*              | Aktivovanie nového natočenia                                |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1        |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* |                                                             |
| N470 G73 G90 H+0*                | Zrušenie otočenia                                           |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*            | Resetovanie posunutia nulového bodu                         |
| N490 G98 L0*                     | Koniec podprogramu                                          |
| N99999999 %GULA G71 *            |                                                             |

# 10

**Špeciálne funkcie**

## 10.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Ovládanie ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

| Funkcia                                 | Popis                                                                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)   | Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC |
| Práca s textovými súbormi               | Strana 349                                                                 |
| Práca s voľne definovateľnými tabuľkami | Strana 353                                                                 |

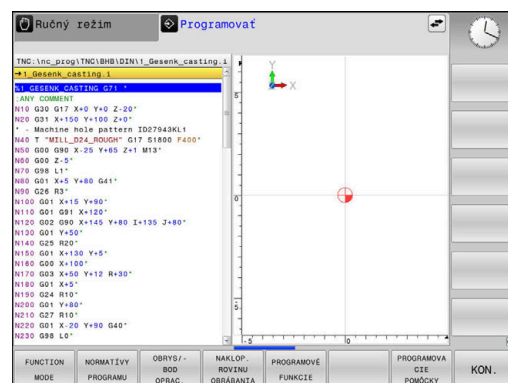
Tlačidlom **SPEC FCT** a príslušným softvérovým tlačidlom získate prístup k ďalším špeciálnym funkciám ovládania. Nasledujúca tabuľka prináša prehľad dostupných funkcií.

## Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT



- Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                 | Opis       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|
|  | Výber režimu obrábania alebo kinematiky | Strana 327 |
|  | Definovať predvolené hodnoty programu   | Strana 325 |
|  | Funkcie na spracovanie obrysu a bodov   | Strana 325 |
|  | Definovanie funkcie <b>PLANE</b>        | Strana 372 |
|  | Definovanie rôznych funkcií DIN/ISO     | Strana 326 |
|  | Pomôcky pri programovaní                | Strana 185 |



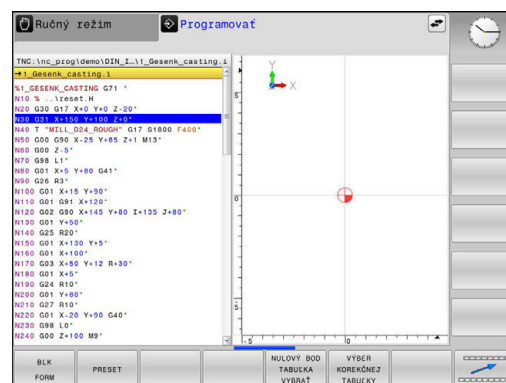
Po stlačení tlačidla **SPEC FCT** môžete tlačidlom **GOTO** otvoriť okno výberu **smartSelect**. Ovládanie zobrazí prehľad štruktúry so všetkými dostupnými funkciami. Stromová štruktúra umožňuje rýchlu navigáciu kurzorom alebo myšou a výber funkcií. V pravom okne zobrazí ovládanie on-line pomocníka pre príslušné funkcie.



## Menu Predvoľby programu

- NORMATÍVY PROGRAMU** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Prednastavenia programu

| Softvérové tlačidlo             | Funkcia                      | Popis                                                             |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| BLK<br>FORM                     | Definícia polovýrobku        | Strana 90                                                         |
| PRESET                          | Ovplyvnenie vzťažného bodu   | Strana 336                                                        |
| NULOVÝ BOD<br>TABUĽKA<br>VYBRAŤ | Výber tabuľky nulových bodov | Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov |
| VÝBER<br>KOREKČNEJ<br>TABUĽKY   | Výber tabuľky korektúr       | Strana 340                                                        |



## Menu Definovať rôzne DIN/ISO

PROGRAMOVÉ  
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo  
**PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

| Softvérové tlačidlo     | Funkcia                                            | Popis      |
|-------------------------|----------------------------------------------------|------------|
| FUNCTION<br>TCPM        | Definovať spôsob činnosti polohovania otočných osí | Strana 405 |
| TRANSFORM /<br>CORRDATA | Definovať transformácie súradníc                   | Strana 335 |
| FUNCTION<br>COUNT       | Definovať počítadlo                                | Strana 347 |
| FUNKCIE<br>REŤAZCA      | Definovať funkcie reťazca                          | Strana 298 |
| FUNCTION<br>SPINDLE     | Definovanie kolísajúcich otáčok                    | Strana 359 |
| FUNCTION<br>FEED        | Definovať opakujúci sa čas zotrvania               | Strana 361 |
| FUNCTION<br>DWELL       | Definujte čas zotrvania v sekundách alebo otáčkach | Strana 363 |
| FUNCTION<br>LIFTOFF     | Zdvihnúť nástroj pri Stop NC                       | Strana 364 |
| DIN/ISO                 | Definovanie funkcií DIN/ISO                        | Strana 334 |
| VLOŽIŤ<br>KOMENTÁR      | Vložiť komentár                                    | Strana 190 |
| TABDATA                 | Načítanie a zapísanie tabuľkových hodnôt           | Strana 342 |
| POLARKIN                | Definovanie polárnej kinematiky                    | Strana 328 |
| MONITORING              | Aktivácia monitorovania komponentov                | Strana 346 |
| FUNCTION<br>PROG PATH   | Zvoľte interpretáciu dráhy                         | Strana 412 |

## 10.2 Režim funkcií

### Programovanie režimu funkcií



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Ak váš výrobca stroja umožnil výber viacerých kinematík, môžete na prepínanie použiť softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**.

#### Postup

Pri prepínaní kinematiky postupujte nasledovne:

- 
  - Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **MILL**
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
  - Vyberte kinematiku

### Function Mode Set



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.  
Výrobca stroja definuje dostupné možnosti výberu v parametri stroja **CfgModeSelect** (č. 132200).

Pomocou funkcie **FUNCTION MODE SET** môžete z programu NC aktivovať nastavenia definované výrobcom stroja, napr. zmeny rozsahu posuvu.

Na výber nastavenia postupujte nasledovne:

- 
  - Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**
- 
  - Stlačte softvérové tlačidlo **SET**
- 
  - Príp. stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ**
  - Ovládanie otvorí okno výberu.
  - Vyberte nastavenie

## 10.3 Obrábanie s polárnou kinematikou

### Prehľad

V polárnych kinematikách sa dráhové pohyby roviny obrábania vykonávajú nie prostredníctvom dvoch lineárnych hlavných osí, ale pomocou jednej lineárnej osi a jednej osi otáčania. Lineárna hlavná os, ako aj os otáčania definujú pri tom rovinu obrábania a spolu s osou prísuvu obrábací priestor.

Na sústruhoch a brúskach len s dvoma lineárnymi hlavnými osami sú vďaka polárnym kinematikám možné čelné obrábania frézovaním.

Na frézach môžu vhodné osi otáčania nahradiť rôzne lineárne hlavné osi. Polárne kinematiky umožňujú, napr. pri veľkých strojových systémoch, obrábanie väčších plôch, než je možné len s hlavnými osami.



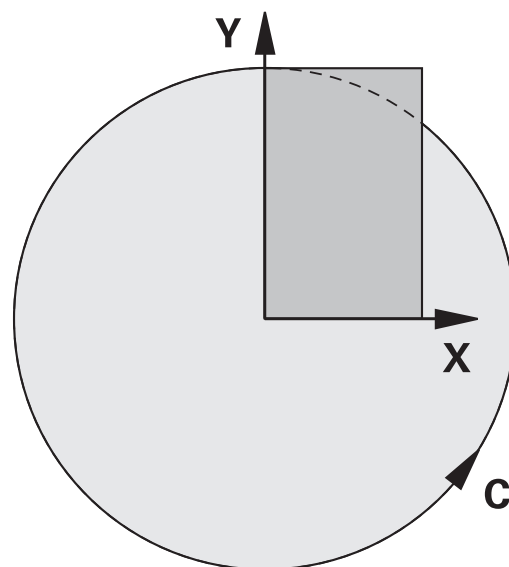
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete používať polárnu kinematiku, musí byť váš stroj nakonfigurovaný výrobcom stroja.

Polárna kinematika sa skladá z dvoch lineárnych osí a jednej osi otáčania. Programovateľné osi závisia od stroja.

Polárna os otáčania musí byť osou Modulo, ktorá je voči zvoleným lineárnym osiam osadená na strane stola. To znamená, že lineárne osi sa nesmú nachádzať medzi osou otáčania a stolom. Maximálny rozsah posuvu je príp. obmedzený softvérovými koncovými spínačmi.

Ako radiálne osi alebo osi prísuvu môžu slúžiť hlavné osi X, Y a Z, ako aj možné paralelné osi U, V a W.



Ovládanie poskytuje v spojení s polárnou kinematikou nasledovné funkcie:

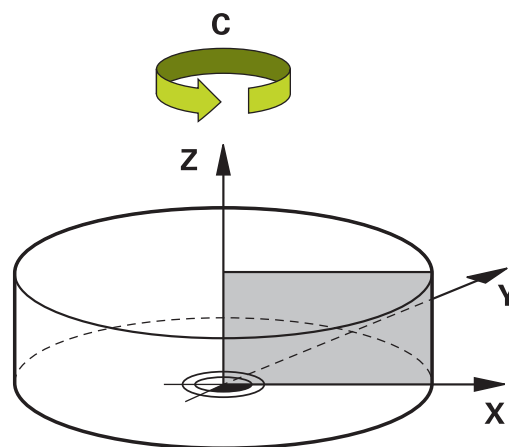
| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia              | Význam                                      | Strana |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|--------|
|  | <b>POLARKIN AXES</b> | Definovanie a aktivácia polárnej kinematiky | 329    |
|  | <b>POLARKIN OFF</b>  | Deaktivovať polárnu kinematiku              | 332    |

## Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

Pomocou funkcie **POLARKIN AXES** aktivujete polárnu kinematiku. Údaje osí definujú radiálnu os, os prísuvu, ako aj polárnu os. Údaje **MODE** ovplyvňujú priebeh polohovania, kým údaje **POLE** rozhodujú o obrábaní v póle. Pól je tu rotačné centrum osí

Poznámky k výberu osí:

- Prvá lineárna os musí byť voči osi otáčania v radiálnej polohe.
- Druhá lineárna os definuje os prísuvu a musí byť rovnobežne s osou otáčania.
- Os otáčania definuje polárnu os a definuje sa ako posledná.
- Ako os otáčania môže slúžiť každá dostupná os Modulo, ktorá je voči zvoleným lineárnym osiam osadená na strane stola.
- Obidve zvolené lineárne osi sa teda rozprestierajú na ploche, v ktorej leží aj os otáčania.



### Možnosti MODE:

| Syntax | Funkcia                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| POS    | Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v kladnom smere radiálnej osi.<br>Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.                                                                                                                                   |
| NEG    | Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v zápornom smere radiálnej osi.<br>Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.                                                                                                                                  |
| KEEP   | Ovládanie zostáva s radiálnou osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie.<br>Ak sa radiálna os pri zapnutí nachádza na strede otáčania, platí možnosť <b>POS</b> .                                                           |
| ANG    | Ovládanie zostáva s radiálnou osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie.<br>Pri výbere <b>ALLOWED</b> v rámci <b>POLE</b> sú možné polohovania cez pól. Tým sa zmení strana pólu a predíde sa rotácii osi otáčania o 180 °. |

### Možnosti POLE:

| Syntax  | Funkcia                                |
|---------|----------------------------------------|
| ALLOWED | Ovládanie umožňuje obrábanie na póle   |
| SKIPPED | Ovládanie neumožňuje obrábanie na póle |



Zablokovaný rozsah zodpovedá kruhovej ploche s polomerom 0,001 mm (1 µm) okolo pólu.

Pri programovaní postupujte nasledovne:

- |                                                                                   |                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami</p>                                                                                                        |
|  | <p>► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b></p>                                                                                                                 |
|  | <p>► Stlačte softvérové tlačidlo <b>POLARKIN</b></p>                                                                                                                           |
|  | <p>► Stlačte softvérové tlačidlo <b>POLARKIN AXES</b></p> <p>► Definujte osi polárnej kinematiky</p> <p>► Vyberte možnosť <b>MODE</b></p> <p>► Vyberte možnosť <b>POLE</b></p> |

### Príklad

**N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED\***

Pri aktívnej polárnej kinematike zobrazuje ovládanie v zobrazení stavu symbol.

| Symbol                                                                              | Obrábací režim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Polárna kinematika aktívna</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> Ikona <b>POLARKIN</b> pokrýva aktívnu ikonu <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>.</p> </div> <p>Na doplnenie zobrazuje ovládanie na karte <b>POS</b> prídavného zobrazenia stavu zvolené <b>Principal axes</b>.</p> |
| Žiaden symbol                                                                       | Štandardná kinematika aktívna                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Upozornenia

Pokyny na programovanie:

- Pred zapnutím polárnej kinematiky musíte nutne naprogramovať funkciu **PARAXCOMP DISPLAY** minimálne s hlavnými osami X, Y a Z.



V rámci programu DIN/ISO nie je priame zadávanie funkcií **PARAXCOMP** možné. Programovanie potrebných funkcií sa uskutočňuje prostredníctvom vyvolania externého nekódovaného programu.

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča uviesť všetky dostupné osi v rámci funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Lineárnu os, ktorá sa nestane súčasťou polárnej kinematiky, polohujte pred funkciou **POLARKIN** na súradnicu pólu. Inak vznikne neobrábateľná oblasť s polomerom, ktorý zodpovedá minimálne hodnote osi odznačenej lineárnej osi.
- Predchádzajte obrábaniam v póle, ako aj v blízkosti pólu, pretože v tejto oblasti môže dochádzať k výkyvom posuvu. Používajte preto prednostne možnosť **SKIPPED** v rámci **POLE**.
- Kombinácia polárnej kinematiky s nasledujúcimi funkciami je vylúčená:
  - Pojazdové pohyby s funkciou **M91**
  - Natočenie roviny obrábania
  - **FUNCTION TCPM** alebo **M128**

Pokyn na obrábanie:

Súvisiace pohyby si v polárnej kinematike môžu vyžadovať dielčie pohyby, napr. jeden lineárny pohyb sa realizuje dvoma čiastkovými dráhami smerom k pólu a preč od pólu. Tým sa môže zobrazenie zostávajúcej dráhy odlišovať od štandardnej kinematiky.

## Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

Pomocou funkcie **POLARKIN OFF** deaktivujete polárnu kinematiku.

Pri programovaní postupujte nasledovne:

- |                                                                                   |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b>          |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>POLARKIN</b>                    |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>POLARKIN OFF</b>                |

### Príklad

#### N60 POLARKIN OFF\*

Pri neaktívnej polárnej kinematike nezobrazuje ovládanie žiaden symbol a žiadne záznamy na karte **POS**.

### Upozornenie

Nasledujúcimi okolnosťami sa polárna kinematika deaktivuje:

- Spracovanie funkcie **POLARKIN OFF**
- Výber programu NC
- Dosiahnutie konca programu NC
- Prerušenie programu NC
- Výber kinematiky
- Opätovné spustenie ovládania



## Príklad: cykly SL v polárnej kinematike

|                                                 |                                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| %POLARKIN_SL G71 *                              |                                               |
| N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*                   |                                               |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*                        |                                               |
| N30 T2 G17 F2000*                               |                                               |
| N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H                 | Aktivácia funkcie <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>    |
| N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*   | Predpoloha mimo zablokovanej oblasti          |
| N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED* | Aktivácia funkcie <b>POLARKIN</b>             |
| N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*                          | Posunutie nulového bodu v polárnej kinematike |
| N80 G37 P01 2*                                  |                                               |
| N90 G120 DATA OBRYSU                            |                                               |
| Q1=-10 ;HL. FREZ.                               |                                               |
| Q2=+1 ;PREKRYTIE DRAH                           |                                               |
| Q3=+0 ;PRID. NA STR.                            |                                               |
| Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY                           |                                               |
| Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU                           |                                               |
| Q6=+2 ;BEZP. VZDIALENOST                        |                                               |
| Q7=+50 ;BEZP. VYSKA                             |                                               |
| Q8=+0 ;R ZAOBLLENIA                             |                                               |
| Q9=+1 ;ZMYSEL OT.*                              |                                               |
| N100 G122 HRUBOVANIE                            |                                               |
| Q10=-5 ;HLBKA PRISUVU                           |                                               |
| Q11=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.                   |                                               |
| Q12=+500 ;POSUV HRUB.                           |                                               |
| Q18=+0 ;NASTR. PREDHRUB.                        |                                               |
| Q19=+0 ;KYVAVY POSUV                            |                                               |
| Q208=+99999 ;POSUV SPAT                         |                                               |
| Q401=+100 ;FAKTOR POSUVU                        |                                               |
| Q404=+0 ;STRATEGIA ZACIST.*                     |                                               |
| N110 M99                                        |                                               |
| N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*                           |                                               |
| N130 POLARKIN OFF*                              | Deaktivácia funkcie <b>POLARKIN</b>           |
| N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H              | Deaktivácia funkcie <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>  |
| N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*          |                                               |
| N160 M30*                                       |                                               |
| N170 G98 L2*                                    |                                               |
| N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*                     |                                               |
| N190 G01 X+0 Y+20*                              |                                               |
| N200 G01 X+20 Y-20*                             |                                               |
| N210 G01 X-20 Y-20*                             |                                               |
| N220 G98 L0*                                    |                                               |
| N99999999 %POLARKIN_SL G71 *                    |                                               |

## 10.4 Definovanie funkcií DIN/ISO

### Prehľad



Ak je prostredníctvom USB pripojená znaková klávesnica, môžete funkcie DIN/ISO zadávať aj priamo pomocou USB klávesnice.

Na zostavenie programov DIN/ISO poskytuje ovládanie softvérové tlačidlá s nasledujúcimi funkciami:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|    | Výber funkcií DIN/ISO                                         |
|    | Posuv                                                         |
|   | Pohyby nástroja, cykly a funkcie programu                     |
|  | Súradnica X stredu kruhu alebo pólu                           |
|  | Súradnica Y stredu kruhu alebo pólu                           |
|  | Vyvolanie návestia pre podprogram a opakovanie časti programu |
|  | Dodatočná funkcia                                             |
|  | Číslo bloku                                                   |
|  | Vyvolanie nástroja                                            |
|  | Uhol polárnych súradníc                                       |
|  | Súradnica Z stredu kruhu alebo pólu                           |
|  | Polomer polárnych súradníc                                    |
|  | Otáčky vretena                                                |

## 10.5 Definovanie transformácií súradníc

### Prehľad

Na programovanie transformácií súradníc poskytuje ovládanie nasledujúce funkcie:

| Softvérové tlačidlo                                                               | Funkcia                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Výber tabuľky korektúr |
|  | Reset korektúry        |

## 10.6 Ovplynenie vzťahných bodov

Na ovplynenie vzťahného bodu už vloženého v tabuľke vzťahných bodov priamo v programe NC poskytuje ovládanie nasledovné funkcie:

- Aktivujte vzťahný bod
- Kopírovanie vzťahného bodu
- Upravte vzťahný bod

### Aktivujte vzťahný bod

Pomocou funkcie **PRESET SELECT** môžete ako nový vzťahný bod aktivovať vzťahný bod, ktorý je definovaný v tabuľke vzťahných bodov.

Vzťahný bod môžete aktivovať buď prostredníctvom čísla vzťahného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, aktivuje ovládanie vzťahný bod s najnižším číslom vzťahného bodu.



Ak funkciu **PRESET SELECT** naprogramujete bez voliteľných parametrov, je správanie rovnaké ako pri cykle **G247 VLOŽIŤ REF. BOD**.

Voliteľnými parametrami určíte nasledovné:

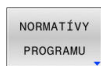
- **KEEP TRANS**: zachovanie jednoduchých transformácií
  - Cyklus **G53/G54 POSUN. NUL. BODU**
  - Cyklus **G28 ZRKADLENIE**
  - Cyklus **G73 OTACANIE**
  - Cyklus **G72 ROZM: FAKT.**
- **WP**: zmeny sa vzťahujú na vzťahný bod obrobku
- **PAL**: zmeny sa vzťahujú na vzťahný bod palety (možnosť č. 22)

### Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET SELECT**
- ▶ Definujte požadované číslo vzťahného bodu
- ▶ Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- ▶ Príp. prijmite transformácie
- ▶ Príp. zvolte, na ktorý vzťahný bod sa má zmena vzťahovať

### Príklad

**N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP\***

Zvoľte vzťahný bod 3 ako vzťahný bod obrobku a prijmite transformácie

## Kopírovanie vzťahného bodu

Pomocou funkcie **PRESET COPY** môžete skopírovať vzťahný bod definovaný v tabuľke vzťahných bodov a skopírovaný vzťahný bod aktivovať.

Vzťahný bod, ktorý sa má kopírovať, môžete zvoliť buď prostredníctvom čísla vzťahného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, zvolí ovládanie vzťahný bod s najnižším číslom vzťahného bodu.

Voliteľnými parametrami môžete určiť nasledovné:

- **SELECT TARGET**: aktivácia skopírovaného vzťahného bodu
- **KEEP TRANS**: prijatie jednoduchých transformácií

### Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

-  ► Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET COPY**
- Definujte vzťahný bod, ktorý sa má kopírovať
- Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- Definujte nové číslo vzťahného bodu
- Príp. aktivujte skopírovaný vzťahný bod
- Príp. prijmite transformácie

### Príklad

**N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS\***

Skopírujte vzťahný bod 1 do riadku 3, aktivujte vzťahný bod 3 a prijmite transformácie

## Upravte vzťahný bod

Pomocou funkcie **PRESET CORR** môžete skorigovať aktívny vzťahný bod.

Keď sa v bloku NC koriguje základné natočenie aj posun, skoriguje ovládanie najprv posun a následne základné natočenie.

Hodnoty korekcií sa vzťahujú na aktívny vzťahný systém.

## Postup

Pri definícii postupujte takto:

- |                                                                                   |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>NORMATÍVY PROGRAMU</b>          |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PRESET</b>                      |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PRESET CORR</b>                 |
|                                                                                   | ► Definujte požadované korekcie                                  |

## Príklad

**N30 PRESET CORR X+10 SPC+45\***

Aktívny vzťahný bod sa v X skoriguje o +10 mm a v SPC +45 °

## 10.7 Tabuľka korektúr

### Použitie

Tabuľky korektúr vám umožnia uloženie korektúr v súradnicovom systéme nástroja (T-CS) alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS).

Tabuľka korektúr **.tco** predstavuje alternatívu korektúry pomocou **DL**, **DR** a **DR2** v bloku T. Po aktivovaní tabuľky korektúr prepíše ovládanie korekčné hodnoty z bloku T.

Tabuľky korektúr ponúkajú nasledujúce výhody:

- možná zmena hodnôt bez úpravy programu NC
- možná zmena hodnôt počas vykonávania programu NC

Keď zmeníte hodnotu, táto zmena sa aktivuje až pri novom vyvolaní korektúry.

### Typy tabuliek korektúr

Pomocou prípony tabuľky určíte, v akom súradnicovom systéme vykoná ovládanie korektúru.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti korektúr pomocou tabuliek:

- **tco** (Tool Correction): korektúra v súradnicovom systéme nástroja (T-CS)
- **wco** (Workpiece Correction): korektúra v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS)

Korektúra pomocou tabuľky je alternatívou korektúry v bloku , blok T. Korektúra pomocou tabuľky prepíše korektúru už naprogramovanú v bloku , blok T.

### Korektúra nástroja pomocou tabuľky **.tco**

Korektúry v tabuľkách s príponou **.tco** upravujú aktívny nástroj. Tabuľka platí pre všetky typy nástrojov, preto budete pri pripájaní vidieť aj stĺpce, ktoré príp. pre váš nástroj nebudete potrebovať.



Vkladajte len hodnoty, ktoré majú zmysel pre váš nástroj. Ak upravíte hodnoty, ktoré nie sú dostupné v aktívnom nástroji, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Korektúry sa prejavujú nasledovne:

- pri frézovacích nástrojoch ako alternatíva hodnôt delta v **TOOL CALL**

### Korektúra nástroja pomocou tabuľky **.wco**

Korektúry v tabuľkách s príponou **.wco** sa prejavujú ako posunutie v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS).

## Vytvorenie tabuľky korektúr

Pred prácou s tabuľkou korektúr musíte vytvoriť príslušnú tabuľku.

Tabuľku korektúr môžete vytvoriť nasledovne:

-  ► Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať**
-  ► Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- Zadaťte názov súboru s požadovanou príponou, napr. Corr.tco
-  ► Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- Vybrať merné jednotky
-  ► Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **VL. N R. NA K**
- Vložte korekčné hodnoty

## Aktivovanie tabuľky korektúr

### Výber tabuľky korektúr

Ak používate tabuľku korektúr, použite na aktivovanie požadovanej tabuľky korektúr z programu NC funkciu **SEL CORR-TABLE**.

Pri pripájaní tabuľky korektúr do programu NC postupujte takto:

-  ► Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍVY PROGRAMU**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **VÝBER KOREKČNEJ TABUĽKY**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo, napr. **TCS**
- Vyberte tabuľku

Ak pracujete bez funkcie **SEL CORR-TABLE**, musíte požadovanú tabuľku aktivovať pred testom alebo vykonávaním programu.

V každom prevádzkovom režime postupujte nasledovne:

- Vyberte požadovaný prevádzkový režim
- Vyberte požadovanú tabuľku v správe súborov
- V prevádzkovom režime **Test programu** získa tabuľka stav S, v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** stav M.



### Aktivovanie korekčnej hodnoty

Na aktivovanie korekčnej hodnoty v programe NC postupujte takto:

- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRANSFORM/CORRDATA**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION CORRDATA**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej korektúry, napr. **TCS**
  - ▶ Zadať číslo riadka

### Trvanie účinnosti korektúry

Aktivovaná korektúra je účinná až do ukončenia programu alebo do výmeny nástroja.

Pomocou funkcie **FUNCTION CORRDATA RESET** môžete korektúry resetovať prostredníctvom programovania.

### Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu

Hodnoty v aktívnej tabuľke korektúr môžete meniť počas vykonávania programu. Kým je tabuľka korektúr ešte neaktívna, zobrazuje ovládanie softvérové tlačidlá sivou farbou.

Postupujte nasledovne:

- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OTV TAB KOR**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **TAB KOR T-CS**
- 
  - ▶ Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.
  - ▶ Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto
  - ▶ Zmeňte hodnotu



Zmenené údaje sa prejavia až po opätovnom aktivovaní korektúry.

## 10.8 Prístup k tabuľkovým hodnotám

### Aplikácia

Pomocou funkcií **TABDATA** môžete získať prístup k tabuľkovým hodnotám.

Pomocou týchto funkcií môžete napr. korekčné údaje meniť automatizovane z programu NC.

Možný je prístup k týmto tabuľkám:

- Tabuľka nástrojov **\*.t**, prístup len na čítanie
- Tabuľka korektúr **\*.tco**, prístup na čítanie a písanie
- Tabuľka korektúr **\*.wco**, prístup na čítanie a písanie

Prístup sa uskutoční k práve aktívnej tabuľke. Prístup na čítanie je pritom možný vždy, prístup na písanie len počas spracúvania. Prístup na písanie počas simulácie alebo počas prechodu na blok nie je účinný.

Ak program NC a tabuľka vykazujú rôzne merné jednotky, zmení ovládanie hodnoty z **MM** na **INCH** a naopak.

### Čítanie tabuľkovej hodnoty

Pomocou funkcie **TABDATA READ** prečítate z tabuľky hodnotu a uložíte ju v parametri Q.

Podľa typu stĺpca, ktorý načítate, môžete na uloženie hodnoty použiť parameter **Q**, **QL**, **QR** alebo **QS**. Ovládanie automaticky tabuľkové hodnoty prepočíta na mernú jednotku programu NC.

Ovládanie číta z práve aktívnej tabuľky nástrojov. Na načítanie hodnoty z tabuľky korektúr musíte túto tabuľku najprv aktivovať.

Funkciu **TABDATA READ** môžete použiť napr. na to, aby ste vopred skontrolovali údaje používaného nástroja a vyhli sa tak chybovému hláseniu počas chodu programu.

## Postup

Postupujte nasledovne:

- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA READ**
  - ▶ Zadajte parameter Q pre výsledok
- 
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
  - ▶ Zadajte názov stĺpca
- 
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
  - ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- 
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

## Príklad

|                                                      |                                                                        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*       | Aktivovanie tabuľky korektúr                                           |
| N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"* | Uloženie hodnoty riadka 5, stĺpca DR z tabuľky korektúr v parametri Q1 |

## Zapísanie tabuľkovej hodnoty

Pomocou funkcie **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z parametra Q do tabuľky.

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL**, **QR** alebo **QS**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Po cykle snímacieho systému môžete funkciu **TABDATA WRITE** použiť napr. na zapísanie požadovanej korekcie nástroja do tabuľky korektúr.

### Postup

Postupujte nasledovne:

- |                                                                                     |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|    | ▶ Stlačte tlačidlo <b>SPEC FCT</b>                                       |
|    | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b>                  |
|    | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>TABDATA</b>                             |
|   | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>TABDATA WRITE</b>                       |
|  | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. <b>CORR-TCS</b> |
|  | ▶ Zadajte názov stĺpca                                                   |
|  | ▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT</b> .                                  |
|  | ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke                                         |
|                                                                                     | ▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT</b> .                                  |
|                                                                                     | ▶ Zadajte parameter Q                                                    |
|                                                                                     | ▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT</b> .                                  |

### Príklad

|                                                       |                                                                         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*        | Aktivovanie tabuľky korektúr                                            |
| N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1* | Zapíšete hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr |

## Pripočítanie hodnoty tabuľky

Pomocou funkcie **TABDATA ADD** pripočítate hodnotu z parametra Q k existujúcej hodnote tabuľky.

Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL** alebo **QR**.

Na zapisovanie do tabuľky korektúr musíte danú tabuľku aktivovať.

Funkciu **TABDATA ADD** môžete napr. použiť na aktualizáciu korekcie nástroja pri opakovanom meraní.

### Postup

Postupujte nasledovne:

- 
  - ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA ADDITION**
- 
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
- 
  - ▶ Zadajte názov stĺpca
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- 
  - ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- 
  - ▶ Zadajte parameter Q
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

### Príklad

|                                                     |                                                                             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*      | Aktivovanie tabuľky korektúr                                                |
| N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1* | Pripočítajte hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr |

## 10.9 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155)

### Aplikácia



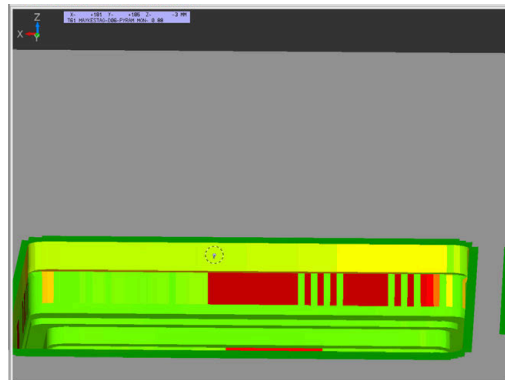
Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Pomocou funkcie **MONITORING** môžete z programu NC spustiť a zastaviť monitorovanie komponentov.

Ovládanie monitoruje vybrané komponenty a výsledok znázorňuje farebne na obrobku v tzv. grafike Heatmap.

Heatmap funguje podobne ako obraz termokamery.

- Zelená: komponent v oblasti bezpečnej z hľadiska definícií
- Žltá: komponent vo výstražnej zóne
- Červená: komponent je preťažený



### Spustenie monitoringu

Pri spúšťaní monitorovania komponentu postupujte nasledovne:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">PROGRAMOVÉ<br/>FUNKCIE</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">MONITORING</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">MONITORING<br/>HEATMAP<br/>START</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">VYBRAŤ</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vyberte špeciálne funkcie</li> <li>▶ Vyberte funkcie programu</li> <li>▶ Zvoľte monitoring</li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo<br/><b>MONITORING HEATMAP START</b></li> <li>▶ Zvoľte komponent schválený výrobcom stroja</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Pomocou grafiky Heatmap môžete vždy sledovať stav len jedného komponentu. Ak grafiku Heatmap spustíte viackrát za sebou, zastaví sa monitorovanie predchádzajúceho komponentu.

### Ukončenie monitoringu

Pomocou funkcie **MONITORING HEATMAP STOP** ukončíte monitoring.

## 10.10 Definovať počítadlo

### Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Funkcia **FUNCTION COUNT** vám umožní ovládanie jednoduchého počítadla z programu NC. Pomocou počítadla môžete počítať napr. počet vyrobených obrobkov.

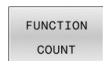
Pri definícii postupujte nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION COUNT**

### UPOZORNENIE

#### Pozor, hrozí strata údajov!

Ovládanie spravuje len jedno počítadlo. Ak spracujete program NC, v ktorom vynulujete počítadlo, vymaže sa stav počítadla iného programu NC.

- Pred obrábaním skontrolujte, či je počítadlo aktívne
- Poznamenajte si stav počítadla a po spracovaní ho znovu vložte v menu MOD



Aktuálny stav počítadla môžete vygravírovať pomocou cyklu **G225**.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka  
**Programovanie obrábacích cyklov**

#### Účinok v prevádzkovom režime Test programu

V prevádzkovom režime **Test programu** môžete simulovať počítadlo. Pritom pôsobí len stav počítadla, ktoré ste definovali priamo v programe NC. Stav počítadla v menu MOD zostáva nedotknutý.

#### Účinok v prevádzkových režimoch Chod programu Po blokoch a Chod programu Plynule

Stav počítadla z menu MOD je aktívny len v prevádzkových režimoch **Chod programu Po blokoch** a **Chod programu Plynule**.

Stav počítadla sa zachová aj po reštarte ovládania.

## Definovanie funkcie FUNCTION COUNT

Funkcia **FUNCTION COUNT** poskytuje nasledujúce možnosti:

| Softvérové tlačidlo                                                                | Funkcia                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Zvýšiť hodnotu na počítadle o 1                                                     |
|   | Vynulovať počítadlo                                                                 |
|   | Nastaviť požadovaný počet (cieľovú hodnotu) na hodnotu<br>Vstupná hodnota: 0 – 9999 |
|   | Nastaviť počítadlo na hodnotu<br>Vstupná hodnota: 0 – 9999                          |
|   | Zvýšiť počítadlo o hodnotu<br>Vstupná hodnota: 0 – 9999                             |
|  | Zopakovať program NC od návestia, keď sa majú ešte vyrábať diely                    |

### Príklad

|                                    |                                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| N50 FUNCTION COUNT RESET*          | Vynulovať stav počítadla                            |
| N60 FUNCTION COUNT TARGET10*       | Zadanie požadovaného počtu obrábání                 |
| N70 G98 L11*                       | Zadanie označenia skoku                             |
| N80 G ...                          | Obrábanie                                           |
| N510 FUNCTION COUNT INC*           | Zvýšiť stav počítadla                               |
| N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11* | Zopakovať obrábanie, keď sa majú ešte vyrábať diely |
| N530 M30*                          |                                                     |
| N540 %COUNT G71*                   |                                                     |



## 10.11 Vytvorenie textových súborov

### Použitie

V ovládaní môžete vytvárať a spracúvať texty pomocou textového editora. Typické spôsoby využitia:

- Zaznamenanie empirických hodnôt
- Dokumentácia priebehu práce
- Vytvorenie zbierky vzorcov

Textové súbory sú súbory typu .A (ASCII). Ak chcete spracúvať iné súbory, konvertujte ich najskôr na typ .A.

### Otvorenie a zatvorenie textového súboru

- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**
- ▶ Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte súbory typu .A: Stlačte za sebou softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP** a softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- ▶ Vyberte súbor a otvorte ho softvérovým tlačidlom **PGM.** alebo tlačidlom **ENT** alebo otvorte nový súbor: vložte nový názov, potvrdte ho tlačidlom **ENT**

Ak chcete textový editor zatvoriť, otvorte správu súborov a vyberte súbor iného typu, ako napr. program NC.

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Pohyby kurzora                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | Kurzor o jedno slovo doprava              |
|  | Kurzor o jedno slovo doľava               |
|  | Kurzor na ďalšiu stranu obrazovky         |
|  | Kurzor na predchádzajúcu stranu obrazovky |
|  | Kurzor na začiatok súboru                 |
|  | Kurzor na koniec súboru                   |

## Editovanie textov

Nad prvým riadkom textového editora sa nachádza informačné pole, v ktorom sa zobrazujú názov súboru, poloha a informácie o riadkoch:

**Súbor:** Názov textového súboru  
**Riadok:** Aktuálna poloha kurzora v riadku  
**Stĺpec:** Aktuálna poloha kurzora v stĺpci

Text sa vkladá na miesto, na ktorom sa práve nachádza kurzor. Tlačidlami so šípkami presúvate kurzor na ľubovoľné miesto v textovom súbore.

Tlačidlom **RETURN** alebo **ENT** môžete zalomiť riadky.

## Mazanie a opätovné vkladanie znakov, slov a riadkov

V textovom editore môžete mazať celé slová alebo riadky a opäť ich vložiť na iné miesto.

- ▶ Presuňte kurzor na slovo alebo riadok, ktorý sa má vymazať a vložiť na iné miesto
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ SLOVO**, resp. **VYMAZAŤ RIADOK**: Text sa odstráni a uloží do dočasnej pamäte
- ▶ Presuňte kurzor do polohy, kde sa má text vložiť, a stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO**

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|  | Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte      |
|  | Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte       |
|  | Vymazať a uložiť znak do medzipamäte        |
|  | Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní |

## Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znovu vkladať na iné miesta. V každom prípade najskôr označte požadovaný textový blok:

- Označenie textu: presuňte kurzor na znak, na ktorom sa má označenie textu začínať



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYZNAČIŤ BLOK**
- Presuňte kurzor na znak, na ktorom má označenie textu končiť. Ak budete pohybovať kurzorom pomocou tlačidiel so šípkami nahor a nadol, označia sa všetky medziľahlé textové riadky – označený (vybraný) text sa farebne zvýrazní

Keď požadovaný text označíte, upravte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

### Softvérové tlačidlo

### Funkcia



Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte



Uloženie označeného bloku do medzipamäte bez jeho vymazania (kopírovanie)

Ak chcete vložiť blok uložený do medzipamäte na iné miesto, vykonajte nasledujúce kroky:

- Presuňte kurzor do polohy, do ktorej chcete vložiť textový blok uložený v medzipamäti

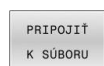


- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: Text sa vloží

Pokiaľ je text uložený v medzipamäti, môžete ho vkladať ľubovoľný počet krát.

### Prenesenie označeného bloku do iného súboru

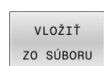
- Označte textový blok podľa vyššie uvedeného popisu



- Stlačte softvérové tlačidlo **PRIPOJIŤ K SÚBORU**.
- > Ovládanie zobrazí dialóg **Cieľ. súbor =**
- Vložte cestu a názov cieľového súboru.
- > Ovládanie pridá označený textový blok do cieľového súboru. Ak neexistuje cieľový súbor s vloženým názvom, zapíše ovládanie označený text do nového súboru.

### Vloženie iného súboru do polohy kurzora

- Presuňte kurzor na miesto v texte, do ktorého chcete vložiť iný textový súbor



- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZO SÚBORU**.
- > Ovládanie zobrazí dialóg **Názov súboru =**.
- Vložte cestu a názov súboru, ktorý chcete vložiť

## Vyhľadanie častí textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. Ovládanie poskytuje dve možnosti.

### Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má nájsť slovo zodpovedajúce slovu, na ktorom sa práve nachádza kurzor:

- ▶ Presuňte kurzor na požadované slovo
- ▶ Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁLNE SLOVO HĽADAJ**
- ▶ Vyhľadanie slova: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

### Vyhľadanie ľubovoľného textu

- ▶ Vyberte vyhľadávaciu funkciu: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**. Ovládanie zobrazí dialóg **Hľadať text** :
- ▶ Vložte hľadaný text
- ▶ Vyhľadajte text: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

## 10.12 Voľne definovateľné tabuľky

### Základy

Vo voľne definovateľných tabuľkách môžete ukladať a načítavať ľubovoľné informácie z programu NC. Na tento účel sú k dispozícii funkcie parametrov Q **D26** až **D28**.

Formát voľne definovateľnej tabuľky, teda obsiahnuté stĺpce a ich vlastnosti, môžete zmeniť editorom štruktúry. Tým môžete vytvárať tabuľky, ktoré sú prispôsobené presne pre vaše použitie.

Okrem toho môžete prepínať medzi tabuľkovým náhľadom (štandardné nastavenie) a formulárovým náhľadom.



Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +.

| NR | X       | Y      | Z | A | C | DOC   |
|----|---------|--------|---|---|---|-------|
| 1  | 99.994  | 49.999 | 0 |   |   | PAT 1 |
| 2  | 99.999  | 50.001 | 0 |   |   | PAT 2 |
| 3  | 100.002 | 49.995 | 0 |   |   | PAT 3 |
| 4  | 99.990  | 50.003 |   |   |   | PAT 4 |
| 5  |         |        |   |   |   | PAT 5 |
| 6  |         |        |   |   |   |       |
| 7  |         |        |   |   |   |       |
| 8  |         |        |   |   |   |       |
| 9  |         |        |   |   |   |       |
| 10 |         |        |   |   |   |       |

### Vytvorenie voľne definovateľných tabuliek

Postupujte nasledovne:

PGM  
MGT

- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátmi tabuľky.
- ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte tabuľkovú predlohu, napr. **example.tab**

ENT

- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie otvorí novú tabuľku vo vopred definovanom formáte.
- ▶ Aby ste prispôbili tabuľku vašim potrebám, musíte zmeniť formát tabuľky  
**Ďalšie informácie:** "Zmena formátu tabuľky", Strana 354



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výrobca vášho stroja môže vytvoriť vlastné predlohy tabuliek a uložiť ich v ovládaní. Ak vytvoríte novú tabuľku, otvorí ovládanie prekrývacie okno so všetkými dostupnými predlohami tabuliek.



V ovládaní môžete ukladať tiež vlastné predlohy tabuliek. Na tento účel vytvorte novú tabuľku, zmeňte formát tabuľky a uložte túto tabuľku v adresári **TNC: \system\proto**. Ak následne vytvoríte novú tabuľku, ponúkne ovládanie vašu predlohu v okne výberu pre predlohy tabuliek.

## Zmena formátu tabuľky

Postupujte nasledovne:

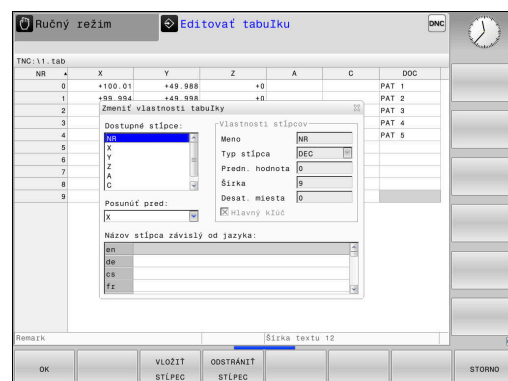
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- ▶ Ovládanie otvorí prekryvacie okno, v ktorom je zobrazená štruktúra tabuľky.
- ▶ Úprava formátu

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

| Štruktúrny príkaz              | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dostupné stĺpce:               | Zoznam všetkých stĺpcov v tabuľke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Posunúť pred:                  | Zápis označený v <b>Dostupné stĺpce</b> sa presunie pred tento stĺpec                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Názov                          | Názov stĺpca: zobrazí sa v riadku záhlavia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Typ stĺpca                     | <b>TEXT</b> : vloženie textu<br><b>SIGN</b> : znamienko + alebo –<br><b>BIN</b> : binárne číslo<br><b>DEC</b> : desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka)<br><b>HEX</b> : hexadecimálne číslo<br><b>INT</b> : celé číslo<br><b>LENGTH</b> : dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce)<br><b>FEED</b> : posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min)<br><b>IFEED</b> : posuv (mm/min alebo palca/min)<br><b>FLOAT</b> : číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou<br><b>BOOL</b> : pravdivostná hodnota<br><b>INDEX</b> : Index<br><b>TSTAMP</b> : pevne definovaný formát pre dátum a čas<br><b>UPTXT</b> : vloženie textu s veľkými písmenami<br><b>PATHNAME</b> : názov cesty |
| Predvolená hodnota             | Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpci                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Šírka                          | Šírka stĺpca (počet znakov)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Hlavný kľúč                    | Prvý stĺpec tabuľky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Názov stĺpca závislý od jazyka | Dialóg závislý od jazyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



Stĺpce s typom stĺpca, ktorý umožňuje písmená, napr. **TEXT**, môžete načítať alebo opísať len s parametrami QS, aj keď je obsahom bunky čísla.



Vo formulári sa môžete pohybovať pripojenou myšou alebo pracovať s navigačnými tlačidlami.

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte navigačné tlačidlá, aby ste prešli do vstupných polí



- ▶ Rozbaľovacie menu otvoríte tlačidlom **GOTO**



- ▶ V rámci vstupného poľa sa pohybujte tlačidlami so šípkami

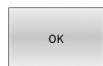


V tabuľke, ktorá už obsahuje riadky, nemôžete meniť vlastnosti tabuľky ako **názov** a **typ stĺpca**. Tieto vlastnosti môžete meniť, až keď vymažete všetky riadky. Podľa potreby predtým vytvorte záložnú kópiu tabuľky.

Pomocou kombinácie tlačidiel **CE** a následne **ENT** vynulujte neplatné hodnoty v poliach s typom stĺpca **TSTAMP**.

### Ukončenie editora štruktúry

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie zatvorí formulár editora a prevezme zmeny.



- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie odmietne všetky zadane zmeny.

## Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobrazit' buď ako zoznam, alebo ako formulár.

Zmeňte náhľad nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**



- ▶ Vyberte softvérové tlačidlom s požadovaným náhľadom

Vo formulárovom náhľade zobrazuje ovládanie v ľavej polovici obrazovky čísla riadkov s obsahom prvého stĺpca.

V náhľade formulára môžete údaje zmeniť nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**, aby ste na pravej strane prešli do ďalšieho vstupného poľa

Výber iného riadka na obrábanie:



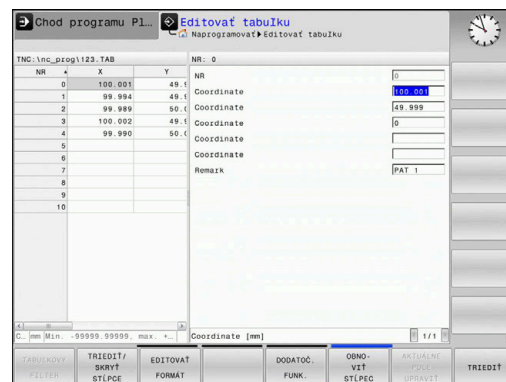
- ▶ Stlačte tlačidlo **d'alšia karta**
- ▶ Kurzor sa prepne do ľavého okna.



- ▶ Tlačidlami šípok zvolte požadovaný riadok



- ▶ Tlačidlom **d'alšia karta** prejdite naspäť do vstupného okna



## D26 – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **D26** otvorte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zápis do tejto tabuľky pomocou funkcie **D27**, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **D28**.



V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok NC s **D26** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.

Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

**Príklad: Otvoriť tabuľku TAB1.TAB, ktorá je uložená v adresári TNC:\DIR1**

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB



## D27 – Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie **D27** zapíšete údaje do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

V jednom bloku **D27** môžete definovať, t. z. popísať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má ovládanie zapísať do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.



Funkcia **D27** sa zohľadní len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

Funkciou **D18 ID992 NR16** si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program NC vykoná.

Ak chcete v jednom bloku NC popísať niekoľko stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Ovládanie zobrazí chybové hlásenie, ak chcete zapísať zablokovanú alebo nedostupnú bunku tabuľky.

Ak chcete zapisovať do textového poľa (napr. typ stĺpca **UPTXT**), pracujte s parametrami QS. Do číselných polí zapisujte s parametrami Q, QL alebo QR.

### Príklad

V riadku 5 momentálne otvorenej tabuľky popíšte stĺpce Polomer, Hĺbka a D. Hodnoty, ktoré sa majú zapísať do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q **Q5**, **Q6** a **Q7**.

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

## D28 – Načítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **D28** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **D26**.

V jednom bloku **D28** môžete definovať, t. z. čítať viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie zapísať prvú načítanú hodnotu, definujte v bloku **D28**.



Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku NC, ovládanie ukladá načítané hodnoty do po sebe nasledujúcich parametrov Q rovnakého typu, napr. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Ak načítate textové pole, pracujete s parametrami QS. Z číselných polí načítajte s parametrami Q, QL alebo QR.

### Príklad

Z riadka 6 aktuálne otvorenej tabuľky načítajte hodnoty stĺpcov **X**, **Y** a **D**. Prvú hodnotu uložte v parametre **Q10**, druhú v **Q11** a tretiu v **Q12**.

Z rovnakého riadka uložte stĺpec **DOC** do parametra **QS1**.

N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"

N60 D28 QS1 = 6/"DOC"

## Úprava formátu tabuľky

### UPOZORNENIE

#### Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **PRISP.TAB/ NC-PGM** zmení definitívne formát všetkých tabuliek. Pred zmenou formátu nevytvorí ovládanie automaticky žiadnu zálohu súborov. Súbory sa zmenia trvalo a príp. sa už nebudú dať použiť.

- Funkciu používajte výlučne so súhlasom výrobcu stroja.

### Softvérové tlačidlo Funkcia

PRISP.TAB/  
NC-PGM

Prispôsobenie formátu existujúcich tabuliek po zmene verzie softvéru ovládania



Názvy tabuliek a stĺpcov tabuliek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +.

## 10.13 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE

### Programovanie kolísajúcich otáčok

#### Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.  
Rešpektujte bezpečnostné pokyny.

Funkcia **FUNCTION S-PULSE** umožňuje naprogramovať kolísajúce otáčky, vďaka čomu možno zamedziť výkyvom stroja.

Zadaním hodnoty P-TIME sa definuje trvanie kolísania (doba), zadaním hodnoty SCALE zas zmena otáčok v percentách. Otáčky vretena sa menia sínusovito okolo požadovanej hodnoty.

#### Postup

#### Príklad

**N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5\***

Pri definícii postupujte nasledovne:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">PROGRAMOVÉ<br/>FUNKCIE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FUNCTION<br/>SPINDLE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SPINDLE -<br/>PULSE</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami</li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b></li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>FUNCTION SPINDLE</b></li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>SPINDLE-PULSE</b></li> <li>▶ definujte dobu P-TIME</li> <li>▶ definujte rozsah zmeny otáčok SCALE</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

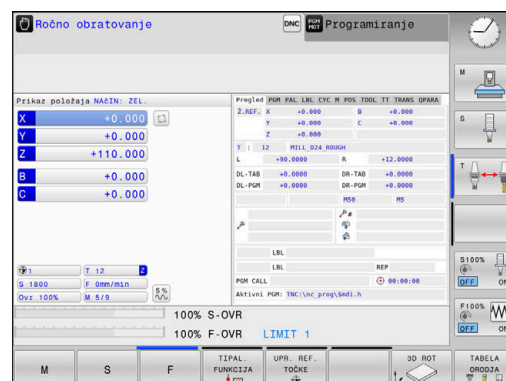


Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

## Symbols

V zobrazení stavu ukazuje symbol stav kolísajúcich otáčok:

| Symbol                                                                            | Funkcia                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Kolísajúce otáčky sú aktívne |



## Vynulovanie kolísajúcich otáčok

### Príklad

#### N40 FUNCTION S-PULSE RESET\*

Funkcia **FUNCTION S-PULSE RESET** umožňuje vynulovať kolísajúce otáčky.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- SPEC  
FCT

PROGRAMOVÉ  
FUNKCIE

FUNCTION  
SPINDLE

RESET  
SPINDLE-  
PULSE

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.14 Čas zotrvania FUNCTION FEED

### Programovať čas zotrvania

#### Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.  
Rešpektujte bezpečnostné pokyny.

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakovaný čas zotrvania v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky. Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

Funkcia **FUNCTION FEED DWELL** nepôsobí pri rýchloposuve a snímacích pohyboch.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Ak je funkcia **FUNCTION FEED DWELL** aktívna, preruší ovládanie opakovane posuv. Počas prerušenia posuvu zostáva nástroj v aktuálnej polohe, vreteno sa pri tom otáča ďalej. Toto správanie spôsobí pri výrobe závitů vznik nepodarku. Okrem toho hrozí počas spracovania nebezpečenstvo zlomenia nástroja!

- Deaktivujte funkciu **FUNCTION FEED DWELL** pred výrobou závitů

#### Postup

##### Príklad

**N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5\***

Pri definícii postupujte nasledovne:



- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**



- Stlačte softvérové tlačidlo **FEED DWELL**
- Definovanie trvania intervalu času zotrvania D-TIME
- Definovanie trvania trieskového obrábania F-TIME

## Reset času zotrvania



Čas zotrvania vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

### Príklad

#### N40 FUNCTION FEED DWELL RESET\*

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvania.

Pri definícii postupujte nasledovne:

SPEC  
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

PROGRAMOVÉ  
FUNKCIE

- Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

FUNCTION  
FEED

- Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**

RESET  
FEED  
DWELL

- Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**



Čas zotrvania môžete vynulovať aj zadáním hodnoty D-TIME 0.

Ovládanie vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

## 10.15 Čas zotrvania FUNCTION DWELL

### Programovať čas zotrvania

#### Použitie

Pomocou funkcie **FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvania v sekundách alebo nadefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

#### Postup

##### Príklad

N30 FUNCTION DWELL TIME10\*

##### Príklad

N40 FUNCTION DWELL REV5.8\*

Pri definícii postupujte nasledovne:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">PROGRAMOVÉ<br/>FUNKCIE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">FUNCTION<br/>DWELL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">DWELL<br/>TIME</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DWELL<br/>REVOLUTIONS</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami</li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b></li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>FUNCTION DWELL</b></li> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>DWELL TIME</b></li> <li>▶ Definícia času v sekundách</li> <li>▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo <b>DWELL REVOLUTIONS</b></li> <li>▶ Definovanie počtu otočení vretena</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10.16 Zdvihnúť nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF

### Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF

#### Predpoklad



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu konfiguruje a povoľuje výrobca stroja.  
Výrobca stroja definuje v parametri stroja **CfgLiftOff**  
(č. 201400) dráhu, ktorú ovládanie prejde pri **LIFTOFF**.  
Funkcia sa dá deaktivovať aj pomocou parametra  
**CfgLiftOff**.

V tabuľke nástrojov vložte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj  
parameter **Y** pre aktívny nástroj.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie,  
testovanie a priebeh programov NC**

#### Použitie

Funkcia **LIFTOFF** je účinná v nasledujúcich prípadoch:

- pri zastavení Stop NC, ktoré ste spustili,
- pri zastavení Stop NC, ktoré bolo aktivované softvérom, napr. ak  
sa v pohonnom systéme vyskytla porucha
- pri výpadku dodávky prúdu.

Nástroj sa zdvihne od obrysu o 2 mm. Ovládanie vypočíta smer  
zdvihnutia na základe zadania v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Máte nasledovné možnosti na naprogramovanie funkcie **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** zdvihnutie v súradnicovom  
systéme nástroja pomocou definovaného vektora
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** zdvihnutie v  
súradnicovom systéme nástroja pomocou definovaného uhla
- Zdvihnutie v smere osi nástroja pomocou funkcie **M148**

**Ďalšie informácie:** "Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri  
zastavení Stop NC: M148", Strana 236



**Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného vektora****Príklad**

N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5\*

Pomocou **LIFTOFF TCS X Y Z** definujete smer zdvihnutia ako vektor v súradnicovom systéme nástroja. Ovládanie vypočíta z celkovej dráhy definovanej výrobcom dráhu zdvihnutia v jednotlivých osiach.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- |                                                                                   |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami                               |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b>                                        |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>FUNCTION LIFTOFF</b>                                          |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>LIFTOFF TCS</b><br>► Zadajte zložky vektora v osiach X, Y a Z |

**Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného uhla****Príklad**

N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20\*

Pomocou **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete smer zdvihnutia ako priestorový uhol v súradnicovom systéme nástroja.

Zadaný uhol SPB opisuje uhol medzi osami Z a X. Keď zadáte hodnotu 0°, zdvihne sa nástroj v smere osi nástroja.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- |                                                                                     |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami             |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b>                      |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>FUNCTION LIFTOFF</b>                        |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>LIFTOFF ANGLE TCS</b><br>► Zadajte uhol SPB |

## Resetujte funkciu Liftoff

### Príklad

#### N40 FUNCTION LIFTOFF RESET\*

Pomocou funkcie **FUNCTION LIFTOFF RESET** zrušíte zdvihnutie.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- |                                                                                   |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  | ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b>          |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>FUNCTION LIFTOFF</b>            |
|  | ► Stlačte softvérové tlačidlo <b>LIFTOFF RESET</b>               |



Zdvihnutie môžete zrušiť aj pomocou funkcie M149.

Ovládanie zruší funkciu **FUNCTION LIFTOFF** automaticky na konci programu.

# 11

**Obrábanie vo  
viacerých osiach**

## 11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach

V tejto kapitole sú zhrnuté funkcie ovládania, ktoré súvisia s obrábaním vo viacerých osiach:

| Funkcia ovládania | Popis                                                                      | Strana |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| PLANE             | Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania                            | 369    |
| M116              | Posuv osí otáčania                                                         | 398    |
| PLANE/M128        | Frézovanie sklonenou frézou                                                | 397    |
| FUNKCIA TCPM      | Určenie správania ovládania pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128) | 405    |
| M126              | Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou                                     | 399    |
| M94               | Zníženie indikovanej hodnoty osí otáčania                                  | 400    |
| M128              | Určenie správania sa ovládania pri polohovaní osí otáčania                 | 401    |
| M138              | Výber osí natáčania                                                        | 403    |
| M144              | Výpočet kinematiky stroja                                                  | 404    |

## 11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

### Úvod



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcie na natáčanie roviny obrábania musí povoliť výrobca vášho stroja!

Funkciu **PLANE** môžete využívať v plnom rozsahu len na strojoch, ktoré disponujú minimálne dvoma osami otáčania (osi stola, osi hlavy alebo kombinované). Funkcia **PLANE AXIAL** je výnimka. Funkciu **PLANE AXIAL** môžete použiť aj na strojoch s len jednou programovateľnou osou otáčania.

Vo funkciách **PLANE** (angl. plane = rovina) máte k dispozícii výkonné funkcie, pomocou ktorých môžete rôznymi spôsobmi definovať natočené roviny obrábania.

Definícia parametrov funkcie **PLANE** sa skladá z dvoch častí:

- z geometrickej definície roviny, ktorá je pre každú funkciu **PLANE** odlišná,
- z postupu pri polohovaní vo funkcii **PLANE**, ktorý treba chápať ako nezávislý od definície roviny a ktorý je pre všetky funkcie **PLANE** rovnaký

**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou **PLANE**", Strana 387

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie sa pri zapnutí stroja pokúša obnoviť stav natočenej roviny pri vypnutí. Za určitých okolností je to nemožné. To platí napr. ak natáčate s uhlom osi a stroj je konfigurovaný s priestorovým uhlom alebo ak ste zmenili kinematiku.

- Pred vypnutím, podľa možnosti, resetujte natáčanie
- Pri opätovnom zapnutí skontrolujte stav natočenia

## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus **28 ZRKADLENIE** môže pôsobiť v spojení s funkciou **Natočenie obrábacej roviny** rôznym spôsobom. Rozhodujúcimi sú v tomto prípade poradie programovania, zrkadlené osi a použitie funkcie natočenia. Počas natáčania a nasledujúceho obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

### Príklady

- 1 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania bez osí otáčania:
  - Natočenie použitej funkcie **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) bude zrkadlené
  - Zrkadlenie pôsobí po natočení s funkciou **PLANE AXIAL** alebo cyklom **G80**
- 2 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
  - Zrkadlená os natáčania nemá žiaden vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadliť sa bude výlučne pohyb osi natáčania



Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Funkcia Prevziať skutočnú polohu nie je pri natočenej rovine obrábania možná.
- Ak použijete funkciu **PLANE** pri aktívnej funkcii **M120**, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu **M120**.
- Funkcie **PLANE** zrušte vždy pomocou **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 vo všetkých parametroch **PLANE** (napr. vo všetkých troch priestorových uhloch) zruší výlučne uhol, ale nie funkciu.
- Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Či ovládanie zohľadní uhol deaktivovanej osi, alebo či ho nastaví na hodnotu 0, určí váš výrobca stroja.
- Ovládanie podporuje natočenie roviny obrábania iba osou vretena Z.

## Prehľad

Pomocou väčšiny funkcií **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) popíšete požadovanú rovinu obrábania nezávisle od osí otáčania, ktoré sú dostupné na vašom obrábacom stroji. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia            | Požadované parametre                                                                                               | Strana |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>PRIESTOROVO</b> | Tri priestorové uhly <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>                                                          | 374    |
|    | <b>PREMIETNUTO</b> | Dva priemetové uhly <b>PROPR</b> a <b>PROMIN</b> , ako aj jeden rotačný uhol <b>ROT</b>                            | 376    |
|    | <b>EULER</b>       | Tri Eulerove uhly – precesný uhol ( <b>EULPR</b> ), nutačný uhol ( <b>EULNU</b> ) a rotačný uhol ( <b>EULROT</b> ) | 378    |
|    | <b>VEKTOR</b>      | Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X                        | 380    |
|   | <b>BODY</b>        | Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť                                                      | 382    |
|  | <b>RELATÍVNE</b>   | Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol                                                               | 384    |
|  | <b>AXIÁLNE</b>     | Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osí <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>                                       | 385    |
|  | <b>RESET</b>       | Zrušenie funkcie PLANE                                                                                             | 373    |

## Spustenie animácie

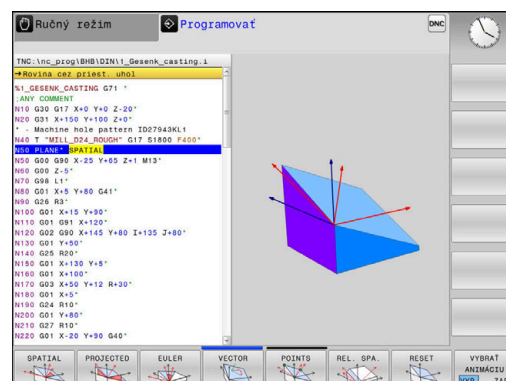
Na získanie informácií o rôznych možnostiach definovania jednotlivých funkcií **PLANE** môžete pomocou softvérového tlačidla spustiť animácie. Na to aktivujte najskôr animačný režim a následne vyberte požadovanú funkciu **PLANE**. Počas animácie zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo zvolenej funkcie **PLANE** s modrým pozadím.

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | Zapnutie režimu animácie            |
|  | Vyberte animáciu (s modrým pozadím) |

## Definovanie funkcie PLANE

SPEC  
FCTNAKLON.  
ROVINU  
OBRÁBANIA

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLON. ROVINU OBRÁBANIA**
- Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**
- Zvoľte funkciu **PLANE**



## Výber funkcie

- Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- Ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre.

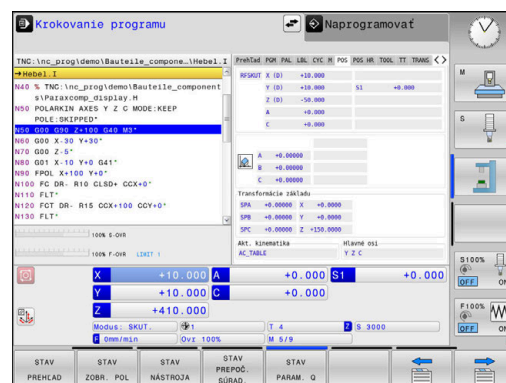
## Výber funkcie pri aktívnej animácii

- Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- Ovládanie zobrazí animáciu.
- Prevzatie aktuálnej aktívnej funkcie, stlačte znovu softvérové tlačidlo funkcie alebo tlačidlo **ENT**

## Zobrazenie polohy

Len čo bude aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, okrem **PLANE AXIAL**, ovládanie zobrazí v prídavnom zobrazení stavu vypočítaný priestorový uhol.

V zobrazení zostávajúcej dráhy (**SKUT. RW** a **REF. RW** a **REF. RW**) zobrazí ovládanie počas natáčania (režim **MOVE** alebo **TURN**) v osi otáčania dráhu až do vypočítanej koncovej polohy osi otáčania.





## Vynulovanie funkcie PLANE

### Príklad

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000\*

SPEC  
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

NAKLOP.  
ROVINU  
OBRÁBANIA

- Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**
- Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**

RESET

- Vyberte funkciu, ktorá sa má zrušiť

MOVE

- Definujte, či má ovládanie automaticky polohovať osi otáčania do základnej polohy (**MOVE** alebo **TURN**), alebo či ich nemá polohovať (**STAY**)  
**Ďalšie informácie:** "Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY", Strana 388

END  
□

- Stlačte tlačidlo **END**



Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívne natáčanie a uhol funkcie **PLANE** alebo cyklu **G80** (uhol = 0 a funkcia nie je aktívna). Viacnásobná definícia nie je potrebná.

Natáčanie deaktivujte v prevádzkovom režime **Ručný režim** prostredníctvom menu **3D ROT**.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL

### Použitie

Priestorové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku (**poradie natočenia A-B-C**).

Väčšina používateľov vychádza pri tom z troch na seba nadväzujúcich natočení v opačnom poradí (**poradie natočenia C-B-A**).

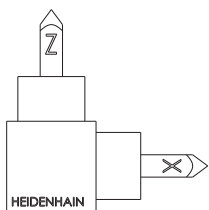
Výsledok je pri oboch prístupoch identický, čo je zrejmé z nasledujúceho porovnania.

### Príklad

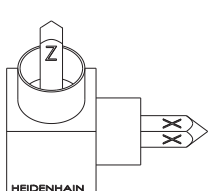
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

#### A-B-C

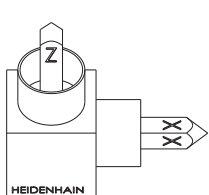
Základná poloha A0° B0° C0°



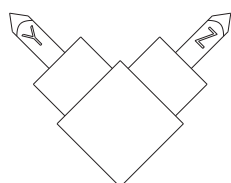
A+45°



B+0°

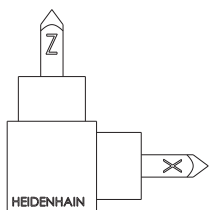


C+90°

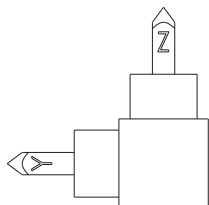


#### C-B-A

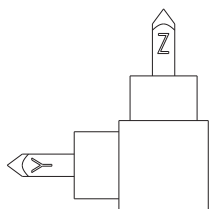
Základná poloha A0° B0° C0°



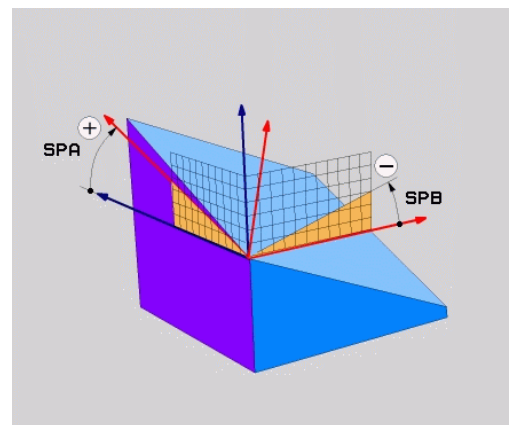
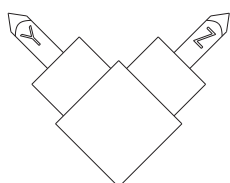
C+90°



B+0°



A+45°



Porovnanie poradia natočení:

■ **Poradie natočenia A-B-C:**

- 1 Natočenie okolo nenatočenej osi X súradnicového systému obrábania
- 2 Natočenie okolo nenatočenej osi Y súradnicového systému obrábania
- 3 Natočenie okolo nenatočenej osi Z súradnicového systému obrábania

■ **Poradie natočenia C-B-A:**

- 1 Natočenie okolo nenatočenej osi Z súradnicového systému obrábania
- 2 Natočenie okolo natočenej osi Y
- 3 Natočenie okolo natočenej osi X



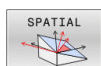
Pokyny na programovanie:

- Musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, hoci má niektorý z uhlov hodnotu 0.
- Cyklus **G80** potrebuje v závislosti od stroja zadanie priestorových uhlov a uhlov osí. Keď konfigurácia (nastavenie parametrov stroja) dovoľuje zadanie priestorových uhlov, je definícia uhla v cykle **G80** a vo funkcii **PLANE SPATIAL** identická.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387

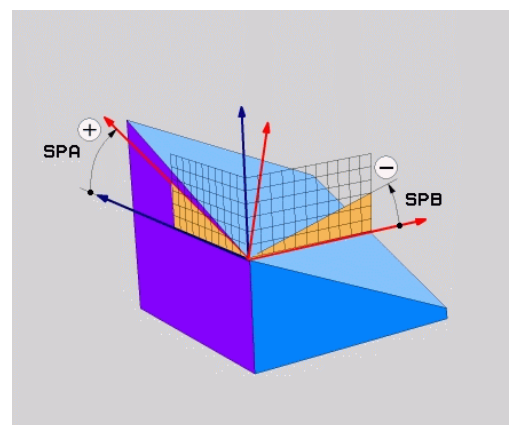
## Vstupné parametre

### Príklad

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....\*

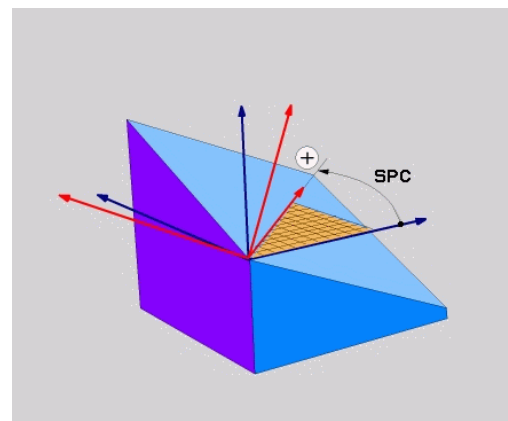


- ▶ **Priestorový uhol A?:** uhol otočenia **SPA** okolo (nenatočenej) osi X stroja. Vstupný rozsah  $-359.9999^\circ$  až  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol B?:** uhol otočenia **SPB** okolo (nenatočenej) osi Y stroja. Vstupný rozsah  $-359.9999^\circ$  až  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol C?:** uhol otočenia **SPC** okolo (nenatočenej) osi Z stroja. Vstupný rozsah  $-359.9999^\circ$  až  $+359.9999^\circ$
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Použité skratky

| Skratka            | Význam                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>PRIESTOROVO</b> | angl. <b>spatial</b> = priestorový                     |
| <b>SPA</b>         | <b>spatial A</b> : natočenie okolo (nenatočenej) osi X |
| <b>SPB</b>         | <b>spatial B</b> : natočenie okolo (nenatočenej) osi Y |
| <b>SPC</b>         | <b>spatial C</b> : natočenie okolo (nenatočenej) osi Z |



## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

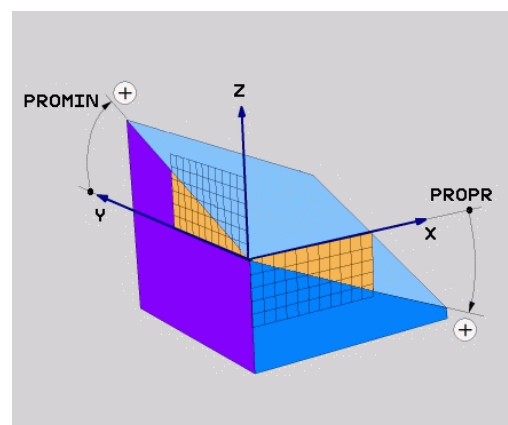
## Použitie

Priemetové uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom vloženia dvoch uhlov, ktoré môžete zistiť premietnutím 1. roviny súradníc (Z/X pri osi nástroja Z) a 2. roviny súradníc (Y/Z pri osi nástroja Z) do roviny obrábania, ktorú chcete definovať.

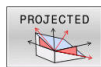


Pokyny na programovanie:

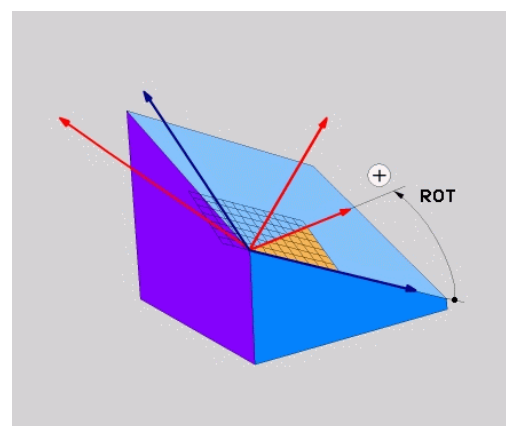
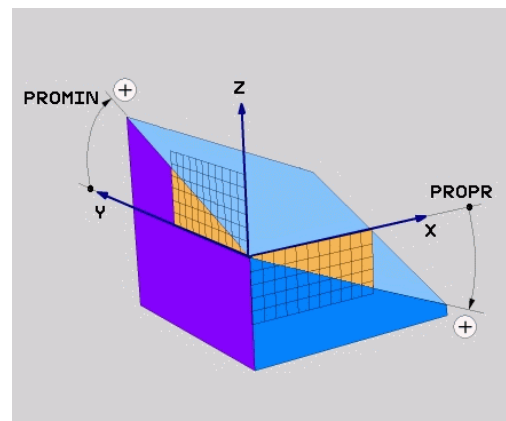
- Priemetové uhly zodpovedajú priemetom uhlov na rovinách pravouhlého súradnicového systému. Iba pri pravouhlých obrobkoch sú uhly na vonkajších plochách obrobkov identické s projekčnými uhlami. Preto sa pri nepravouhlých obrobkoch uhlové údaje z technického výkresu často odlišujú od skutočných priemetových uhlov.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Vstupné parametre



- **Priemetový uhol 1. roviny súradníc?:** Priemet uhla naklonenej roviny obrábania do 1. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Z/X pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ . Os  $0^\circ$  je hlavnou osou roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, kladný smer)
- **Priemetový uhol 2. roviny súradníc?:** Priemet uhla do 2. roviny súradníc nenatočeného súradnicového systému (Y/Z pri osi nástroja Z). Rozsah zadávania od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ . Os  $0^\circ$  je vedľajšou osou roviny obrábania (Y pri osi nástroja Z)
- **Uhol ROT naklon. roviny?:** Natočenie natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi nástroja (logicky zodpovedá rotácii s cyklom **G73**). Pomocou tohto uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer hlavnej osi roviny obrábania (X pri osi nástroja Z, Z pri osi nástroja Y). Rozsah zadávania od  $-360^\circ$  do  $+360^\circ$
- **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Príklad

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....\*

Použité skratky:

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| PREMIETNUTO | Angl. projected = premietnutý  |
| PROPR       | Principal plane: hlavná rovina |
| PROMIN      | minor plane: vedľajšia rovina  |
| ROT         | Angl. rotation: rotácia        |

## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER

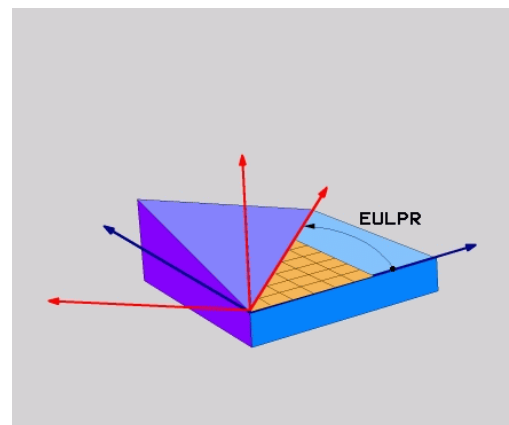
### Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému. Tieto tri Eulerove uhly zdefinoval švajčiarsky matematik Euler.

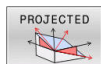


Môžete nastaviť priebeh polohovania.

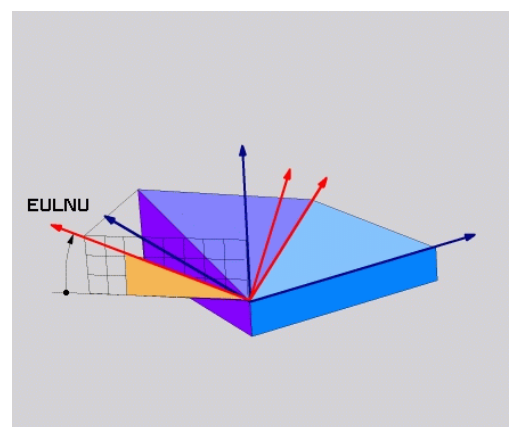
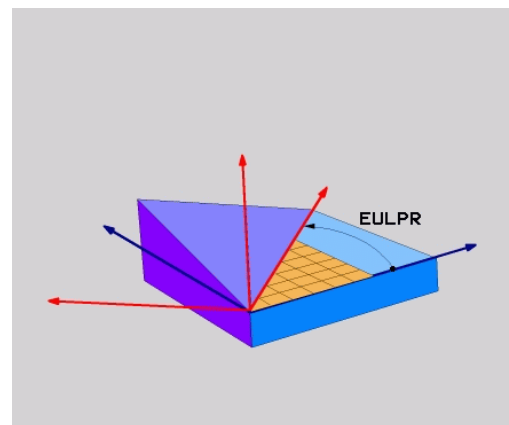
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



### Vstupné parametre



- ▶ **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?:** uhol natočenia **EULPR** okolo osi Z. Všímňte si:
  - Rozsah zadávania je od  $-180.0000^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - Os  $0^\circ$  je os X
- ▶ **Uhol natočenia osi nástroja?:** uhol natočenia **EULNU** súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všímňte si:
  - Rozsah zadávania je od  $0^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - Os  $0^\circ$  je os Z
- ▶ **Uhol ROT naklon. roviny?:** Natočenie **EULROT** natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom **G73**). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania  
Všímňte si:
  - Rozsah zadávania je od  $0^\circ$  do  $360.0000^\circ$
  - Os  $0^\circ$  je os X
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387

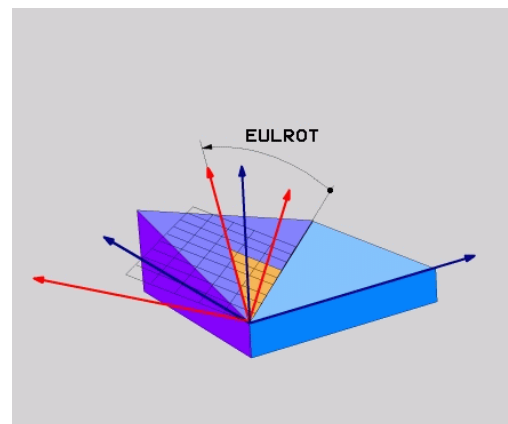


### Príklad

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....\*

**Použité skratky**

| Skratka | Význam                                                                                                           |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EULER   | Švajčiarsky matematik, ktorý zdefinoval tzv. Eulerove uhly                                                       |
| EULPR   | <b>P</b> recesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z                           |
| EULNU   | <b>N</b> utačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom |
| EULROT  | <b>R</b> otačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z            |

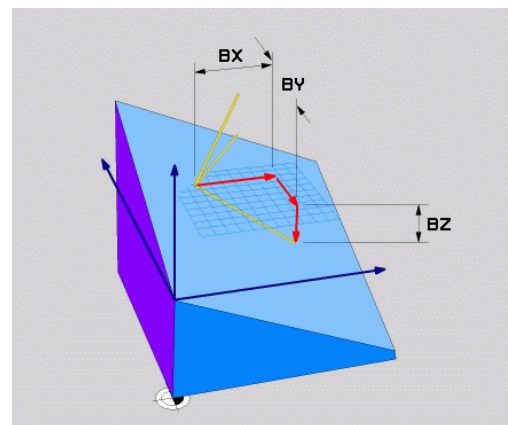


## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

### Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normály natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. Ovládanie prepočíta normovanie interne, aby ste mohli zadávať hodnoty od -9,999999 do +9,999999.

Vektor základne, ktorý je potrebný na definovanie roviny obrábania, je zadefinovaný zložkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je zadefinovaný zložkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Pokyny na programovanie:

- Ovládanie vypočíta interne z vami zadovaných hodnôt vždy príslušné vektory normály.
- Vektor normály definuje sklon a smer roviny obrábania. Vektor základne určuje v definovanej rovine obrábania orientáciu hlavnej osi X. Aby bola definícia roviny obrábania jednoznačná, musia byť vektory naprogramované vzájomne kolmo. Reakcie ovládania pri nekolmých vektorech určuje výrobca stroja.
- Vektor normály nesmie byť naprogramovaný príliš krátky, napr. všetky smerové zložky s hodnotou 0 alebo aj 0.0000001. V takomto prípade nedokáže ovládanie určiť sklon. Obrábanie preruší chybové hlásenie. Táto reakcia nezávisí od konfigurácie parametrov stroja.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja konfiguruje reakcie ovládania pri nekolmých vektorech.

Alternatívne k štandardnému chybovému hláseniu koriguje (nahradza) ovládanie nekolmý vektor základne. Ovládanie pri tom nemení vektor normály.

Štandardná korekčná reakcia ovládania pri nekolmom vektore základne:

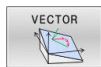
- vektor základne sa premietne pozdĺž vektora normály roviny obrábania (definovanej vektorom normály)

Korekčné reakcie ovládania pri nekolmom vektore základne, ktorý je súčasne príliš krátky, rovnobežný alebo nerovnobežný s vektorom normály:

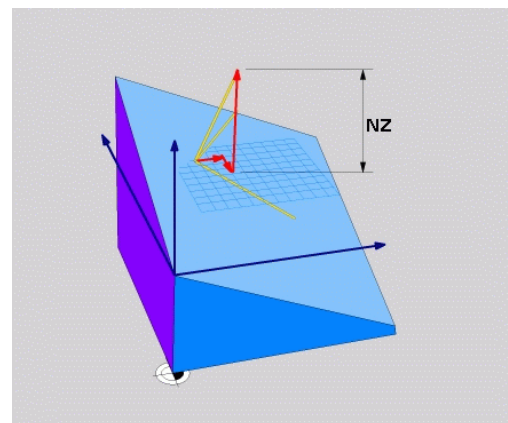
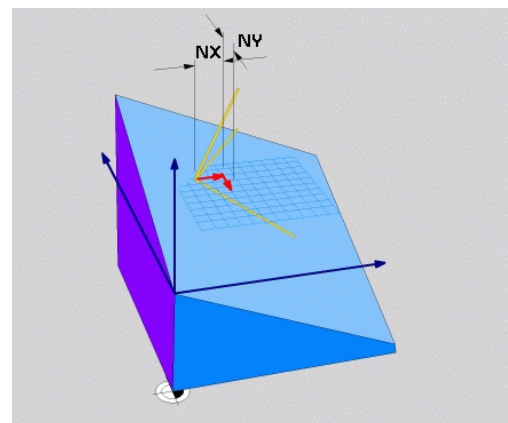
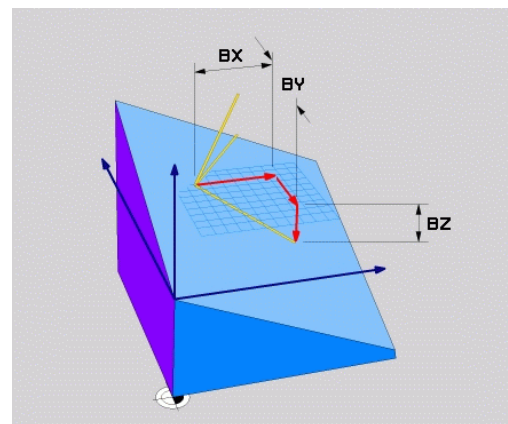
- keď vektor normály nemá zložku X, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi X,
- keď vektor nemá normály zložku Y, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi Y.



## Vstupné parametre



- ▶ **Zložka X vektora základne?:** zložka X BX vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Zložka Y vektora základne?:** zložka Y BY vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Zložka Z vektora základne?:** zložka Z BZ vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Zložka X vektora normály?:** zložka X NX vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Y vektora normály?:** zložka Y NY vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Zložka Z vektora normály?:** zložka Z NZ vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.9999999 až +9.9999999
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Príklad

N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ...\*

## Použité skratky

| Skratka    | Význam                              |
|------------|-------------------------------------|
| VEKTOR     | angl. vector = vektor               |
| BX, BY, BZ | Vektor základne : X-, Y- a zložka Z |
| NX, NY, NZ | Vektor normály : zložka X, Y a Z    |

## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

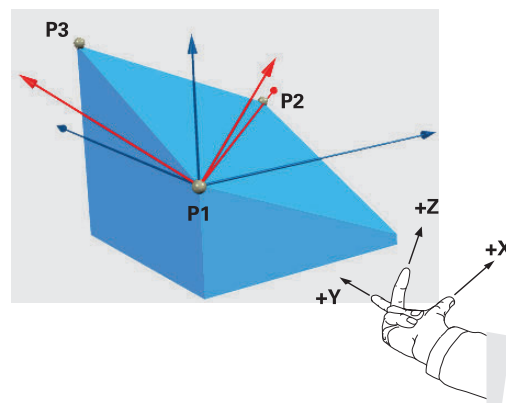
### Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcii **PLANE POINTS**.

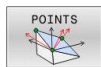


Pokyny na programovanie:

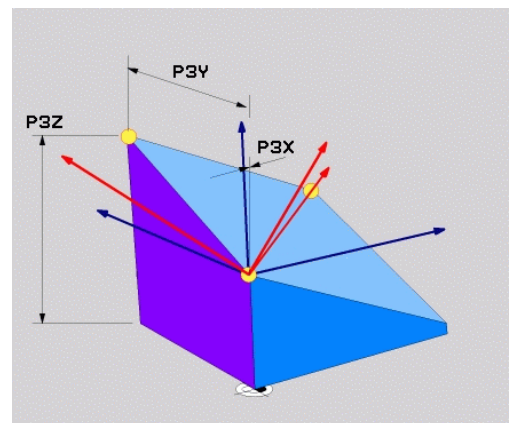
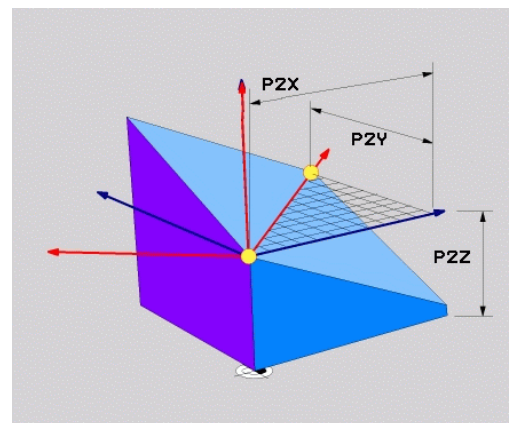
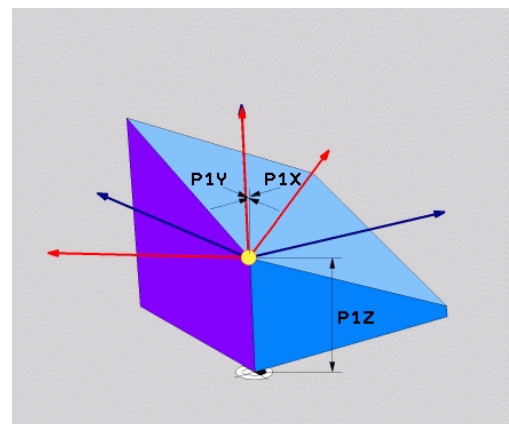
- Tieto tri body definujú sklon a orientáciu roviny. Pri funkcii **PLANE POINTS** ovládanie nemení polohu aktívneho nulového bodu.
- Bod 1 a bod 2 určujú orientáciu natočenej hlavnej osi X (pri osi nástroja Z)
- Bod 3 definuje sklon naklonenej roviny obrábania. Definovaná rovina obrábania určuje orientáciu osi Y, pretože je kolmá na hlavnú os X. Poloha bodu 3 preto určuje aj orientáciu osi nástroja a tým orientáciu rovín obrábania. Aby kladná os nástroja smerovala od obrobku, musí sa bod 3 nachádzať nad spojnicou medzi bodom 1 a bodom 2 (pravidlo pravej ruky).
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Vstupné parametre



- ▶ **Súradnica X 1.bodu roviny?:** Súradnica X P1X  
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 1.bodu roviny?:** Súradnica Y P1Y  
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 1.bodu roviny?:** Súradnica Z P1Z  
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica X 2.bodu roviny?:** Súradnica X P2X  
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 2.bodu roviny?:** Súradnica Y P2Y  
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 2.bodu roviny?:** Súradnica Z P2Z  
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica X 3.bodu roviny?:** Súradnica X P3X  
3. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 3.bodu roviny?:** Súradnica Y P3Y  
3. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 3.bodu roviny?:** Súradnica Z P3Z  
3. bodu roviny
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu  
polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Príklad

N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....\*

## Použité skratky

| Skratka | Význam                     |
|---------|----------------------------|
| BODY    | angl. <b>points</b> = body |

## Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV

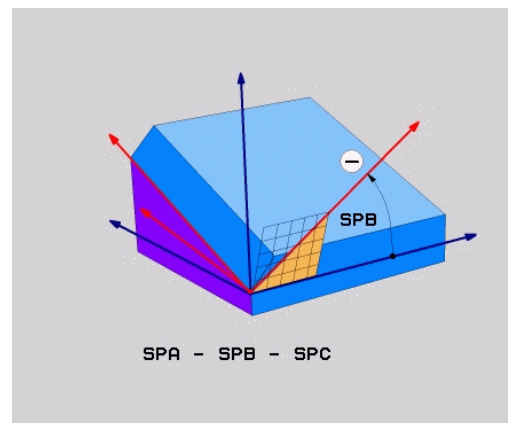
### Použitie

Inkrementálny priestorový uhol použite vtedy, ak sa má už aktívne natočená rovina obrábania natočiť prostredníctvom **d ďalšieho otočenia**. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.

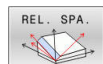


Pokyny na programovanie:

- Definovaný uhol sa vždy vzťahuje na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na predtým použitú funkciu natáčania.
- Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií **PLANE RELATIV**.
- Ak sa po funkcii **PLANE RELATIV** budete chcieť vrátiť natočením späť na predtým aktívnu rovinu obrábania, definujte rovnakú funkciu **PLANE RELATIV** s opačným znamienkom.
- Ak použijete funkciu **PLANE RELATIV** bez predchádzajúcich natočení, bude funkcia **PLANE RELATIV** pôsobiť priamo v súradnicovom systéme obrobku. V takomto prípade natočíte pôvodnú rovinu obrábania o definovaný priestorový uhol funkcie **PLANE RELATIV**.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



### Vstupné parametre



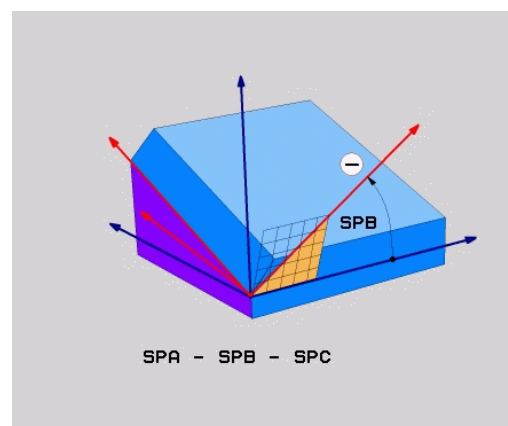
- **Inkrementálny uhol?:** priestorový uhol, o ktorý sa má ďalej natočiť aktívna rovina obrábania. Os, okolo ktorej sa má natočenie vykonať, vyberiete softvérovým tlačidlom. Rozsah zadávania: od -359.9999° až do +359.9999°
- **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387

### Príklad

N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....\*

### Použité skratky

| Skratka   | Význam                                   |
|-----------|------------------------------------------|
| RELATÍVNE | angl. <b>relative</b> = vzťahujúci sa na |



## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL

### Použitie

Funkcia **PLANE AXIAL** definuje nielen sklon a orientáciu roviny obrábania, ale aj požadované súradnice osí otáčania.



Funkcia **PLANE AXIAL** je možná aj v spojení s iba jednou osou otáčania.

Zadanie požadovaných súradníc (zadanie uhla osi) prináša výhodu jednoznačne definovaného natočenia pomocou prednastavených polôh osí. Zadania priestorových uhlov majú bez doplňujúcich definícií často viacero matematických riešení. Bez použitia systému CAM je zadanie uhla osi komfortné väčšinou len v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle.



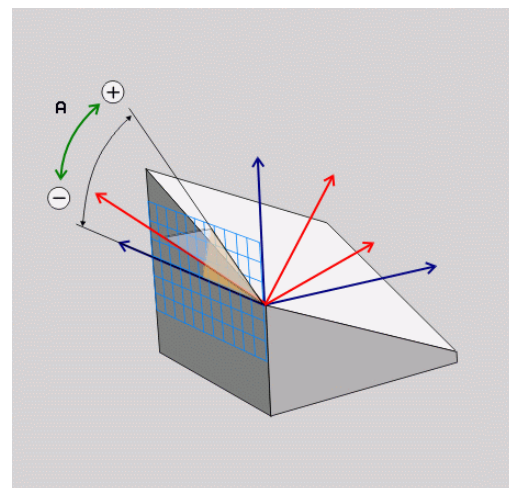
Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Keď váš stroj umožňuje definície priestorových uhlov, môžete po funkcii **PLANE AXIAL** pokračovať v programovaní aj funkciou **PLANE RELATIV**.



Pokyny na programovanie:

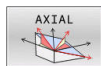
- Uhly osí musia zodpovedať osiam dostupným na stroji. Keď naprogramujete uhly osí pre neexistujúce osi otáčania, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Deaktivujte funkciu **PLANE AXIAL** pomocou funkcie **PLANE RESET**. Zadanie hodnoty 0 zruší iba uhol osi, ale nedeaktivuje funkciu natočenia.
- Uhly osí funkcie **PLANE AXIAL** sú účinné modálne. Ak naprogramujete inkrementálny uhol osi, pripočíta ovládanie jeho hodnotu k aktuálne účinnému uhlu osi. Ak v dvoch po sebe nasledujúcich funkciách **PLANE AXIAL** naprogramujete dve rôzne osi otáčania, výsledkom bude nová rovina obrábania vytvorená z oboch definovaných uhlov osí.
- Funkcie **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemajú v spojení s funkciou **PLANE AXIAL** žiadny účinok.
- Funkcia **PLANE AXIAL** nevypočíta žiadne základné natočenie.



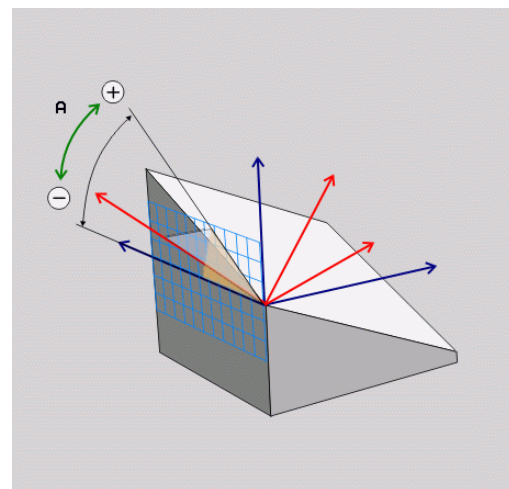
## Vstupné parametre

## Príklad

N50 PLANE AXIAL B-45 .....\*



- **Uhol osi A?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os A. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os A ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania:  $-99999,9999^\circ$  až  $+99999,9999^\circ$
- **Uhol osi B?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os B. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os B ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania:  $-99999,9999^\circ$  až  $+99999,9999^\circ$
- **Uhol osi C?:** Uhol osi, **do ktorého** sa má natočiť os C. Ak zadáte inkrementálnu hodnotu, jedná sa o uhol, **o ktorý** sa má os C ďalej natočiť z aktuálnej polohy. Rozsah zadávania:  $-99999,9999^\circ$  až  $+99999,9999^\circ$
- Ďalšie vlastnosti polohovania  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 387



## Použité skratky

| Skratka | Význam                            |
|---------|-----------------------------------|
| AXIÁLNE | angl. <i>axial</i> = vo forme osi |



## Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE

### Prehľad

Bez ohľadu na to, ktorú z funkcií PLANE používate na definovanie natočenej roviny obrábania, máte k dispozícii vždy nasledujúce funkcie na určenie priebehu polohovania:

- Automatické natočenie
- Výber alternatívnych možností natáčania (neplatí pre **PLANE AXIAL**)
- Výber spôsobu transformácie (neplatí pre **PLANE AXIAL**)

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus **28 ZRKADLENIE** môže pôsobiť v spojení s funkciou **Natočenie obrábacej roviny** rôznym spôsobom. Rozhodujúcimi sú v tomto prípade poradie programovania, zrkadlené osi a použitie funkcie natočenia. Počas natáčania a nasledujúceho obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Priebeh a polohy skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

#### Príklady

- 1 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania bez osí otáčania:
  - Natočenie použitej funkcie **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) bude zrkadlené
  - Zrkadlenie pôsobí po natočení s funkciou **PLANE AXIAL** alebo cyklom **G80**
- 2 Cyklus **28 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
  - Zrkadlená os natáčania nemá žiaden vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadliť sa bude výlučne pohyb osi natáčania

## Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY

Po zadaní všetkých parametrov na definovanie roviny musíte zadať, ako sa majú osi otáčania natočiť na vypočítané hodnoty osí: Zadanie je nevyhnutne potrebné.

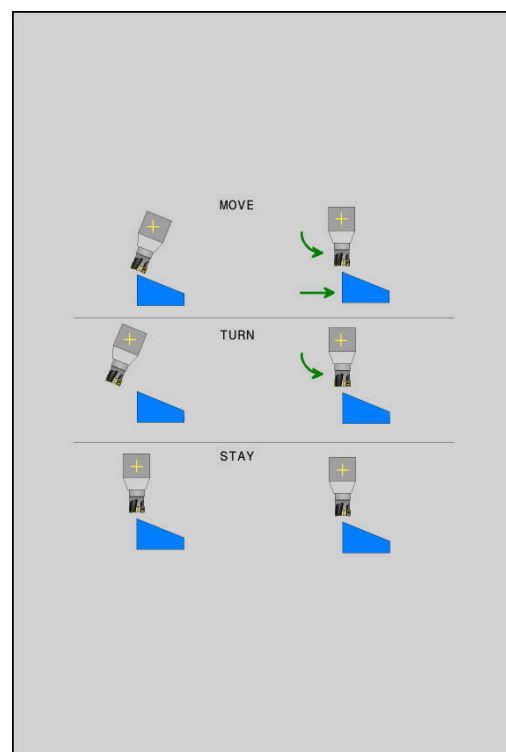
Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na natočenie osí otáčania na vypočítané hodnoty osí:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení.</li> <li>▶ Ovládanie vykoná vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osí, pričom sa napolohujú len osi otáčania.</li> <li>▶ Ovládanie nevykoná <b>žiadny</b> vyrovnávací pohyb v lineárnych osiach.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tieto dva následne deklarované parametre: **Vzdial. stredú natoč. od hrotu nástroja** a **Posuv? F =**.

Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovnávacích pohybov), musíte ešte zadať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

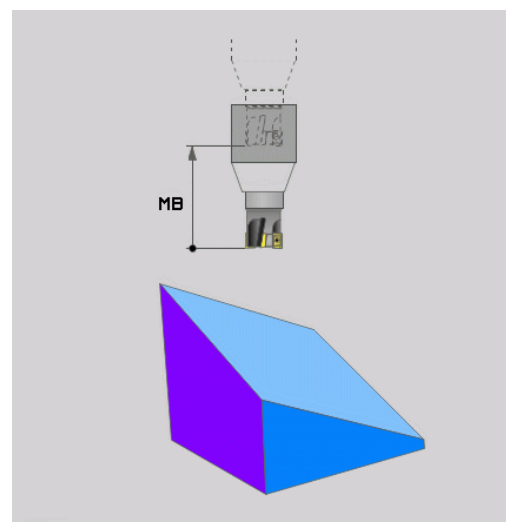
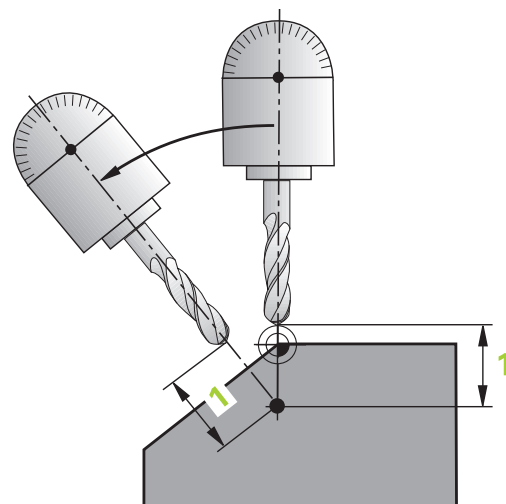
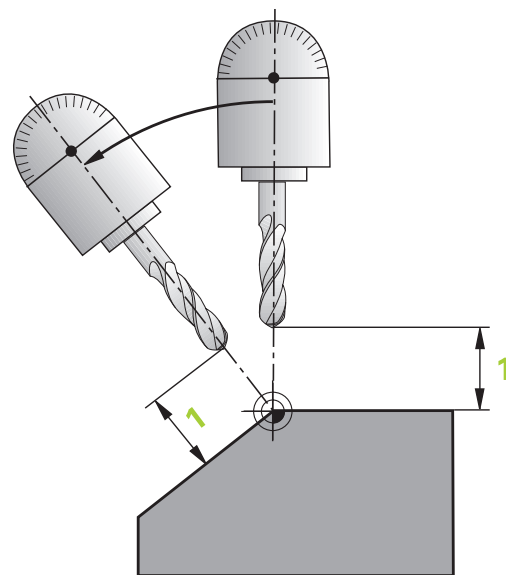
Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **T**).



Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciou **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcii **PLANE**.



- ▶ **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja** (inkrementálne): Prostredníctvom parametra **DIST** premiestnite stred natáčacieho pohybu vzhľadom na aktuálnu polohu hrotu nástroja.
  - Ak sa nástroj pred natočením nachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj sa z relatívneho pohľadu nachádza aj po natočení v rovnakej polohe (obrázok vpravo v strede, **1** = DIST)
  - Ak sa nástroj pred natočením nenachádza v definovanej vzdialenosti od obrobku, nástroj je z relatívneho pohľadu po natočení voči pôvodnej polohe presadený (obrázok vpravo dole, **1** = DIST)
- ▶ Ovládanie natáča nástroj (stôl) okolo hrotu nástroja.
- ▶ **Posuv? F** =: Dráhová rýchlosť, ktorou sa má nástroj natočiť
- ▶ **Dĺžka odsunu v osi nástroja?**: Dráha odsunu **MB** pôsobí inkrementálne z aktuálnej polohy nástroja v aktívnom smere osi nástroja, do ktorej ovládanie nabieha **pred natáčaním**. **MB MAX** presunie nástroj až tesne pred softvérový koncový spínač



### Natáčanie osí otáčania prostredníctvom samostatného bloku NC

Ak chcete osi otáčania natáčať v samostatnom polohovacom bloku (zvolená možnosť **STAY**), tak postupujte nasledovne:

#### UPOZORNENIE

##### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie vykoná automatickú kontrolu kolízií medzi nástrojom a obrobkom. Pri nesprávnom alebo chýbajúcom predpolohovaní pred natočením hrozí počas natáčacieho pohybu nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Pred natočením naprogramujte bezpečnú polohu
- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

- ▶ Zvoľte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, automatické natočenie definujte pomocou funkcie **STAY**. Pri spracovaní vypočíta ovládanie polohové hodnoty osí otáčania, ktoré sú k dispozícii na vašom stroji, a uloží ich do systémových parametrov **Q120** (os A), **Q121** (os B) a **Q122** (os C)
- ▶ Polohovací blok zadefinujte uhlovými hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie

#### Príklad: Natočenie stroja s kruhovým stolom C a otočným stolom A na priestorový uhol B+45°

|                                            |                                                              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ...                                        |                                                              |
| N10 G00 Z+250 G40*                         | Polohovanie do bezpečnej výšky                               |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY* | Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE                      |
| N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*               | Polohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie |
| ...                                        | Definovanie obrábania v natočenej rovine                     |

## Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-

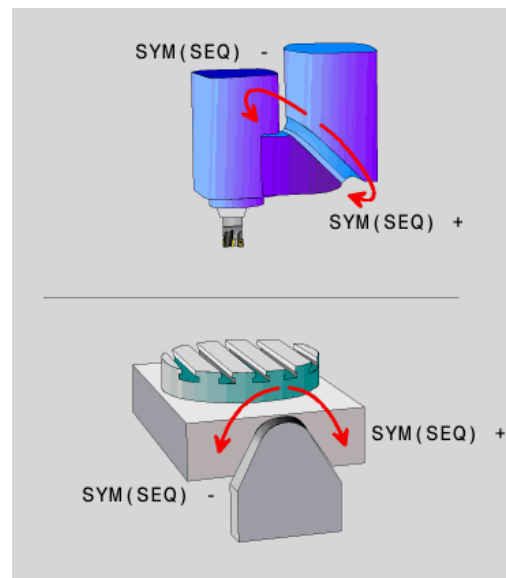
Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí ovládanie vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

Na výber možných možností riešenia ponúka ovládanie dva varianty: **:SYM** a **SEQ**. Varianty vyberiete pomocou softvérových tlačidiel. **SYM** je štandardný variant.

Vloženie **SYM** alebo **SEQ** je voliteľné.

**SEQ** vychádza zo základnej polohy (0°) hlavnej osi. Hlavná os je prvá os otáčania, ak sa vychádza z nástroja, alebo posledná os otáčania, ak sa vychádza zo stola (v závislosti od konfigurácie stroja). Ak sú obe možnosti riešenia v kladnej alebo zápornej oblasti, použije ovládanie automaticky bližšie riešenie (kratšia cesta). Ak potrebujete druhú možnosť riešenia, musíte buď pred natočením roviny obrábania predpolohovať hlavnú os (v oblasti druhej možnosti riešenia), alebo pracovať so **SYM**.

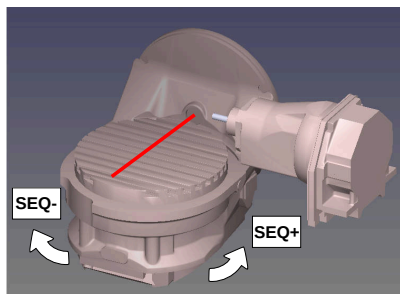
**SYM** používa na rozdiel od **SEQ** symetrický bod hlavnej osi ako referenciu. Každá hlavná os má dve symetrické polohy, ktoré ležia o 180° od seba (čiastočne len symetrická poloha v rozsahu posuvu).



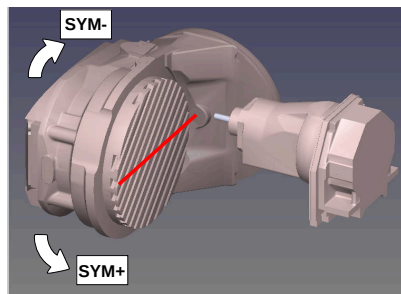
Zistíte symetrický bod nasledovne:

- Vykonajte **PLANE SPATIAL** s ľubovoľným priestorovým uhlom a **SYM+**
  - Uložte uhol osi do parametra Q, napr. -100
  - Zopakujte funkciu **PLANE SPATIAL** so **SYM-**
  - Uložte uhol osi do parametra Q, napr. -80
  - Tvorba strednej hodnoty, napr. -90
- Stredná hodnota zodpovedá symetrickému bodu.

### Vzťah pre SEQ



### Vzťah pre SYM



Pomocou funkcie **SYM** vyberte možnosť riešenia vzťahujúcu sa na symetrický bod hlavnej osi:

- **SYM+** polohuje hlavnú os v kladnom polpriestore vychádzajúc zo symetrického bodu
- **SYM-** polohuje hlavnú os v zápornom polpriestore vychádzajúc zo symetrického bodu

Pomocou funkcie **SEQ** vyberte možnosť riešenia vzťahujúcu sa na základnú polohu hlavnej osi:

- **SEQ+** polohuje hlavnú os v kladnom rozsahu natáčania vychádzajúc zo základnej polohy
- **SEQ-** polohuje hlavnú os v zápornom rozsahu natáčania vychádzajúc zo základnej polohy

Ak sa vami prostredníctvom **SYM (SEQ)** zvolené riešenie nenachádza v rozsahu pojazdu stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Uhol nedovolený**.



Pri použití s funkciou **PLANE AXIAL** nie je funkcia **SYM (SEQ)** účinná.

Ak nezadefinujete **SYM (SEQ)**, ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

- 1 Zistíte, či sa obidve možnosti riešenia nachádzajú v rozsahu pojazdu osí otáčania
- 2 Vyberte dve možnosti riešenia: vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania vyberte variant riešenia s najkratšou dráhou
- 3 Jedna možnosť riešenia: vybrať jediné riešenie
- 4 Žiadna možnosť riešenia: vydať chybové hlásenie **Uhol nie je dovolený**

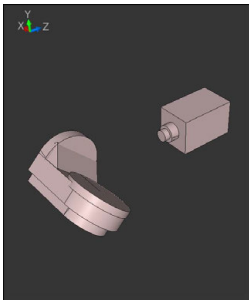
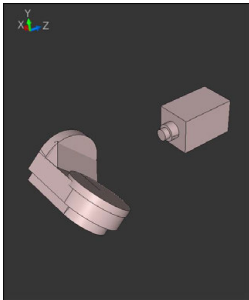
## Príklady

Stroj s kruhovým stolom C a otočným stolom A.

Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

| Koncový spínač  | Začiatočná poloha | SYM = SEQ  | Výsledné postavenie osí |
|-----------------|-------------------|------------|-------------------------|
| Žiadne          | A+0, C+0          | nenaprogr. | A+45, C+90              |
| Žiadne          | A+0, C+0          | +          | A+45, C+90              |
| Žiadne          | A+0, C+0          | –          | A–45, C–90              |
| Žiadne          | A+0, C–105        | nenaprogr. | A–45, C–90              |
| Žiadne          | A+0, C–105        | +          | A+45, C+90              |
| Žiadne          | A+0, C–105        | –          | A–45, C–90              |
| $-90 < A < +10$ | A+0, C+0          | nenaprogr. | A–45, C–90              |
| $-90 < A < +10$ | A+0, C+0          | +          | Chybové hlásenie        |
| $-90 < A < +10$ | A+0, C+0          | -          | A–45, C–90              |

Stroj s okrúhlym stolom B a otočným stolom A (koncový spínač A +180 a -100). Naprogramovaná funkcia: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

| SYM | SEQ | Výsledné postavenie osí | Zobrazenie kinematiky                                                               |
|-----|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| +   |     | A-45, B+0               |  |
| -   |     | Chybové hlásenie        | Žiadne riešenie v obmedzenej oblasti                                                |
|     | +   | Chybové hlásenie        | Žiadne riešenie v obmedzenej oblasti                                                |
|     | -   | A-45, B+0               |  |



Poloha symetrického bodu závisí od kinematiky. Ak zmeníte kinematiku (napr. zmena hlavy), zmení sa poloha symetrického bodu.

V závislosti od kinematiky nezodpovedá kladný smer otáčania **SYM** kladnému smeru otáčania **SEQ**. Zistíte preto na každom stroji polohu symetrického bodu a smer otáčania **SYM** pred programovaním.

## Výber spôsobu transformácie

Spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovplyvňujú orientáciu súradnicového systému roviny obrábania prostredníctvom polohy tzv. voľnej osi otáčania.

Vloženie **COORD ROT** alebo **TABLE ROT** je voliteľné.

Pri nasledujúcej konštelácii sa voľnou osou otáčania stane ľubovoľná os otáčania:

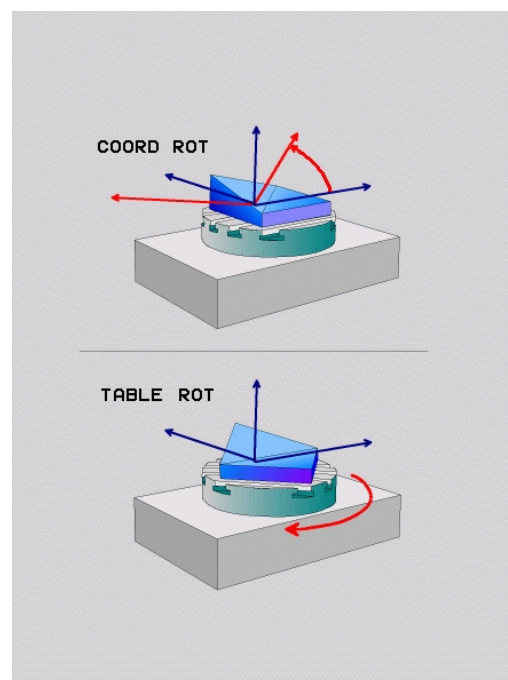
- Os otáčania neovplyvňuje prísuv nástroja, pretože rotačná os a os nástroja sú pri natočení rovnobežné
- Os otáčania je v rámci kinematického reťazca, vychádzajúc z obrobku, prvá os otáčania

Účinok spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** teda závisí od naprogramovaných priestorových uhlov a kinematiky stroja.



Pokyny na programovanie:

- Keď sa pri natočení nevytvorí žiadna voľná os otáčania, sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.
- Pri funkcii **PLANE AXIAL** sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.



## Účinnok s voľnou osou otáčania

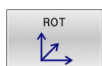


Pripomienky k programovaniu

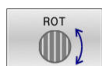
- Z hľadiska priebehu polohovania prostredníctvom spôsobov transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** je relevantné, či v prípade voľnej osi ide o os stola alebo hlavy.
- Výsledná poloha voľnej osi otáčania závisí okrem iného od aktívneho základného natočenia.
- Orientácia súradnicového systému roviny obrábania závisí okrem toho od naprogramovanej rotácie, napr. pomocou cyklu **G73 OTACANIE**.

## Softvérové tlačidlo

## Funkcia

**COORD ROT:**

- > Ovládanie polohuje voľnú os otáčania na 0
- > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla

**TABLE ROT s:**

- SPA a SPB **rovnajúce sa 0**
- SPC **rovnajúce alebo nerovnjajúce sa 0**
- > Ovládanie orientuje voľnú os otáčania podľa naprogramovaného priestorového uhla
- > Ovládanie orientuje súradnicový systém roviny obrábania podľa základného súradnicového systému

**TABLE ROT s:**

- **minimálne SPA alebo SPB nerovnjajúce sa 0**
- **SPC rovnajúce alebo nerovnjajúce sa 0**
- > Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha pred otáčaním roviny obrábania sa zachová
- > Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla

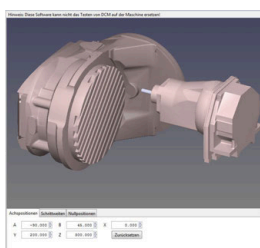
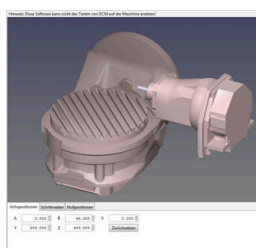
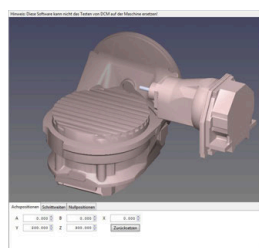


Ak ste nezvolili žiaden spôsob transformácie, použije ovládanie pre funkcie **PLANE** spôsob transformácie **COORD ROT**

**Príklad**

Nasledujúci príklad prezentuje účinok spôsobu transformácie **TABLE ROT** v spojení s voľnou osou otáčania.

|                                                                |                              |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
| ...                                                            |                              |
| N60 G00 B+45 R0*                                               | Predpolohovanie osi otáčania |
| N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000<br>TABLE ROT* | Natočenie obrábacej roviny   |
| ...                                                            |                              |

**Počiatok****A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Ovládanie polohuje os B na uhol osi B+45
- > Pri programovaní natáčania pomocou SPA-90 sa os B stane voľnou osou otáčania
- > Ovládanie nepolohuje voľnú os otáčania, poloha osi B pred otáčaním roviny obrábania sa zachová
- > Pretože sa nevykonalo paralelné polohovanie obrobku, orientuje ovládanie súradnicový systém roviny obrábania podľa naprogramovaného priestorového uhla SPB+20

**Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania**

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.  
Výrobca stroja musí zohľadniť presný uhol, napr. zabudovanej uhlovej hlavy, v popise kinematiky.

Programovanú úroveň opracovania môžete aj bez osí otáčania vyrovnať kolmo k nástroju, napr. za účelom prispôsobenia roviny obrábania na zabudovanú uhlovú hlavu.

Pomocou funkcie **PLANE SPATIAL** a polohovacieho správania **STAY** natočte rovinu obrábania na uhol zadaný výrobcom stroja.

Príklad zabudovanej uhlovej hlavy s pevnou orientáciou nástroja Y:

**Príklad**

N10 T 5 G17 S4500\*

N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY\*



Uhol natočenia musí presne zodpovedať uhlu nástroja, v opačnom prípade vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.



### 11.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9)

#### Funkcia

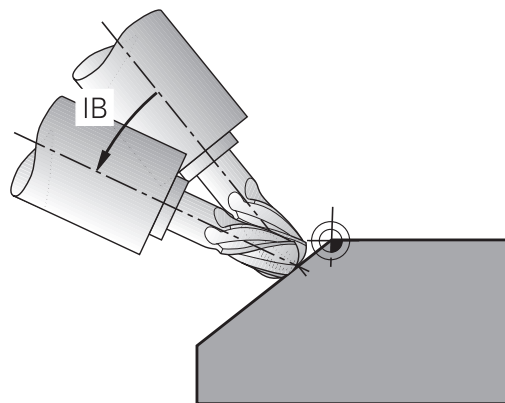
V spojení s novými funkciami **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklonenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania



Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine je možné výlučne so zaobľovacími frézami.

**Ďalšie informácie:** "FUNCTION TCPM (možnosť #9)", Strana 405



#### Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania

- ▶ Odsunutie nástroja
- ▶ Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, rešpektujte pritom priebeh polohovania
- ▶ Spustite M128
- ▶ Pomocou priamkového bloku vykonávajte inkrementálny pohyb po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

#### Príklad

|                                                        |                                          |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| ...                                                    |                                          |
| N12 G00 G40 Z+50*                                      | Polohovanie do bezpečnej výšky           |
| N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900* | Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE  |
| N14 M128*                                              | Spustite M128                            |
| N15 G01 G91 F1000 B-17*                                | Nastavenie uhla sklonu                   |
| ...                                                    | Definovanie obrábania v natočenej rovine |

## 11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania

### Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8)

#### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v stupňoch/min (pri programoch v MM a aj pri programoch v palcoch). Dráhový posuv je preto závislý od vzdialenosti medzi stredom nástroja a stredom osi otáčania.

Čím väčšia je táto vzdialenosť, tým väčší je dráhový posuv.

#### Posuv v mm/min pri osiach otáčania s M116



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.



Pokyny na programovanie:

- Funkcia **M116** sa dá použiť s osami stola a hlavy.
- Funkcia **M116** je účinná aj pri aktívnej funkcii **Natočenie obrábacej roviny**.
- Kombinácia funkcií **M128** alebo **TCPM** s **M116** nie je možná. Ak chcete pri aktívnej funkcii **M128** alebo **TCPM** aktivovať pre os funkciu **M116**, musíte pre túto os nepriamo deaktivovať vyrovnávací pohyb pomocou funkcie **M138**. Nepriamo preto, lebo pomocou funkcie **M138** zadáte os, na ktorú pôsobí funkcia **M128** alebo **TCPM**. Preto bude funkcia **M116** pôsobiť automaticky na os nezvolenú pomocou funkcie **M138**.  
**Ďalšie informácie:** "Výber osí natočenia: M138", Strana 403
- Bez funkcií **M128** alebo **TCPM** môže funkcia **M116** pôsobiť aj na dve osi otáčania súčasne.

Ovládanie interpretuje naprogramovaný posuv pri danej osi otáčania v mm/min (alebo 1/10 palca/min). Ovládanie pritom vždy na začiatku bloku vypočíta posuv pre tento blok NC. Počas vykonávania bloku NC sa posuv pri osi otáčania nezmení ani vtedy, ak sa nástroj posúva smerom k stredu osi otáčania.

#### Účinok

**M116** je účinná v rovine obrábania. Pomocou funkcie **M117** deaktivujete funkciu **M116**. Funkcia **M116** sa deaktivuje aj na konci programu.

Funkcia **M116** je účinná na začiatku bloku.

## Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126

### Štandardný spôsob činnosti



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Polohovacie reakcie osí otáčania sú funkciou závislou od stroja.

Funkcia **M126** je účinná výlučne pri osiach Modulo.

Pri osiach Modulo začína poloha osi po prekročení dĺžky Modulo 0° – 360° znovu od začiatkovej hodnoty 0°. Je to prípad osí s možnosťou nekonečného mechanického otáčania

Iné osi ako Modulo majú maximálne otočenie mechanicky obmedzené. Ukazovateľ polohy otočnej osi sa nevráti na pôvodnú hodnotu, napr. 0° – 540°.

Parameter stroja **shortestDistance** (č. 300401) určuje štandardnú reakciu pri polohovaní osí otáčania. Ovlivňuje len osi otáčania, ktorých zobrazenie polohy je obmedzené na rozsah posuvu pod 360°. Keď je parameter neaktívny, presunie ovládanie naprogramovanú dráhu zo skutočnej polohy do požadovanej polohy. Keď je parameter aktívny, nabehne ovládanie do požadovanej polohy po najkratšej dráhe (aj bez funkcie **M126**).

#### Reakcie bez funkcie M126:

Bez funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako 360°, po dlhej dráhe.

Príklady:

| Skutočná poloha | Požadovaná poloha | Dráha posuvu |
|-----------------|-------------------|--------------|
| 350°            | 10°               | -340°        |
| 10°             | 340°              | +330°        |

#### Správanie pri M126

Pomocou funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako 360°, po krátkej dráhe.

Príklady:

| Skutočná poloha | Požadovaná poloha | Dráha posuvu |
|-----------------|-------------------|--------------|
| 350°            | 10°               | +20°         |
| 10°             | 340°              | -30°         |

#### Účinok

Funkcia **M126** je účinná na začiatku bloku.

Funkcia **M127** a koniec programu vyresetujú funkciu **M126**.

## Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie posúva nástroj z aktuálnej uhlovej hodnoty do naprogramovanej uhlovej hodnoty.

#### Príklad:

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Aktuálna uhlová hodnota:       | 538°  |
| Naprogramovaná uhlová hodnota: | 180°  |
| Skutočná dráha:                | −358° |

### Spôsob činnosti pri M94

Ovládanie zníži na začiatku bloku aktuálnu uhlovú hodnotu na hodnotu nižšiu ako 360° a následne nabehne do naprogramovanej hodnoty. Ak sú aktívne viaceré osi otáčania, zníži **M94** indikácie všetkých osí otáčania. Alternatívne môžete za funkciu **M94** zadať os otáčania. Ovládanie potom zníži indikáciu iba tejto osi.

Ak ste zadali medzu posuvu, alebo ak je aktívny softvérový koncový spínač, je funkcia **M94** pre príslušnú os nefunkčná.

#### Príklad: Zníženie indikovaných hodnôt všetkých aktívnych osí otáčania

N50 M94\*

#### Príklad: Zníženie indikovanej hodnoty pre os C

N50 M94 C\*

#### Príklad: Zníženie indikácie všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu

M50 G00 C+180 M94\*

### Účinok

Funkcia **M94** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M94** aj naprogramovaná.

Funkcia **M94** je účinná na začiatku bloku.

## Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)

### Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene približovacieho uhla nástroja dochádza k presadeniu hrotu nástroja vzhľadom na požadovanú polohu. Ovládanie nekompensuje toto presadenie. Ak operátor nezohľadní odchýlku v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

### Správanie pri M128 (TCPM: Tool Center Point Management - Riadenie stredového bodu nástroja)

Ak sa v programe NC zmení poloha riadenej osi natočenia, tak sa počas procesu natáčania poloha hrotu nástroja voči obrobku nezmení.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenía. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj.

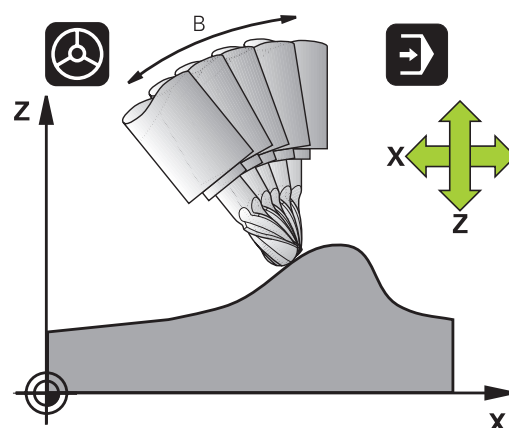
Za funkciou **M128** môžete zadať ešte maximálny posuv, ktorým bude ovládanie vykonávať vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach.

Ak chcete počas vykonávania programu zmeniť polohu osi naklonenia pomocou ručného otočného kolieska, použite funkciu **M128** v spojení s funkciou **M118**. Interpolácia polohy ručného kolieska sa uskutočňuje pri aktívnej funkcii **M128** v závislosti od nastavenia v menu 3D-ROT prevádzkového režimu **Ručný režim**, v rámci aktívneho súradnicového systému alebo v nenatočenom súradnicovom systéme.



Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním s použitím funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **T**: Deaktivujte funkciu **M128**.
- Aby sa predišlo poškodeniam obrysov, s funkciou **M128** smiete používať len guľové frézy
- Dĺžka nástroja sa musí vzťahovať na stred gule Guľová fréza
- Ak je aktívna funkcia **M128**, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.



**M128 pri otočných stoloch**

Ak pri aktívnej funkcii **M128** naprogramujete pohyb otočného stola, ovládanie natáča súradnicovú sústavu paralelne. Ak napr. natočíte os C o 90° (polohovaním alebo posunutím nulového bodu) a následne naprogramujete posuv po osi X, ovládanie vykoná posuv po osi stroja Y.

Ovládanie transformuje aj nastavený vzťažný bod, ktorý sa v dôsledku pohybu otočného stola premiestnil.

**M128 pri trojrozmernej korekcii polomeru nástroja**

Ak pri aktívnej funkcii **M128** a aktívnej korekcii polomeru **G41/G42** vykonáte trojrozmernú korekciu nástroja, polohuje ovládanie pri určitej geometrii stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling).

**Účinok**

Funkcia **M128** nadobudne účinnosť na začiatku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** je účinná aj v ručných prevádzkových režimoch a zostáva aktívna aj po zmene prevádzkového režimu. Posuv pre vyrovnávací pohyb zostáva účinný, kým nenaprogramujete nový alebo kým nezrušíte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129**.

**M128** zrušíte pomocou funkcie **M129**. Keď v jednom z prevádzkových režimov priebehu programu NC zvolíte nový program, ovládanie taktiež zruší funkciu **M128**.

**Príklad: Vykonanie vyrovnávacích pohybov s maximálnym posuvom 1000 mm/min**

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

**Frézovanie sklopenou frézou s neriadenými osami otáčania**

Ak na vašom stroji máte neriadené osi otáčania (takzvaný osový počítač), tak môžete pomocou funkcie **M128** vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábanie.

Postupujte pritom nasledovne:

- 1 Umiestnite osi otáčania ručne do želanej polohy. Funkcia **M128** pritom nesmie byť aktívna
- 2 Aktivovanie funkcie **M128**: Ovládanie načíta skutočné polohy všetkých dostupných osí otáčania, vypočíta z nich novú polohu stredu nástroja a aktualizuje zobrazenie polohy
- 3 Potrebný vyrovnávací pohyb vykoná ovládanie s nasledovným polohovacím blokom
- 4 Vykonajte obrábanie
- 5 Na konci programu zrušte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129** a osi otáčania uveďte späť do východiskovej polohy



Pokiaľ je **M128** aktívna, kontroluje ovládanie skutočnú polohu neriadených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcou stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

## Výber osí natočenia: M138

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie zohľadňuje pri funkciách **M128** a **Natočenie obrábacej roviny** osi otáčania, ktoré definoval v parametroch stroja výrobca vášho stroja.

### Správanie pri M138

Ovládanie pri vyššie uvedených funkciách zohľadňuje len osi natočenia, ktoré ste zadefinovali prostredníctvom **M138**.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak pomocou funkcie **M138** obmedzíte počet osí natáčania, môžete tým obmedziť možnosti natáčania vo vašom stroji. Či ovládanie zohľadní uhol deaktivovanej osi, alebo či ho nastaví na hodnotu 0, určí váš výrobca stroja.

### Účinok

Funkcia **M138** je účinná na začiatku bloku.

Funkciu **M138** zrušíte tak, že funkciu **M138** naprogramujete bez zadania osí natočenia.

### Príklad

Pre vyššie uvedené funkcie zohľadniť len os natočenia C.

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

## Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: **M144** (možnosť č. 9)

### Štandardný spôsob činnosti

Pri zmene kinematiky, napr. pri zámene prídavného vretena alebo pri vložení približovacieho uhla, nevykoná ovládanie kompenzáciu zmeny. Ak operátor nezohľadní zmenu kinematiky v programe NC, vykoná sa obrábanie s presadením.

### Správanie pri **M144**



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Pomocou funkcie **M144** zohľadní ovládanie zmenu kinematiky stroja v zobrazení polohy a vykompenzuje presadenie hrotu nástroja vzhľadom na obrobok.



Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Polohovanie pomocou **M91** alebo **M92** nie je pri aktívnej funkcii **M144** povolené
- Zobrazenie polohy v prevádzkových režimoch **Chod programu Plynule** a **Chod programu Po blokoch** sa zmení, až keď osi natočenia dosiahnu svoju koncovú polohu.

### Účinok

Funkcia **M144** je účinná na začiatku bloku. Funkcia **M144** nie je účinná v kombinácii s funkciou **M128** alebo **Natočiť rovinu** obrábania.

Funkciu **M144** zrušíte naprogramovaním funkcie **M145**.



## 11.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9)

### Funkcia

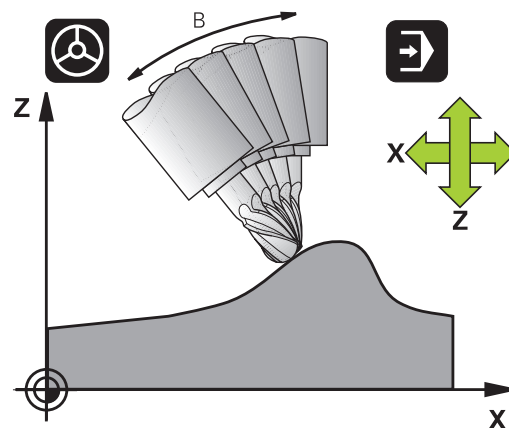


Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Funkcia **FUNCTION TCPM** je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadať postup ovládania pri polohovaní osí otáčania. Pri funkcii **FUNCTION TCPM** môžete sami definovať spôsob pôsobenia rôznych funkčných vlastností:

- Priebeh naprogramovaného posuvu: **F TCP / F CONT**
- Interpretácia súradníc osí otáčania naprogramovaných v programe NC: **AXIS POS/AXIS SPAT**
- Spôsob interpolácie orientácie medzi začiatkovou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VEKTOR**
- Alternatívny výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania: **REFPNT TIP-TIP/REFPNT TIP-CENTER/REFPNT CENTER-CENTER**
- Maximálny posuv, ktorým ovládanie vykonáva vyrovnávacie pohyby v lineárnych osiach: **F**

Ak je funkcia **FUNCTION TCPM** aktívna, zobrazí ovládanie v zobrazení polohy symbol **TCPM**.



### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubení. Počas vysúvania a natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred zmenou polohy osi natočenia uvoľnite nástroj.



Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním pomocou funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL** \*deaktivujte funkciu **FUNCTION TCPM**.
- Pri čelnom frézovaní používajte na eliminovanie narušenia obrysu výlučne Guľová fréza. V kombinácii s inými tvarmi nástrojov by ste v programe NC mali pomocou grafickej simulácie skontrolovať možné narušenia obrysu.

## Definovanie FUNKCIE TCPM

SPEC  
FCT

- Zvoľte špeciálne funkcie

PROGRAMOVÉ  
FUNKCIE

- Vyberte pomôcky na programovanie

FUNCTION  
TCPM

- Vyberte funkciu **FUNCTION TCPM**

## Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu

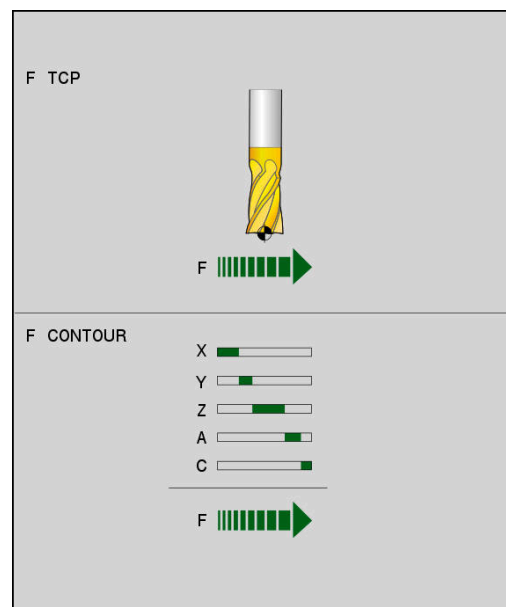
Na definovanie spôsobu pôsobenia naprogramovaného posuvu má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

F  
TCP

- **F TCP** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako skutočná relatívna rýchlosť medzi hrotom nástroja (tool center point = stredový bod nástroja) a obrobkom

F  
CONTOUR

- **F CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC



## Príklad

|                               |                                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| ...                           |                                             |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP ...  | Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja          |
| N140 FUNCTION TCPM F CONT ... | Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv |
| ...                           |                                             |

## Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

Stroje s 45° otočnými hlavami alebo 45° otočnými stolmi doteraz nemali možnosť jednoduchého nastavenia uhla sklonu alebo orientácie nástroja, ktorá sa vzťahuje na práve aktívny súradnicový systém (priestorový uhol). Táto funkčná vlastnosť sa dala realizovať len cez externe vytvorené programy NC s plošnými normálovými vektormi (blokmi LN).

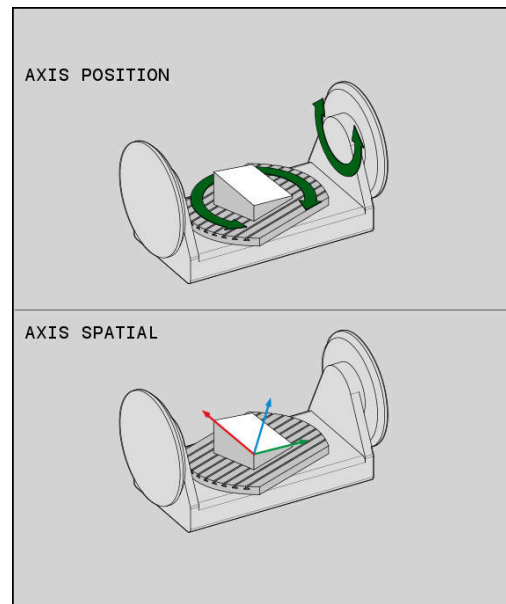
Ovládanie disponuje nasledujúcimi funkčnými vlastnosťami:

AXIS  
POSITION

- ▶ **AXIS POS** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi

AXIS  
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol



Pokyny na programovanie:

- Funkcia **AXIS POS** je vhodná hlavne v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhle. Funkciu **AXIS POS** môžete použiť aj s odlišnými konceptmi strojov (napr. 45° otočné hlavy), len keď naprogramované súradnice osí otáčania správne definujú požadovanú orientáciu roviny obrábania (naprogramovaná napr. pomocou systému CAM).
- Pomocou funkcie **AXIS SPAT** definujete priestorové uhly, ktoré sa vzťahujú na momentálne aktívny (prípadne natočený) súradnicový systém. Definované uhly pritom pôsobia ako inkrementálne priestorové uhly. V prvom bloku posuvu za funkciou **AXIS SPAT** naprogramujte vždy všetky tri priestorové uhly, aj pri priestorových uhloch 0°.

### Príklad

|                                        |                                                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ...                                    |                                                                                                              |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...  | Súradnice osí otáčania sú uhly osí                                                                           |
| ...                                    |                                                                                                              |
| N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly                                                                   |
| N200 G00 A+0 B+45 C+0                  | Nastaviť orientáciu nástroja na B+45 stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0 |
| ...                                    |                                                                                                              |

## Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

Pomocou funkcií určíte spôsob interpolácie orientácie nástroja medzi naprogramovanou začiatočnou a koncovou polohou.

PATH  
CONTROL  
AXIS

- Funkcia **PATHCTRL AXIS** určuje, že osi otáčania sa medzi začiatočnou a koncovou polohou interpolujú lineárne. Plocha, ktorá vznikne pri frézovaní prostredníctvom obvodu nástroja (**Peripheral Milling**), nemusí byť nevyhnutne rovná a závisí od kinematiky stroja.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

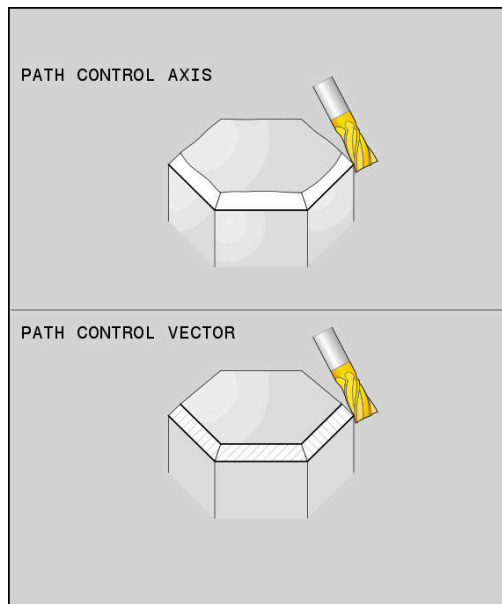
- Funkcia **PATHCTRL VECTOR** určuje, že orientácia nástroja leží v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a konečná orientácia. Ak sa vektor medzi začiatočnou a konečnou polohou nachádza v tejto rovine, vytvorí sa pri frézovaní pomocou obvodu nástroja (**Peripheral Milling**) rovná plocha.

V oboch prípadoch sa naprogramovaný vzťažný bod nástroja bude pohybovať medzi začiatočnou a konečnou polohou po priamke.



Na dosiahnutie plynulého pohybu po viacerých osiach môžete zadať cyklus **G62** s funkciou **Tolerancia pre osi otáčania**.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Programovanie obrábacích cyklov



### PATHCTRL AXIS

Variant **PATHCTRL AXIS** použite v programoch NC s malými zmenami orientácie v každom bloku NC. Uhol **TA** smie byť pri tom v cykle **G62** veľký.

Funkciu **PATHCTRL AXIS** môžete použiť pri čelnom, ako aj obvodovom frézovaní.

Ďalšie informácie: "Spracovanie programov CAM", Strana 413



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča variant **PATHCTRL AXIS**. Umožňuje rovnomernejší pohyb, čo sa kladne prejaví na akosti povrchu.

### PATHCTRL VECTOR

Variant **PATHCTRL VECTOR** použite pri obvodovom frézovaní s veľkými zmenami orientácie v každom bloku.

#### Príklad

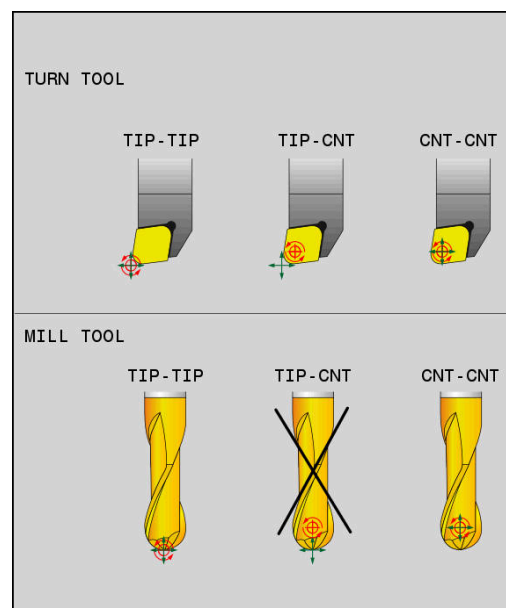
|                                                     |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ...                                                 |                                                                                                                                            |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*   | Medzi začiatočnou a konečnou polohou bloku NC sa osi otáčania interpolujú lineárne.                                                        |
| N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR* | Osi otáčania sa interpolujú tak, že orientácia nástroja leží v rámci bloku NC vždy v rovine, ktorú určuje začiatočná a konečná orientácia. |
| ...                                                 |                                                                                                                                            |

## Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania

Na definovanie vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania má ovládanie k dispozícii dve funkcie:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 10px;">REF POINT<br/>TIP-TIP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 10px;">REF POINT<br/>TIP-CNT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: 60px;">REF POINT<br/>CNT-CNT</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>REFPNT TIP-TIP</b> polohuje na (teoretický) hrot nástroja. Stred otáčania sa tiež nachádza v hrote nástroja.</li> <li>▶ <b>REFPNT TIP-CENTER</b> polohuje na hrot nástroja. Stred otáčania sa nachádza v stredovom bode polomeru reznej hrany.</li> <li>▶ <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> polohuje na stredový bod polomeru reznej hrany. Stred otáčania sa nachádza tiež v stredovom bode polomeru reznej hrany.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Zadanie vzťažného bodu je voliteľné. Keď nezadáte nič, použije ovládanie **REFPNT TIP-TIP**.



### REFPNT TIP-TIP

Variant **REFPNT TIP-TIP** zodpovedá štandardným reakciám funkcie **FUNCTION TCPM**. Môžete použiť všetky cykly a funkcie, ktoré boli prípustné aj doposiaľ.

### REFPNT TIP-CENTER

Variant **REFPNT TIP-CENTER** je navrhnutý predovšetkým na použitie so sústružníckymi nástrojmi. Bod natočenia a bod polohovania sa tu nezhodujú. Pri bloku NC sa miesto bodu natočenia (stredový bod polomeru reznej hrany) zachová, hrot nástroja sa nachádza na konci bloku, ale už nie vo svojej východiskovej polohe.

Hlavným cieľom výberu vzťažného bodu je umožnenie sústruženia komplexných obrysov v režime sústruženia s aktívnou korekciou polomeru a so simultánnym prísuvom osi natočenia (simultánne sústruženie). Táto funkcia je účelná pri používaní ovládania v režime sústruženia (možnosť č. 50). Tento voliteľný softvér podporuje momentálne iba ovládanie TNC 640.

### REFPNT CENTER-CENTER

Variant **REFPNT CENTER-CENTER** môžete použiť na spracovanie programov NC vygenerovaných pomocou CAD-CAM s nástrojom premeraným na hrote, ktoré sa na výstup odosielaajú s dráhami stredového bodu polomeru reznej hrany.

Túto funkciu ste doposiaľ mohli dosiahnuť len na základe skrátenia nástroja pomocou parametra **DL**. Výhodou variantu s **REFPNT CENTER-CENTER** je, že ovládanie pozná skutočnú dĺžku nástroja.

Keď pomocou **REFPNT CENTER-CENTER** naprogramujete cykly na frézovanie výrezov, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

## Príklad

|                                                                          |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ...                                                                      |                                                                                   |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS<br>REFPNT TIP-TIP*      | Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú na hrote nástroja             |
| N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS<br>REFPNT CENTER-CENTER* | Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú v stredovom bode reznej hrany |
| ...                                                                      |                                                                                   |

## Reset funkcie FUNCTION TCPM



- Funkcia **FUNCTION RESET TCPM** sa používa na zámerné zrušenie funkcie v rámci programu NC



Keď v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** zvolíte nový program NC, ovládanie automaticky deaktivuje funkciu TCPM.

## Príklad

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| ...                       |                                |
| N250 FUNCTION RESET TCPM* | Zrušenie funkcie FUNCTION TCPM |
| ...                       |                                |

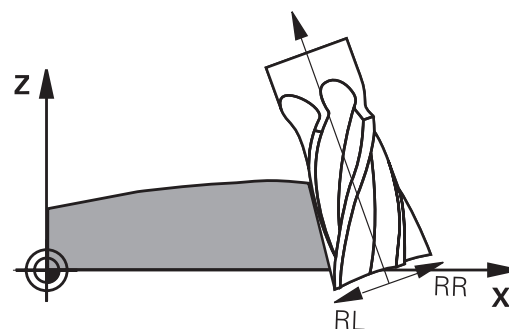
## 11.6 Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou M128 a korekcia polomeru (G41/G42)

### Použitie

Pri obvodovom frézovaní posunie ovládanie nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet delta hodnôt **DR** (tabuľka nástrojov a program NC). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **G41/G42** (smer pohybu Y+).

Aby ovládanie mohlo dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** a následne korekciu polomeru nástroja. Ovládanie potom polohuje rotačné osi stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol orientáciu nástroja prednastavenú prostredníctvom súradníc rotačných osí s aktívnou korekciou.

**Ďalšie informácie:** "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 401



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Táto funkcia je možná výlučne s priestorovými uhlami.  
Možnosti vstupov definuje váš výrobca stroja.  
Ovládanie nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.



Na 3D korekciu nástroja používa ovládanie zásadne definované **hodnoty delta**. Celý polomer nástroja (**R + DR**) vypočíta ovládanie iba v prípade, keď ste zapli funkciu **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ďalšie informácie:** "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 412

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania stroja môžu mať obmedzené rozsahy posuvu, napr. os hlavy v rozsahu  $-90^\circ$  až  $+10^\circ$ . Zmena uhla natočenia o viac ako  $+10^\circ$  môže pritom spôsobiť otočenie osi stola o  $180^\circ$ . Počas natáčacieho pohybu hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Pred natočením príp. naprogramujte bezpečnú polohu
- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Orientáciu nástroja môžete definovať v bloku G01 podľa nasledujúceho popisu.

**Príklad: Definícia orientácie nástroja pomocou funkcie M128 a súradníc osí otáčania**

|                                        |                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*      | Predpolohovanie                          |
| N20 M128*                              | Spustite M128                            |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000* | Aktivovanie korekcie polomeru            |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*             | Spustiť rotačnú os (orientácia nástroja) |

## Interpretácia naprogramovanej dráhy

Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH** rozhodnete, či bude ovládanie vzťahovať 3D korekciu polomeru ako doposiaľ na hodnoty delta alebo na celý polomer nástroja. Po aktivovaní **FUNCTION PROG PATH** zodpovedajú naprogramované súradnice presne súradniciam obrysu. Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete špeciálnu interpretáciu.

### Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:

-  ► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ► Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PROG PATH**

Máte nasledujúce možnosti:

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Zapnúť interpretáciu naprogramovanej dráhy ako korekciu<br>Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru úplný polomer nástroja <b>R + DR</b> a úplný polomer rohu <b>R2 + DR2</b> . |
|  | Vypnúť špeciálnu interpretáciu naprogramovanej dráhy<br>Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru len hodnoty delta <b>DR</b> a <b>DR2</b> .                                     |

Po zapnutí funkcie **FUNCTION PROG PATH** pôsobí interpretácia naprogramovanej dráhy ako obrys pre všetky 3D korekcie, kým funkciu znovu nevypnete.



## 11.7 Spracovanie programov CAM

Pri vytváraní programov NC pomocou externého systému CAM dodržiavajte odporúčania uvedené v nasledujúcich odsekoch. Umožnia vám najdokonalejšie využiť výkonné riadenie pohybov ovládania a spravidla sa nimi dosahujú lepšie povrchy obrobkov za ešte kratšie časy. Napriek vysokým obrábacím rýchlostiam dosahuje ovládanie veľmi vysokú presnosť obrysov. Základom toho je operačný systém HEROS 5 pracujúci v reálnom čase v kombinácii s funkciou **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 620. Ovládanie tak dokáže veľmi dobre spracovať aj programy NC s vysokou hustotou bodov

### Od 3D modelu po program NC

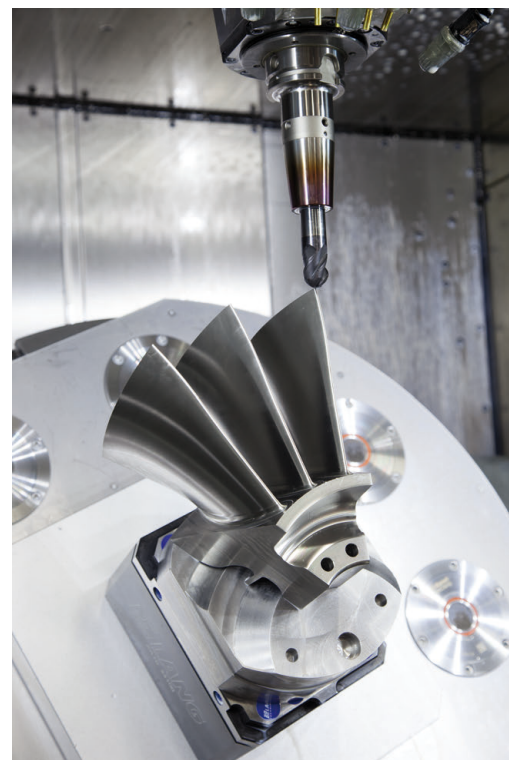
Proces vytvorenia programu NC z modelu CAD sa dá zjednodušene opísať nasledujúcim spôsobom:

- ▶ **CAD: vytváranie modelov**  
Konštrukčné oddelenia poskytnú 3D model obrábaného obrobku. Ideálnym riešením je skonštruovanie 3D modelu na úrovni tolerančného mediánu.
- ▶ **CAM: generovanie dráh, korekcia nástroja**  
Programátor CAM určí stratégie obrábania pre časti obrobku určené na obrábanie. Systém CAM vypočíta z plôch modelu CAD dráhy pre pohyb nástrojov. Tieto dráhy nástrojov sa skladajú z jednotlivých bodov, ktoré systém CAM vypočíta tak, aby sa približovanie k ploche určenej na obrábanie realizovalo čo najoptimálnejšie podľa vopred určených chýb tetivy a tolerancií. Takto vznikne program NC, ktorý je neutrálny z hľadiska použitých strojov, CLDATA (cutter location data). Postprocessor vytvorí z CLDATA špecifický program NC určený pre konkrétny stroj a ovládanie, ktorý bude ovládanie CNC viesť spracovať. Postprocessor je upravený vzhľadom na stroj a ovládanie. Ide o centrálny spojovací článok medzi systémom CAM a ovládaním CNC.



V rámci syntaxe **BLK FORM FILE** môžete pripájať 3D modely vo formáte STL ako polovýrobok a hotový diel.

**Ďalšie informácie:** "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 90



- ▶ **Ovládanie: riadenie pohybov, monitorovanie tolerancií, profil rýchlosti**  
Na základe bodov definovaných v programe NC ovládanie vypočíta pohyby jednotlivých osí stroja a nevyhnutné profily rýchlostí. Výkonné filtračné funkcie spracujú a vyhladia obrys tak, že ovládanie dodrží maximálnu povolenú odchýlku od dráhy.
- ▶ **Mechatronika: regulácia posuvu, technika pohonov, stroj**  
Stroj pomocou systému pohonov transformuje pohyby a profily rýchlostí, ktoré vypočíta ovládanie, na reálne pohyby nástrojov.

## Dodržiavajte pri konfigurácii postprocesora

### Pri konfigurácii postprocesora dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri polohách osí nastavujte dátový výstup na minimálne štyri desatinné miesta. Tým sa zlepší kvalita dát NC a vylúčíte chyby vznikajúce pri zaokrúhľovaní, ktoré majú viditeľný vplyv na povrch obrobku. Výstup na päť desatinných miest môže viesť pri optických konštrukčných dieloch a pri konštrukčných dieloch s veľmi veľkými polomerami (malé zaoblenia), ako sú napr. formy v automobilovom priemysle, k zlepšeniu kvality povrchu
- Dátový výstup pri obrábaní pomocou vektorov normály plochy (bloky LN, len nekódované programovanie) nastavujte vždy na sedem desatinných miest.
- Na seba nadväzujúce inkrementálne bloky NC zabraňujú tomu, aby sa inak mohla vo výstupe spočítavať tolerancia jednotlivých blokov NC
- Toleranciu nastavte v cykle **G62** tak, aby pri štandardných reakciách zodpovedala minimálne dvojnásobku chyby tetivy definovanej v systéme CAM. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu **G62**
- Výsledkom príliš vysokého nastavenia pre chybu tetivy v programe CAM môže byť, v závislosti od príslušného zakrivenia obrysu, príliš dlhý interval medzi blokmi NC s primerane veľkou zmenou smeru. V dôsledku toho môže pri spracovaní dochádzať k deštrukcii posuvov na prechodoch medzi blokmi. Pravidelné zrýchlenia (zodpovedajúce silovému podnetu) môžu, v dôsledku deštrukcie posuvov nehomogénneho programu NC, viesť k neželanej aktivácii vibrácií konštrukcie stroja
- Body na dráhe vypočítané systémom CAM môžete namiesto priamkových blokov prepojiť aj s kruhovými blokmi. V porovnaní s možnosťami definovania pomocou vstupného formátu je interný výpočet kruhov ovládania presnejší.
- Na presných priamych dráhach negenerujte žiadne medziľahlé body. Medziľahlé body, ktoré sa nenachádzajú na priamej dráhe, môžu mať viditeľný vplyv na povrch obrobku.
- Na prechodoch zakrivenia (rohoch) by sa mal nachádzať iba jeden dátový bod NC
- Eliminujte permanentne krátke intervaly medzi blokmi. Krátke intervaly medzi blokmi vznikajú v systéme CAM v dôsledku intenzívnych zmien zakrivenia obrysu pri súčasne veľmi malých chybách tetivy. Exaktne priame dráhy si nevyžadujú krátke intervaly medzi blokmi, ktoré sú často vynútené konštantným generovaním bodov systému CAM.
- Eliminujte exaktne synchrónne rozloženie bodov na plochách s rovnomerným zakrivením, pretože výsledkom môže byť vytvorenie vzorov na povrchu obrobku.
- V prípade simulačných programov s 5 osami: Vyhnite sa duplicitnému generovaniu polôh, keď sa líšia iba odlišným prísuvom nástroja.
- Zabráňte generovaniu posuvu v každom bloku NC. Môže to mať negatívny vplyv na profil rýchlosti ovládania.

**Konfigurácie užitočné pre operátora stroja:**

- Pre grafickú simuláciu blízku skutočnosti používajte 3D modely vo formáte STL ako polovýrobok a hotový diel  
**Ďalšie informácie:** "Definícia polovýrobku: G30/G31", Strana 90
- Na lepšie členenie veľkých programov NC použite štruktúrovaciu funkciu ovládania  
**Ďalšie informácie:** "Členenie programov NC", Strana 194
- Na zdokumentovanie programu NC použite funkciu ovládania na tvorbu komentárov  
**Ďalšie informácie:** "Vloženie komentárov", Strana 190
- Na obrábanie otvorov a výrezov s jednoduchou geometriou používajte širokú paletu dostupných cyklov ovládania  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**
- Pri lícovaniach generujte obrysy s korekciou polomeru nástroja **RL/RR**. Tým zjednodušíte operátorovi stroja vykonávanie nevyhnutných korekcií.  
**Ďalšie informácie:** "Korekcia nástroja", Strana 130
- Oddelte posuvy na predpolohovanie, obrábanie a prísuv do hĺbky a definujte ich pomocou parametra Q na začiatku programu

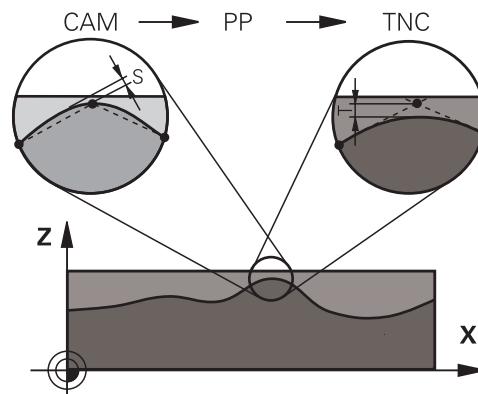
## Dodržiavajte pri programovaní CAM

### Prispôsobenie chyby tetivy



Pokyny na programovanie:

- Pre obrábanie načisto nenastavujte chybu tetivy v systéme CAM na hodnotu vyššiu ako 5  $\mu\text{m}$ . V cykle **G62** na ovládanie použite 1,3- až 3-násobnú toleranciu **T**.
- Pri hrubovaní musí byť suma chyby tetivy a tolerancie **T** nižšia ako definovaný prídavok na obrábanie. Tým zabránite narušeniam obrysov.
- Konkrétne hodnoty závisia od dynamiky vášho stroja.



Chybu tetivy upravte v programe CAM v závislosti od obrábania:

#### ■ Pri hrubovaní s dôrazom na rýchlosť:

V cykle **G62** použite vyššie hodnoty pre chybu tetivy a k nej vhodnú toleranciu. Rozhodujúcim kritériom pre obe hodnoty je potrebný prídavok na obrábanie na obryse. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte hrubovací režim. V hrubovacom režime pracuje stroj spravidla s vysokými prírastkami zrýchlenia a vysokými zrýchleniami.

- Bežná tolerancia v cykle **G62**: v rozsahu 0,05 mm až 0,3 mm
- Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,004 mm až 0,030 mm

#### ■ Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú presnosť:

V cykle **G62** použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú malú toleranciu. Hustota dát musí byť natoľko vysoká, aby ovládanie dokázalo presne identifikovať prechody alebo rohy. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.

- Bežná tolerancia v cykle **G62**: v rozsahu 0,002 mm až 0,006 mm
- Bežná chyba tetivy v systéme CAM: v rozsahu 0,001 mm až 0,004 mm

#### ■ Obrábanie načisto s dôrazom na vysokú akosť povrchu:

V cykle **G62** použite malú chybu tetivy a k tomu vhodne veľkú toleranciu. Na základe toho vyhladí systém ovládanie obrys intenzívnejšie. Ak je na vašom stroji dostupný špeciálny cyklus, nastavte režim načisto. V režime načisto pracuje stroj spravidla s nízkymi prírastkami zrýchlenia a nízkymi zrýchleniami.

- Bežná tolerancia v cykle **G62**: v rozsahu 0,010 mm až 0,020 mm
- Bežná chyba tetivy v systéme CAM: cca 0,005 mm

### Ďalšie úpravy

Pri programovaní CAM dodržiavajte nasledujúce body:

- Pri pomalých obrábacích posuvoch alebo pri obrysoch s veľkými polomerami definujte chybu tetivy približne troj- až päťnásobne nižšiu ako toleranciu **T** v cykle **G62**. Okrem toho určite maximálnu vzdialenosť medzi bodmi v rozsahu 0,25 mm až 0,5 mm. Chybu geometrie a modelu by ste okrem toho mali tiež zvoliť veľmi malú (max. 1 µm).
- Ani pri vyšších obrábacích posuvoch neodporúčame v zakrivených častiach obrysu vzdialenosti medzi bodmi väčšie ako 2,5 mm.
- Pri priamych obrysových prvkoch postačuje vždy jeden bod NC na začiatku a na konci priameho pohybu, vyhnite sa generovaniu medziľahlých polôh.
- Pri simultánnych programoch s 5 osami zabráňte príliš intenzívnym zmenám v pomere medzi dĺžkou blokov pre lineárne osi a osi otáčania. Výsledkom môžu byť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby (napr. pomocou funkcie **M128 F...**) by ste mali používať iba vo výnimočných prípadoch. Obmedzenie posuvu pre vyrovnávacie pohyby môže zapríčiniť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Programy NC na simultánne obrábanie s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravdila rovnomernejšie. Okrem toho môžete v **cyklus G62** nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Pri programoch NC na simultánne obrábanie s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.  
Pri frézovaní odvaľovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu **T** vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy **L** a dovolenej tolerancie obrysu **TA**:  
$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$
  
Príklad:  $L = 10 \text{ mm}$ ,  $TA = 0,1^\circ$ :  $T = 0,0175 \text{ mm}$

## Možnosti zásahov na ovládaní

Na ovplyvňovanie reakcií programov CAM priamo ovládaní je k dispozícii cyklus **G62 TOLERANCIA**. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklus **G62**. Okrem toho zohľadnite súvislosti s chybou tetivy definovanou v systéme CAM.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklu **G332** Tuning. Pomocou cyklu **G332** sa dajú upravovať nastavenia filtrov, zrýchlení a prírastkov zrýchlení.

### Príklad

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3\*

## Riadenie pohybov ADP



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Nedostatočná kvalita programov NC zo systémov CAM spôsobuje často horšiu kvalitu povrchu frézovaných obrobkov. Funkcia **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) rozširuje doterajší predbežný výpočet maximálneho prípustného profilu posuvu a optimalizuje riadenie pohybov osí posuvu pri frézovaní. Môžete tak vyfrézovať čistejšie povrchy pri krátkych časoch obrábania, aj pri intenzívnom kolísaní rozloženia bodov na susedných dráhach nástrojov. Náklady na dokončovanie sa výrazne znížia alebo odpadnú.

Prehľad najdôležitejších výhod ADP:

- symetrické reakcie posuvu na dráhe vpred a návratovej dráhe pri obojsmernom frézovaní
- rovnomerný priebeh posuvu pri vedľa seba umiestnených frézovacích dráhach
- zlepšená reakcia na škodlivé vplyvy, napr. krátke stupne vo forme schodov, hrubé tolerancie tetív, intenzívne zaokrúhlené súradnice koncového bodu bloku, pri programoch NC vytvorených v systéme CAM
- presné dodržiavanie dynamických veličín aj v zložitých pomeroch

# 12

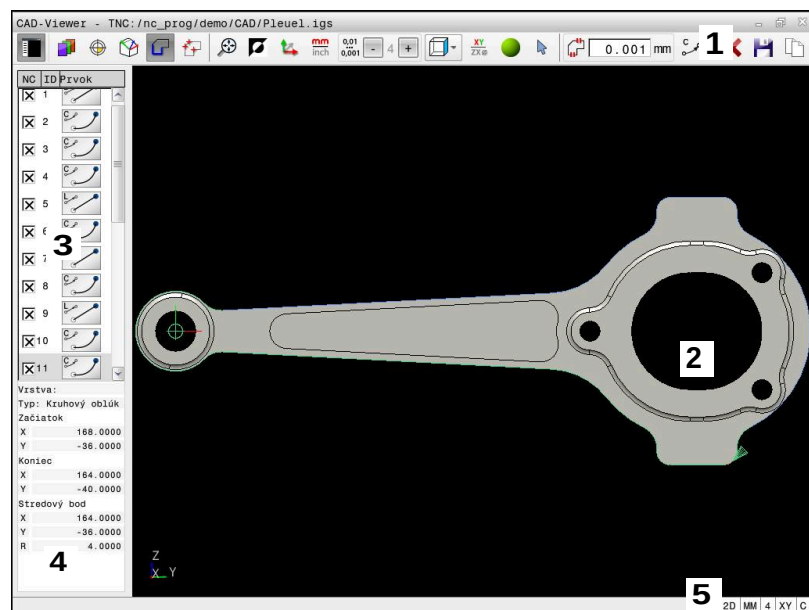
**Prevzatie údajov zo  
súborov CAD**

## 12.1 Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer

### Základy aplikácie CAD-Viewer

#### Zobrazenie na obrazovke

Po otvorení aplikácie **CAD-Viewer** máte k dispozícii nasledujúce rozdelenie obrazovky:



- 1 Lišta ponuky
- 2 Okno grafiky
- 3 Okno náhľadu zoznamov
- 4 Okno informácií o prvku
- 5 Stavová lišta

#### Typy súborov

Aplikácia **CAD-Viewer** umožňuje otváranie štandardizovaných dátových formátov CAD priamo v ovládaní.

Ovládanie zobrazí nasledujúce typy súborov:

| Vytvoriť | Typ          | Formát                                                                       |
|----------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Step     | .STP a .STEP | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AP 203</li> <li>■ AP 214</li> </ul> |
| Iges     | .IGS a .IGES | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verzia 5.3</li> </ul>               |
| DXF      | .DXF         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ R10 do 2015</li> </ul>              |



## 12.2 CAD Import (voliteľný softvér #42)

### Použitie



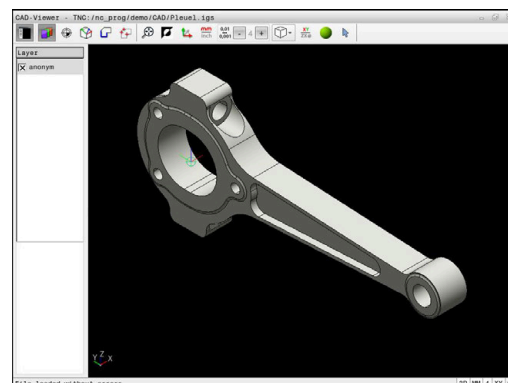
Keď je ovládanie nastavené na DIN/ISO, odošlú sa extrahované obrysy alebo polohy obrábania na výstup aj napriek tomu vo forme nekódovaného programu **.H**.

Súbory CAD môžete otvárať priamo v ovládaní, aby ste z nich mohli extrahovať obrysy alebo polohy obrábania. Tieto môžete ukladať ako nekódované programy alebo ako súbory bodov. Nekódované programy získané pri výbere obrysu môžete spúšťať aj na starších ovládaniach HEIDENHAIN, pretože tieto obrysové programy v štandardnej konfigurácii obsahujú len bloky **L** a **CC-/C**.



Alternatívne k blokom **CC-/C** môžete nakonfigurovať, aby sa kruhové pohyby generovali ako bloky **CR**.

**Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 423



Ak spracúvate súbory v prevádzkovom režime **Programovať**, vytvára ovládanie štandardne obrysové programy s príponou **.H** a súbory bodov s príponou **.PNT**. V dialógovom okne ukladania môžete vybrať typ súboru.

Ak chcete vložiť vybraný obrys alebo vybranú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku ovládania. Pomocou schránky môžete obsahy preniesť aj do prídavných nástrojov, napr. **Leafpad** alebo **Gnumeric**.



Pokyny na obsluhu:

- Pred načítaním do ovládania dbajte na to, aby názov súboru obsahoval len povolené znaky. **Ďalšie informácie:** "Názvy súborov", Strana 104
- Ovládanie nepodporuje žiaden binárny formát DXF. Súbor DXF uložte v programe CAD alebo v kresliacom programe vo formáte ASCII.

## Práca s aplikáciou CAD-Viewer



Na ovládanie aplikácie **CAD-Viewer** bez dotykovej obrazovky budete bezpodmienečne potrebovať myš alebo touchpad.

Aplikácia **CAD-Viewer** beží ako samostatná aplikácia na tretej pracovnej ploche ovládania. Prepínacím tlačidlom obrazovky teda môžete prepínať medzi prevádzkovými režimami stroja, prevádzkovými režimami programovania a aplikáciou **CAD-Viewer**. Táto funkcia je mimoriadne užitočná, ak chcete vložiť obrisy alebo polohy obrábania do nekódovaného programu cez schránku.



Pri používaní TNC 620 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradiť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 457

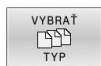
## Otvorenie súboru CAD



- ▶ Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
- > Ovládanie zobrazí zvoliteľné formáty súborov.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZEIGE CAD**
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **ALLE ANZ**



- ▶ Vyberte adresár, v ktorom je súbor CAD uložený



- ▶ Vyberte požadovaný súbor CAD

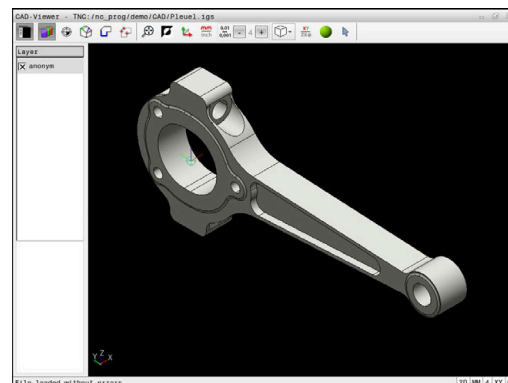


- ▶ Výber prevezmite tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie spustí aplikáciu **CAD-Viewer** zobrazí obsah súboru na obrazovke. V okne náhľadu zoznamov zobrazí ovládanie vrstvy (úrovne) a v okne grafiky výkres.

## Základné nastavenia

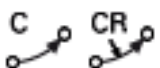
Na výber nižšie uvedených základných nastavení použite ikony na lište v záhlaví.

| Ikona                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nastavenie                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                  | Zobrazenie alebo skrytie okna náhľadu zoznamov s cieľom zväčšiť okno grafiky                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                  | Zobrazenie rôznych vrstiev                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                  | Nastavenie vzťažného bodu, s voliteľným výberom roviny                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                  | Nastavenie nulového bodu, s voliteľným výberom roviny                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                  | Výber obrysu                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                 | Výber polôh vrtania                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                | Nastavenie priblíženia na maximálne zobrazenie celej grafiky                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                | Prepínanie farby pozadia (čierna alebo biela)                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                | Prepínanie medzi režimom 2D a 3D. Aktívny režim je farebne zvýraznený                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                | Nastavenie mernej jednotky <b>mm</b> alebo <b>palec</b> pre súbor. V tejto mernej jednotke vygeneruje ovládanie aj obrysový program a polohy obrábania. Aktívna merná jednotka je zvýraznená červenou farbou                 |
|                                                                                                                                                                                                | Výber rozlíšenia. Rozlíšenie definuje počet desatinných miest a počet polôh pri linearizácii. Predvolené nastavenie: 4 desatinné miesta pri mernej jednotke <b>mm</b> a 5 desatinných miest pri mernej jednotke <b>palec</b> |
| <div>  <p>Aplikácia <b>CAD-Viewer</b> linearizuje všetky obrysy, ktoré neležia v rovine XY. Čím jemnejšie rozlíšenie zadefinujete, tým presnejšiu bude ovládanie zobrazovať obrysy.</p> </div> |                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                | Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu napr. <b>Hore</b>                                                                                                                                                                   |



| Ikona                                                                                                                                                                  | Nastavenie                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Výber, pripojenie alebo odstránenie režimu<br>Obrysové prvky                                                                                                                         |
| <br> | <div>  Ikona zobrazuje aktuálny režim.<br/>Kliknutím na ikonu sa aktivuje nasledujúci režim. </div> |

Nasledovné ikony zobrazuje ovládanie len v určitých režimoch.

| Ikona                                                                               | Nastavenie                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Posledný naprogramovaný krok sa odmietne.                                                                                                                                                                                                             |
|    | <p>Režim Prevzatie obrysu:</p> <p>Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrysu. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie je nastavené na 0,001 mm</p> |
|  | <p>Režim kruhového oblúka:</p> <p>Režim kruhového oblúka umožňuje definovať, či sa kruhy v programe NC budú zobrazovať vo formáte C alebo vo formáte CR, napr. na účely interpolácie plášťa valca.</p>                                                |
|  | <p>Režim Prevzatie bodu:</p> <p>Definuje, či ovládanie pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou</p>                                                                                                               |
|  | <p>Režim Optimalizácia dráhy:</p> <p>Ovládanie optimalizuje dráhu posuvu nástroja, aby medzi polohami obrábania vznikli kratšie dráhy posuvu. Opakovaným stláčaním optimalizáciu vynulujete</p>                                                       |
|  | <p>Režim polôh vrtania:</p> <p>Ovládanie otvorí prekryvacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov (plných kruhov) podľa ich veľkosti</p>                                                                                                           |



Pokyny na obsluhu:

- Nastavte správnu mernú jednotku, pretože súbor CAD neobsahuje o tejto vlastnosti žiadne informácie.
- Ak chcete vytvoriť programy NC pre predchádzajúce verzie, musíte obmedziť rozlíšenie na tri desatinné miesta. Navyše musíte odstrániť komentáre, ktoré do obrysového programu vložila aplikácia **CAD-Viewer**.
- Ovládanie zobrazí aktívne základné nastavenia na stavovej lište na obrazovke.

## Nastavenie vrstvy

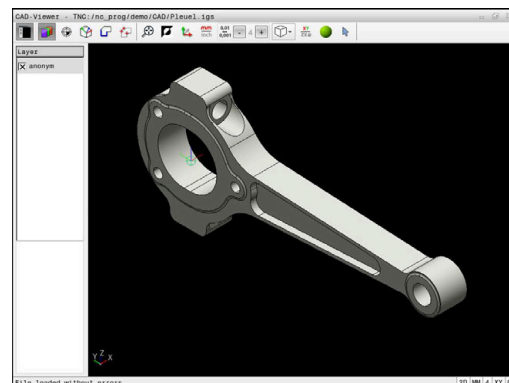
Súbory CAD spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Keď deaktivujete zobrazenie prebytočných vrstiev, grafika sa sprehladní a potrebné informácie budete vnímať jednoduchšie.



### Pokyny na obsluhu:

- Súbor CAD, ktorý chcete spracovať, musí obsahovať minimálne jednu vrstvu. Prvky, ktoré nie sú priradené žiadnej vrstve, ovládanie automaticky presunie do vrstvy anonymných.
- Obrys môžete vybrať aj vtedy, ak konštruktér čiary uložil vo vrstvách.
- Keď dvakrát kliknete na vrstvu, prejde ovládanie do režimu Prevzatie obrysu a vyberie prvý označený obrysový prvok. Ďalšie zvoliteľné prvky tohto obrysu označí ovládanie zelenou farbou. Týmto postupom predídete najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.



Keď v aplikácii **CAD-Viewer** otvoríte súbor CAD, zobrazia sa všetky dostupné vrstvy.

## Deaktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri deaktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím deaktivujte zaškrŕavacie políčko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- Ovládanie deaktivuje zobrazenie zvolenej vrstvy.

## Aktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri aktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:



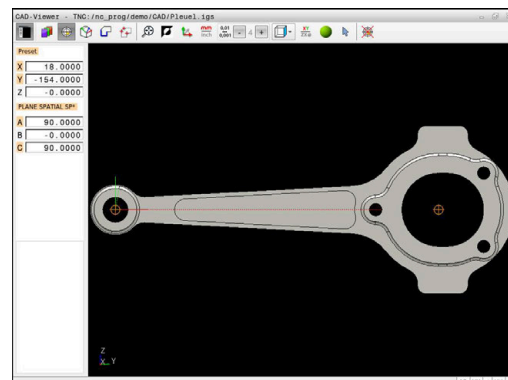
- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím aktivujte zaškrŕavacie políčko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- Ovládanie označí zvolenú vrstvu v náhľade zoznamu symbolom x.
- Aktivuje sa zobrazenie zvolenej vrstvy.

## Vložiť vzťažný bod

Nulový bod výkresu súboru CAD nemá vždy takú polohu, že ho možno použiť ako vzťažný bod obrobku. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete kliknutím na príslušný prvok nastaviť vzťažný bod obrobku do účelnej polohy. Okrem toho môžete definovať vyrovnanie súradnicového systému.

Vzťažný bod môžete vložiť na nasledujúcich miestach:

- Priamym zadáním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Pri priamkach:
  - Počiatkový bod
  - Stredový bod
  - Koncový bod
- Pri kruhových oblúkoch
  - Počiatkový bod
  - Stredový bod
  - Koncový bod
- Pri úplných kruhoch:
  - Na prechode kvadrantov
  - V strede
- Na priesečníku
  - dvoch priamok, aj ak sa priesečník nachádza na predĺžení príslušnej priamky
  - priamky a kruhového oblúka
  - priamky a úplného kruhu
  - dvoch kruhov, bez ohľadu na to, či ide o kruhový výrez alebo úplný kruh



**Pokyn na obsluhu:**

Vzťažný bod môžete dodatočne zmeniť aj po výbere príslušného obrysu. Ovládanie vypočíta skutočné údaje obrysu až vtedy, keď zvolený obrys uložíte do obrysového programu.

## NC syntax

V programe NC sa vzťažný bod a alternatívne vyrovnanie vkladajú ako komentár začínajúci reťazcom znakov **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

**Vloženie vzťazného bodu na samostatnom prvku**

Pri vkladaní vzťazného bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim vloženia vzťazného bodu
  - ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
  - > Ovládanie zobrazí hviezdíčkou zvoliteľné vzťazné body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
  - ▶ Vyberte hviezdíčku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe vzťazného bodu
  - ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
  - > Ovládanie umiestni symbol vzťazného bodu na vybrané miesto.
  - ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnať súradnicový systém
- Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 428

**Vložte vzťazný bod na priesečník dvoch prvkov**

Pri vkladaní vzťazného bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim vloženia vzťazného bodu
  - ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
  - > Ovládanie prvkov farebne zvýrazní.
  - ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
  - > Ovládanie umiestni symbol vzťazného bodu na priesečník.
  - ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnať súradnicový systém
- Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 428

**Pokyny na obsluhu:**

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvolí ovládanie priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.
- Ak dva prvky nemajú priamy priesečník, určí ovládanie priesečník automaticky v predĺžení prvkov.
- Ak ovládanie nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší predtým vyznačený prvok.

Ak bol vložený vzťazný bod, zobrazí ovládanie ikonu vzťazného bodu so žltým kvadrantom .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený vzťazný bod znova vymaže .

### Vyrovnanie súradnicového systému

Aby bolo možné vyrovnať súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený vzťažný bod
- Prvky hraničiace s vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovňovaní súradnicového systému postupujte nasledovne:



- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovnať os X.
- > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovnať osi Y a Z.
- > Ovládanie zmení uhly v A a C.

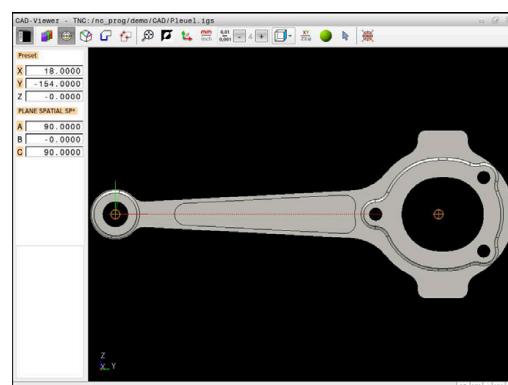


Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

### Informácie o prvku

Ovládanie vľavo v okne zobrazuje informácie o prvku:

- Vzdialenosť medzi vloženým vzťažným bodom a nulovým bodom výkresu
- Orientáciu súradnicového systému voči výkresu

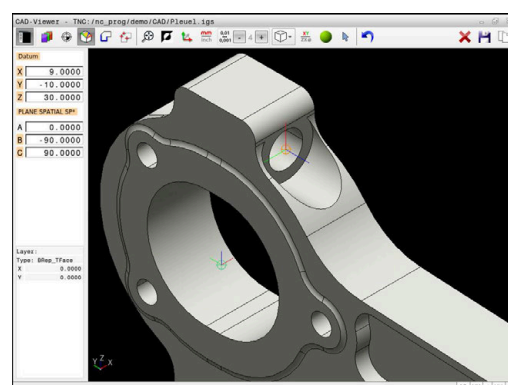


### Vloženie nulového bodu

Vzťažný bod obrobku sa nenachádza vždy na takom mieste, ktoré vám umožní obrobenie celého konštrukčného dielu. Ovládanie má preto k dispozícii funkciu, pomocou ktorej môžete definovať nový nulový bod a natočenie.

Nulový bod s vyrovnaním súradnicového systému môžete vložiť na rovnakom mieste ako vzťažný bod.

**Ďalšie informácie:** "Vložiť vzťažný bod", Strana 426





**NC syntax**

V programe NC sa nulový bod vkladá ako komentár pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** a jeho voliteľné vyrovnanie pomocou funkcie **PLANE VECTOR** ako blok NC alebo ako komentár.

Ak určíte len jeden nulový bod a jeho vyrovnanie, doplní ovládanie funkcie ako blok NC do programu NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Ak doplnkovo selektujete aj obrisy alebo body, vloží ovládanie funkcie ako komentár do programu NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

**Vloženie nulového bodu na samostatnom prvku**

Pri vkladaní nulového bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- > Ovládanie zobrazí hviezdičkou zvoliteľné nulové body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
- ▶ Vyberte hviezdičku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe nulového bodu
- ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
- > Ovládanie vloží symbol nulového bodu na vybrané miesto.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajete súradnicový systém

**Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 431

### Vloženie nulového bodu na priesečník dvoch prvkov

Pri vkladaní nulového bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim definovania nulového bodu
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie prvkov farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvok (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie umiestni symbol nulového bodu na priesečník.
- ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnejte súradnicový systém

**Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 431



Pokyny na obsluhu:

- Pri viacerých možných priesečníkoch zvolí ovládanie priesečník, ktorý je najbližšie k bodu na druhom prvku, ktorý ste označili kliknutím myši.
- Ak dva prvky nemajú priamy priesečník, určí ovládanie priesečník automaticky v predĺžení prvkov.
- Ak ovládanie nedokáže vypočítať žiadny priesečník, zruší predtým vyznačený prvok.

Ak bol vložený nulový bod, zobrazí ovládanie ikonu nulového bodu so žltou plochou .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený nulový bod znova vymaže



### Vyrovnanie súradnicového systému

Aby bolo možné vyrovnať súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený nulový bod
- Prvky hraničiace s vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Polohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovňovaní súradnicového systému postupujte nasledovne:



- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
- > Ovládanie vyrovnať os X.
- > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
- > Ovládanie vyrovnať osi Y a Z.
- > Ovládanie zmení uhly v A a C.



Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

### Informácie o prvku

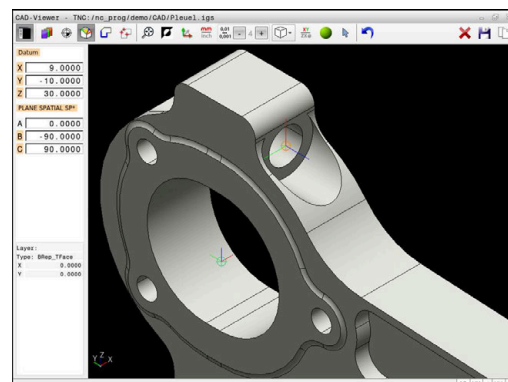
Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný nulový bod od vzťažného bodu obrobku.

Ovládanie vľavo v okne zobrazuje informácie o prvku:

- Vzdialenosť medzi vloženým nulovým bodom a vzťažným bodom obrobku
- Orientáciu súradnicového systému



Nulový bod môžete po vložení ďalej ručne posúvať. Na to zadajte do poľa súradníc požadované hodnoty osí.

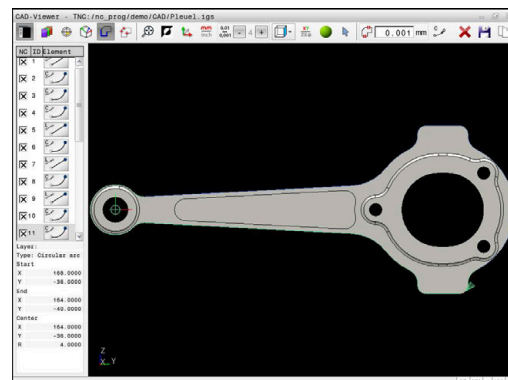


## Výber a uloženie obrysu



Pokyny na obsluhu:

- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Definujte smer obehu pri výbere obrysu tak, aby sa zhodoval s požadovaným smerom obrábania.
- Zvoľte prvý prvok obrysu tak, aby pri nábehu nedošlo ku kolízii.
- Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).



Ako obrys možno vybrať tieto prvky:

- Line segment (priamka)
- Circle (plný kruh)
- Circular arc (časť kruhu)
- Polyline (nadväzujúce úsečky)
- Ľubovoľné krivky (napr. krivky spline, elipsy)

### Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku rôzne informácie týkajúce sa obrysového prvku, ktorý ste naposledy označili v okne náhľadu zoznamov alebo v okne grafiky.

- **Layer:** zobrazuje aktívnu úroveň
- **Type:** zobrazuje typ prvku, napr. Čiara
- **Súradnice:** zobrazujú začiatkový bod, koncový bod prvku a príp. stredový bod kružnice a polomer



Dbajte na to, aby sa merná jednotka programu NC a aplikácie **CAD-Viewer** zhodovali. Prvky, ktoré sú z aplikácie **CAD-Viewer** uložené v schránke, neobsahujú informácie o mernej jednotke.

## Výber obrysu



Pokyn na obsluhu:

Keď v okne náhľadu zoznamu dvakrát kliknete na vrstvu, prejde ovládanie do režimu Prevzatie obrysu a vyberie prvý označený obrysový prvok. Ďalšie zvoliteľné prvky tohto obrysu označí ovládanie zelenou farbou. Týmto postupom predídete najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.

Pri výbere obrysu pomocou dostupných prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber obrysu
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí navrhovaný smer obehu ako prerušovanú čiaru.
- ▶ V prípade potreby na zmenu smeru obehu posuňte kurzor myši v smere protiahlého koncového bodu.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok
- ▶ Ovládanie zobrazí zvolený prvok obrysu modrou farbou.
- ▶ Ďalšie zvoliteľné prvky obrysu zobrazí ovládanie zelenou farbou.



Pri rozvetvených obrysoch vyberie ovládanie cestu, ktorá má najmenšiu smerovú odchýlku. Na zmenu navrhovaného priebehu obrysu poskytuje ovládanie dodatočný režim.

**Ďalšie informácie:** "Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysu", Strana 435

- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte posledný zelený prvok, požadovaného obrysu
- ▶ Ovládanie zmení farbu všetkých vybraných prvkov na modrú.
- ▶ V náhľade zoznamu sú všetky vybrané prvky označené krížikom v stĺpci **NC**.

## Uloženie obrysu



Pokyny na obsluhu:

- Ovládanie vyexportuje definíciu polovýrobku (**BLK FORM**) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmery celého súboru CAD, druhá – a tým účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysu, takže vznikne optimalizovaná veľkosť polovýrobku.
- Ovládanie uloží len tie prvky, ktoré sú zvolené (prvky označené modrou farbou), teda tie, ktoré sú označené krížikom v okne náhľadu zoznamov.

Pri ukladaní vybraného obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte uloženie
- > Ovládanie vás vyzve, aby ste vybrali cieľový adresár, ľubovoľný názov súboru, ako aj typ súboru.

- ▶ Zadajte informácie



- ▶ Potvrďte vstup

- > Ovládanie uloží obrysový program.



- ▶ Alternatívne skopírujte vybrané prvky obrysu v schránke



Dbajte na to, aby sa merná jednotka programu NC a aplikácie **CAD-Viewer** zhodovali. Prvky, ktoré sú z aplikácie **CAD-Viewer** uložené v schránke, neobsahujú informácie o mernej jednotke.

## Zrušenie výberu obrysu

Pri vymazávaní zvoleného obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte funkciu vymazania na zrušenie výberu všetkých prvkov
- ▶ Alternatívne kliknite na jednotlivé prvky pri súčasne stlačení tlačidla **CTRL**

**Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysu**

Pri výbere ľubovoľných obrysov pomocou koncových, stredových alebo prechodových prvkov obrysu postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber obrysu



- ▶ Pridajte a aktivujte režim Prvky obrysu
- ▶ Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:

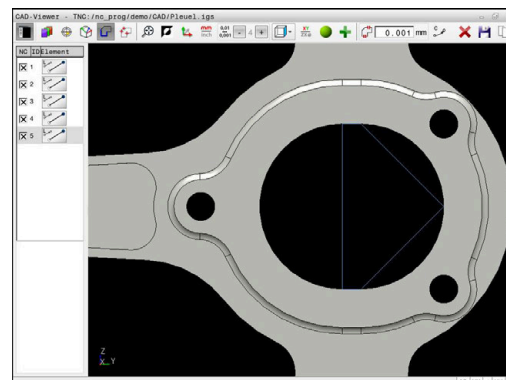


- ▶ Umiestnite myš na prvok obrysu
- ▶ Ovládanie zobrazí zvoliteľné body.

**Zvoliteľné body:**

- Koncové alebo stredové body čiary alebo krivky
- Prechody kvadrantov alebo stredový bod kruhu
- Priesečníky dostupných prvkov

- ▶ V prípade potreby vyberte začiatkový bod
- ▶ Vyberte začiatkový prvok
- ▶ Vyberte následný prvok
- ▶ Alternatívne vyberte ľubovoľný zvoliteľný bod
- ▶ Ovládanie vytvorí požadovanú cestu.

**Pokyny na obsluhu:**

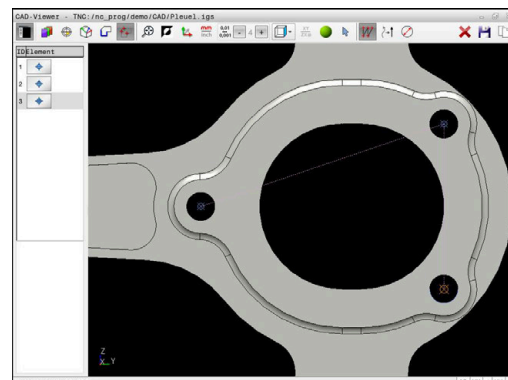
- Zvoliteľné, zelenou farbou zobrazené prvky obrysu ovplyvňujú možné priebehy cesty. Bez zelených prvkov zobrazuje ovládanie všetky možnosti. Ak chcete navrhovaný priebeh obrysu odstrániť, kliknite pri súčasne stlačení tlačidla **CTRL** na prvý zelený prvok.  
Alternatívne prejdite do režimu Odstrániť:
- Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu priamka, ovládanie prvok obrysu predĺži alebo skráti lineárne. Ak je predlžovaný alebo skracovaný prvok obrysu kruhový oblúk, ovládanie prvok obrysu predĺži alebo skráti kruhovo.

## Výber a uloženie polôh obrábania



Pokyny na obsluhu:

- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Ak sa prvky obrysu nachádzajú príliš blízko pri sebe, použijete funkciu priblíženia (Zoom).
- Prípadne zvolíte základné nastavenie tak, aby ovládanie zobrazovalo dráhy nástroja. **Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 423



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: požadované polohy obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou  
**Ďalšie informácie:** "Jednotlivý výber", Strana 437
- Viacnásobný výber označením: Viaceré polohy obrábania zvolíte potiahnutím oblasti myšou  
**Ďalšie informácie:** "Viacnásobný výber označením", Strana 437
- Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania: Zvolíte všetky polohy obrábania v definovateľnom rozsahu priemeru  
**Ďalšie informácie:** "Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania", Strana 438



Zrušenie výberu, vymazanie a uloženie polôh obrábania funguje analogicky k postupu pri prvkoch obrysu.

## Výber typu súboru

Môžete zvoliť nasledujúce typy súborov:

- Tabuľka bodov (.PNT)
- Nekódovaný program (.H)

Po uložení polôh obrábania do nekódovaného programu vytvorí ovládanie pre každú polohu obrábania samostatný lineárny blok s vyvolaním cyklu (L X ... Y ... Z ... F MAX M99).



Na základe používanej syntaxe NC môžete programy NC vygenerované prostredníctvom aplikácie CAD-Import exportovať aj do starších ovládaní HEIDENHAIN a pracovať tam.



Tabuľky bodov (.PNT) systémov TNC 620 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k nepredvídateľnej prevádzke.

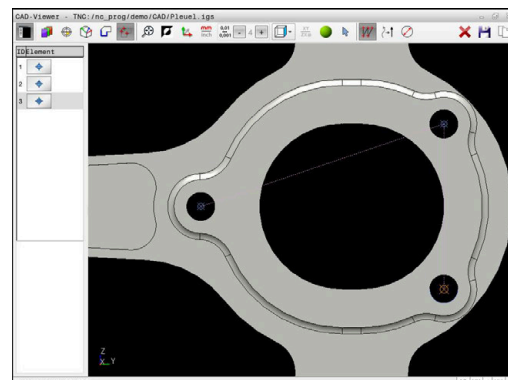


### Jednotlivý výber

Pri výbere jednotlivých polôh obrábania postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvok
- Ovládanie zobrazí zvoliteľný prvok oranžovou farbou.
- ▶ Vyberte stred kruhu ako polohu obrábania
- ▶ Alternatívne vyberte kruh alebo kruhový segment
- Ovládanie prevezme zvolenú polohu obrábania do okna náhľadu zoznamov.



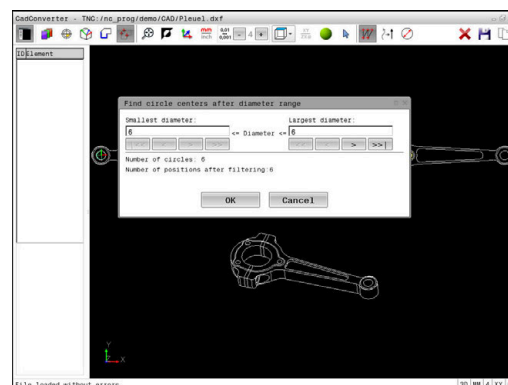
### Viacnásobný výber označením

Pri výbere viacerých polôh obrábania postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Aktivujte pripojenie
- Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:  

- ▶ So stlačeným ľavým tlačidlom myši potiahnite požadovanú oblasť
- Ovládanie v prekryvacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- ▶ V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra  
**Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 438
- ▶ Rozsah priemeru potvrdte tlačidlom **OK**
- Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.



### Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania

Pri výbere viacerých polôh obrábania pomocou filtra vyhľadávania postupujte nasledovne:



- Zvoľte režim na výber polohy obrábania



- Aktivujte filter vyhľadávania
- Ovládanie v prekrývacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra  
**Ďalšie informácie:** "Nastavenia filtra", Strana 438
- Rozsah priemeru potvrdíte tlačidlom **OK**
- Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.

### Nastavenia filtra

Po označení polôh vŕtania pomocou rýchlej voľby zobrazí ovládanie prekrývacie okno – v ľavej časti tohto okna sa zobrazí najmenší a v pravej časti najväčší nájdený priemer otvoru. Pomocou tlačidiel pod ukazovateľom priemeru môžete nastaviť priemer tak, aby ste mohli prevziať vami požadované priemery otvorov.

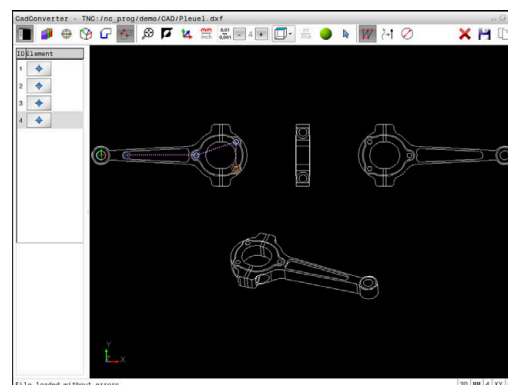
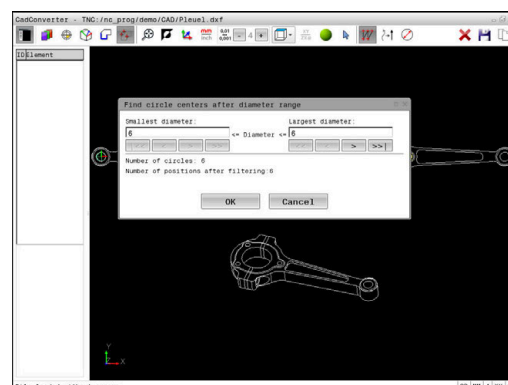
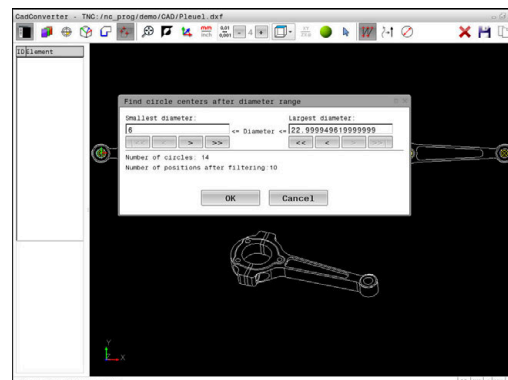
#### K dispozícii sú nasledujúce tlačidlá:

| Ikona | Nastavenia filtrov najmenších priemerov                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Zobrazí najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)                                                                            |
|       | Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru                                                                               |
|       | Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru                                                                               |
|       | Zobrazí najväčší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer |

| Ikona | Nastavenia filtrov najväčších priemerov                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Zobrazí najmenší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najväčší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najmenší priemer |
|       | Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru                                                                               |
|       | Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru                                                                               |
|       | Zobrazí najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)                                                                            |

Dráhu nástroja môžete zobrazíť pomocou ikony **NÁSTROJ DRÁHA ZOBRAZIŤ**.

**Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 423

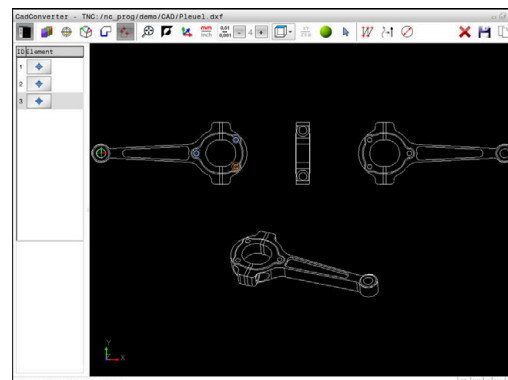


### Informácie o prvku

Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku súradnice naposledy zvolenej polohy obrábania.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

- Na otočenie modelu podržte pravé tlačidlo myši stlačené a pohybujte myšou
- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou
- Na zväčšenie určitej oblasti vyberte oblasť pri stlačení ľavom tlačidle myši
- Na rýchle priblíženie alebo oddialenie otočte koliesko myši dopredu alebo dozadu
- Na obnovenie štandardného zobrazenia dvakrát kliknite na pravé tlačidlo myši





# 13

**Palety**

## 13.1 Správa palet (voliteľná možnosť č. 22)

### Použitie



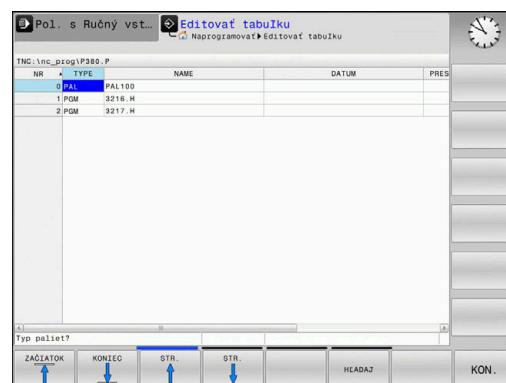
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Správa palet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja.  
V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Tabuľky palet (.p) sa využívajú predovšetkým v obrábacích centrách s meničmi palet. Tabuľky palet vyvolávajú rôzne palety (PAL), alternatívne upnutia (FIX) a prislúchajúce programy NC (PGM). Tabuľky palet aktivujú všetky definované vzťažné body a tabuľky nulových bodov.

Ak nepoužívate menič palet, tabuľky palet môžete použiť na vykonanie programov NC s rôznymi vzťažnými bodmi za sebou, pričom funkciu **Štart NC** stačí spustiť iba raz.



Názov súboru tabuľky bodov musí začínať vždy písmenom.



### Stĺpce tabuľky palet

Výrobca stroja definuje prototyp pre tabuľku palet, ktorý sa otvára automaticky pri vložení tabuľky palet.

Prototyp môže obsahovať nasledujúce stĺpce:

| Stĺpec | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                         | Typ poľa                                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Č.     | Ovládanie vytvorí záznam automaticky.<br>Záznam je potrebný pre vstupné pole <b>Opakovania</b> funkcie <b>CHOD BLOKU</b> .                                                                                                                                                     | Povinné pole                                                                 |
| TYPE   | Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PAL</b> paleta</li> <li>■ <b>FIX</b> upnutie</li> <li>■ <b>PGM</b> program NC</li> </ul> Záznamy môžete vyberať tlačidlom <b>ENT</b> a tlačidlami so šípkami alebo softvérovým tlačidlom. | Povinné pole                                                                 |
| NAME   | Názov súboru<br>Názvy palet definuje v prípade potreby výrobca stroja, názvy programov si definujú používatelia sami. Ak nie je program NC uložený v adresári tabuľky palet, musíte zadať úplnú cestu.                                                                         | Povinné pole                                                                 |
| DÁTUM  | Nul. bod<br>Ak nie je tabuľka nulových bodov uložená v adresári tabuľky palet, musíte zadať úplnú cestu. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujete v programe NC pomocou cyklu <b>G53</b> .                                                                              | Voliteľné pole<br>Záznam je potrebný iba pri použití tabuľky nulových bodov. |
| PRESET | Vzťažný bod obrobku<br>Zadajte číslo vzťažného bodu obrobku.                                                                                                                                                                                                                   | Voliteľné pole                                                               |

| Stípec           | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Typ poľa                                                                       |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| LOCATION         | Umiestnenie palety<br>Záznam <b>MA</b> signalizuje, že v pracovnom priestore stroja sa nachádza paleta alebo upnutie, ktoré je možné obrobiť. Na zapísanie <b>MA</b> stlačte tlačidlo <b>ENT</b> . Tlačidlom <b>NO ENT</b> môžete záznam odstrániť a deaktivovať tak obrábanie.                                                                                                                | Voliteľné pole<br>Pri existencii stĺpca je záznam bezpodmienečne potrebný.     |
| LOCK             | Riadok zablokovaný<br>Pomocou záznamu <b>*</b> môžete vylúčiť riadok tabuľky paliet z obrábania. Po stlačení tlačidla <b>ENT</b> označíte riadok záznamom <b>*</b> . Toto blokovanie môžete zrušiť tlačidlom <b>NO ENT</b> . Môžete zablokovat spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablockované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú. | Voliteľné pole                                                                 |
| PALPRES          | Číslo vzťažného bodu palety                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Voliteľné pole<br>Záznam je potrebný iba pri používaní vzťažných bodov paliet. |
| W-STATUS         | Stratégia obrábania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Voliteľné pole<br>Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj  |
| METHOD           | Metóda obrábania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Voliteľné pole<br>Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj  |
| CTID             | Identifikačné číslo pre opätovný vstup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Voliteľné pole<br>Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj  |
| SP-X, SP-Y, SP-Z | Bezpečná výška v lineárnych osiach X, Y a Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Voliteľné pole                                                                 |
| SP-A, SP-B, SP-C | Bezpečná výška v osiach otáčania A, B a C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Voliteľné pole                                                                 |
| SP-U, SP-V, SP-W | Bezpečná výška v paralelných osiach U, V a W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Voliteľné pole                                                                 |
| DOC              | Komentár                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Voliteľné pole                                                                 |



Stípec **LOCATION** môžete odstrániť, keď používate iba tabuľky paliet, pri ktorých má ovládanie spracovať všetky riadky.

**Ďalšie informácie:** "Vloženie alebo odstránenie stĺpcov", Strana 445

### Editácia tabuľky paliet

Novovytvorená tabuľka paliet je prázdna. Pomocou softvérových tlačidiel môžete pridávať riadky a upravovať ich.

| Softvérové tlačidlo                                                                 | Editačné funkcie                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|    | Výber začiatku tabuľky                  |
|    | Výber konca tabuľky                     |
|    | Výber predchádzajúcej strany tabuľky    |
|    | Výber nasledujúcej strany tabuľky       |
|    | Vloženie riadka na koniec tabuľky       |
|   | Vymazanie riadka na konci tabuľky       |
|  | Pridať viacero riadkov na konci tabuľky |
|  | Kopírovanie aktuálnej hodnoty           |
|  | Vloženie skopírovanej hodnoty           |
|  | Výber začiatku riadka                   |
|  | Výber konca riadka                      |
|  | Hľadať text alebo hodnotu               |
|  | Zoradenie alebo skrytie stĺpcov tabuľky |
|  | Editovanie aktuálneho poľa              |
|  | Triedenie podľa obsahu stĺpcov          |
|  | Prídavné funkcie, napr. Uložiť          |
|  | Otvorenie výberu cesty k súboru         |



## Výber tabuľky paliet

Tabuľku paliet vyberiete alebo pripojíte nasledovne:

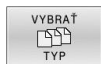


- Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať** alebo Chod programu



- Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

Keď sa nezobrazia žiadne tabuľky paliet:



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**
- Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBR. VŠ.**
- Tlačidlami so šípkami vyberte tabuľku paliet alebo zadajte názov pre novú tabuľku paliet (.p)



- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



Tlačidlom **Rozdelenie obrazovky** môžete prepínať medzi náhľadom zoznamov alebo formulárovým náhľadom.

## Vloženie alebo odstránenie stĺpcov



Táto funkcia sa aktivuje až po vložení číselného kľúča **555343**.

V závislosti od konfigurácie neobsahuje novovytvorená tabuľka paliet všetky stĺpce. Ak chcete napr. pracovať s orientáciou na nástroj, potrebujete stĺpce, ktoré musíte ešte len vložiť.

Pri vkladaní stĺpca do prázdnej tabuľky paliet postupujte nasledovne:

- Otvorte tabuľku paliet



- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom sa zobrazí zoznam všetkých dostupných stĺpcov.



- Tlačidlami šípok zvolte požadovaný stĺpec
- Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ STĹPEC**



- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

Pomocou softvérového tlačidla **ODSTRÁNIŤ STĹPEC** môžete stĺpec znovu odstrániť.

## Základy obrábania orientovaného na nástroje

### Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Obrábanie orientované na nástroj je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Pomocou obrábania orientovaného na nástroj môžete obrábať viacero obrobkov spoločne aj na stroji bez meniča paliet a teda ušetriť časy potrebné na výmenu nástrojov.

### Obmedzenie

#### UPOZORNENIE

##### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na obrábanie orientované na nástroj sa nehodia všetky tabuľky paliet a programy NC. Pri obrábaní orientovanom na nástroj nespracúva ovládanie programy NC spojito, ale delí ich na vyvolania nástrojov. V dôsledku rozdelenia programov NC nedokážu vypnuté funkcie (stavy stroja) pôsobiť nad rámec programu. Preto hrozí počas obrábania nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Zohľadňujte uvedené obmedzenia
- ▶ Úprava tabuliek paliet a programov NC na obrábanie orientované na nástroj
  - Informácie o programe za každým nástrojom naprogramujte do každého programu NC znovu (napr. **M3** alebo **M4**)
  - Zrušte špeciálne a prídavné funkcie pred každým nástrojom v každom programe NC (napr. **Naklápanie roviny obrábania** alebo **M138**)
- ▶ Opatrne otestujte tabuľku paliet s prislúchajúcimi programami NC v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**

Povolené nie sú nasledujúce funkcie:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zmena vzťažného bodu tabuľky

Osobitnú pozornosť si predovšetkým pri opätovnom vstupe vyžadujú najmä nasledujúce funkcie:

- Zmena stavov stroja pomocou dodatočných funkcií (napr. M13)
- Zápis do konfigurácie (napr. WRITE KINEMATICS)
- Prepínanie rozsahu posuvov
- Cyklus **G62**
- Natočenie roviny obrábania

**Stĺpce tabuľka paliet na obrábanie orientované na nástroj**

Ak výrobca stroja nenakonfiguroval nič iné, budete na obrábanie orientované na nástroj potrebovať nasledujúce stĺpce:

| Stĺpec                                                      | Význam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W-STATUS</b>                                             | <p>Stav obrábania určuje postup obrábania. Pre neobrobený obrobok vložte stav NEOBROBENÉ. Pri obrábaní zmení ovládanie tento zápis automaticky.</p> <p>Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NEOBROBENÉ/žiadny zápis: Polovýrobok, je potrebné obrábanie</li> <li>■ NEKOMPLETNÉ: neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie</li> <li>■ UKONČENÉ: úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie</li> <li>■ PRÁZDNE: prázdne miesto, nie je potrebné žiadne obrábanie</li> <li>■ SKOK: preskočiť obrábanie</li> </ul> |
| <b>METHOD</b>                                               | <p>informácie o metóde obrábania</p> <p>Obrábanie s orientáciou na nástroje je možné aj pri viacerých upnutiach jednej palety, ale nie pre viacero paliet</p> <p>Ovládanie rozlišuje nasledujúce záznamy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WPO: s orientáciou na obrobok (štandard)</li> <li>■ TO: s orientáciou na nástroje (prvý obrobok)</li> <li>■ CTO: s orientáciou na nástroje (ďalšie obrobky)</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| <b>CTID</b>                                                 | <p>Ovládanie vytvorí identifikačné číslo pre opätovný vstup s prechodom na blok automaticky.</p> <p>Ak vymažete alebo zmeníte záznam, nebude opätovný vstup viac možný.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W</b> | <p>Záznam pre bezpečnú výšku v existujúcich osiach je voliteľný.</p> <p>Pre osi môžete uviesť bezpečnostné polohy. Do týchto polôh presúva ovládanie iba v prípade, keď ich výrobca stroja zapracuje do makier NC.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154)

### Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Funkciu **Batch Process Manager** konfiguruje a povoľuje výrobca vášho stroja.

Aplikácia **Batch Process Manager** umožňuje plánovanie výrobných zadaní na obrábacom stroji.

Naplánované programy NC uložte do zoznamu zadaní. Zoznam zadaní sa otvorí pomocou **Batch Process Manager**.

Zobrazia sa nasledujúce informácie:

- Bezchybnosť programu NC
- Doba chodu programov NC
- Dostupnosť nástrojov
- Časy potrebných ručných zásahov na stroji



Na získanie všetkých informácií musí byť funkcia Skúška použitia nástroja uvoľnená a zapnutá!  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

### Základy

**Batch Process Manager** je k dispozícii v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

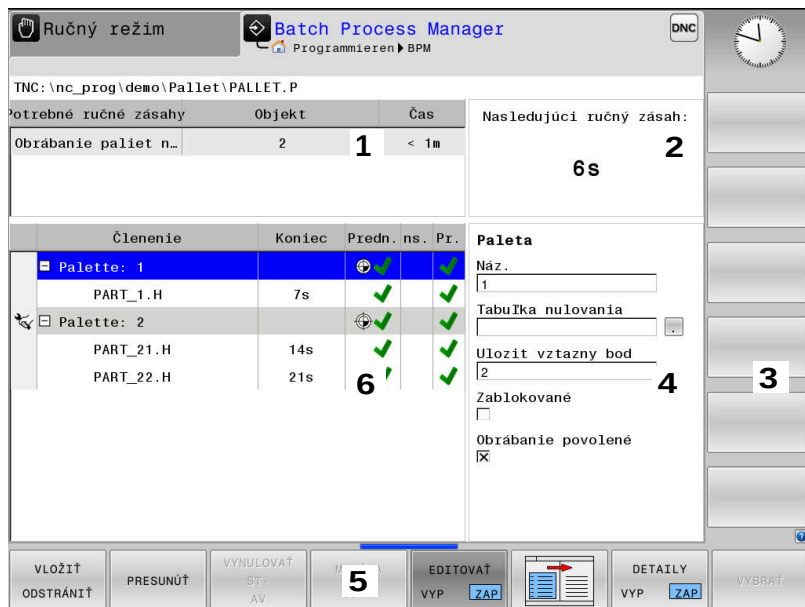
- **Programovať**
- **Krokovanie programu**
- **Beh programu - plynulý chod**

V prevádzkovom režime **Programovať** môžete vytvoriť a zmeniť zoznam zadaní.

V prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** sa spracováva zoznam zadaní. Zmena je možná len podmienene.

### Zobrazenie na obrazovke

Ak otvoríte **Batch Process Manager** v prevádzkovom režime **Programovať**, máte k dispozícii nasledujúce rozdelenie obrazovky:



- 1 Zobrazuje všetky potrebné ručné zásahy
- 2 Zobrazuje nasledujúci ručný zásah
- 3 Zobrazuje príp. aktuálne softvérové tlačidlá výrobcu stroja
- 4 Zobrazuje informácie riadkov s modrým pozadím, ktoré sa dajú upraviť
- 5 Zobrazuje aktuálne softvérové tlačidlá
- 6 Zobrazuje zoznam zadání

### Stĺpce zoznamu zadání

| Stĺpec              | Význam                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Žiaden názov stĺpca | Stav parametrov <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b>                                                                                                                     |
| Členenie            | Názov alebo cesta k parametrom <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b>                                                                                                      |
| Trvanie             | Trvanie v sekundách<br>Tento stĺpec sa zobrazuje na 19-palcovej obrazovke!                                                                                                               |
| Koniec              | Koniec doby chodu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Čas v <b>Programovať</b></li> <li>■ Skutočný čas v <b>Krokovanie programu</b> a <b>Beh programu</b> - plynulý chod</li> </ul> |
| Vzt'. bod           | Stav vzťahného bodu obrobku                                                                                                                                                              |
| ns.                 | Stav použitých nástrojov                                                                                                                                                                 |
| Pr.                 | Stav programu NC                                                                                                                                                                         |
| Sts                 | Stratégia obrábania                                                                                                                                                                      |

V prvom stĺpci sa stav parametrov **Paleta**, **Upnutie** a **Členenie** zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

| Ikona                                                                             | Význam                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Parameter <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b> je zablokovaný                                                        |
|  | Parametre <b>Paleta</b> alebo <b>Upnutie</b> nie sú uvoľnené na obrábanie                                                            |
|  | Tento riadok sa práve spracúva v režime <b>Krokovanie programu</b> oder <b>Beh programu - plynulý chod</b> a preto sa nedá upravovať |
|  | V tomto riadku sa vykonalo manuálne prerušenie programu                                                                              |

V stĺpci **Členenie** sa metóda obrábania zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

| Ikona                                                                               | Význam                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Žiadna ikona                                                                        | Obrábanie orientované na obrobok                                                                             |
|  | Obrábanie orientované na nástroje <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zač.</li> <li>■ Koniec</li> </ul> |

V stĺpcoch **Vzt'. bod**, **ns.** a **Pr.** sa stav zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

| Ikona                                                                               | Význam                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Kontrola je dokončená                                                                                      |
|  | Kontrola zlyhala, napr. uplynula životnosť nástroja                                                        |
|  | Kontrola ešte nie je ukončená                                                                              |
|  | Nesprávna štruktúra programu, napr. neobsahuje vnorené programy                                            |
|  | Vzťažný bod je definovaný                                                                                  |
|  | Kontrola vstupov<br>Vzťažný bod obrobku môžete priradiť buď palette, alebo všetkým včleneným programom NC. |



Pokyny na obsluhu:

- V prevádzkovom režime **Programovať** je stĺpec **nástr.** vždy prázdny, pretože ovládanie kontroluje stav až v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Ak na vašom stroji nie je uvoľnená alebo zapnutá funkcia Skúška použitia nástroja, nezobrazí sa v stĺpci **Pgm** žiadna ikona

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka  
**Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

V stĺpcoch **Sts** sa zobrazuje stav obrábania pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

| Ikona | Význam                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------|
|       | Polovýrobok, je potrebné obrábanie                          |
|       | Neúplné obrobenie, je potrebné ďalšie obrábanie             |
|       | Úplné obrobenie, už nie je potrebné žiadne ďalšie obrábanie |
|       | Preskočiť obrábanie                                         |



Pokyny na obsluhu:

- Stav obrábania sa prispôsobuje automaticky počas obrábania
- Len ak je stĺpec **W-STATUS** k dispozícii v tabuľke paliet, je stĺpec **Sts** viditeľný v **Batch Process Manager**

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka  
**Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## Otvoriť správcu Batch Process Manager



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pomocou parametra stroja **standardEditor** (č. 102902) určí váš výrobca stroja, aký štandardný editor používa ovládanie.

### Prevádzkový režim Programovať

Ak ovládanie neotvorí tabuľku paliet (.p) v Batch Process Manager ako zoznam zadaní, postupujte takto:

- Vyberte požadovaný zoznam zadaní



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



- Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**



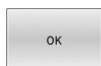
- Stlačte softvérové tlačidlo **BRAĚ EDITOR**
- Ovládanie otvorí prekrývacie okno **Vybrať editor**.



- Vyberte **BPM-EDITOR**



- Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



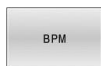
- Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.

### Prevádzkový režim Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod

Ak ovládanie neotvorí tabuľku paliet (.p) v Batch Process Manager ako zoznam zadaní, postupujte takto:



- Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**



- Stlačte tlačidlo **BPM**
- Ovládanie otvorí zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.

### Softvérové tlačidlá

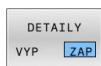
K dispozícii sú nasledujúce softvérové tlačidlá:



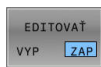
Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výrobca stroja môže konfigurovať vlastné softvérové tlačidlá.

#### Softvérové tlačidlo

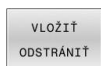
#### Funkcia



Otvoriť alebo zatvoriť stromovú štruktúru



Upraviť zoznam zadaní



Zobrazí softvérové tlačidlá **VLOŽIŤ PRED**, **VLOŽIŤ ZA** a **ODSTRÁNIŤ**



Posunúť riadok



Označiť riadok



| Softvérové tlačidlo                                                                 | Funkcia                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Zrušiť označenie                                                                               |
|    | Pred polohu kurzora vložte nový parameter <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b> |
|    | Za polohu kurzora vložte nový parameter <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b>   |
|    | Vymazať riadok alebo blok                                                                      |
|    | Prepnúť aktívne okno                                                                           |
|    | Voľba možných vstupov z prekryvacieho okna                                                     |
|    | Resetovať stav obrábania na polovýrobok                                                        |
|  | Vybrať obrábanie orientované na obrobok alebo orientované na nástroje                          |
|  | Otvorenie alebo zatvorenie potrebných ručných zásahov                                          |
|  | Otvorenie rozšírenej správy nástrojov                                                          |
|  | Prerušit' obrábanie                                                                            |



Pokyny na obsluhu:

- Softvérové tlačidlá **NÁSTROJ SPRÁVA** a **INTERNÝ STOP** sú k dispozícii len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.
- Ak je v tabuľke paliet k dispozícii stĺpec **W-STATUS**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **VYNULOVAŤ STAV**.
- Ak sú v tabuľke paliet k dispozícii stĺpce **W-STATUS**, **METHOD** a **CTID**, je k dispozícii softvérové tlačidlo **METÓDA OBR.**

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**

## Pripojiť zoznam zadaní

Nový zoznam zadaní môžete vytvoriť len v správe súborov.



Názov súboru zoznamu zadaní musí začínať vždy písmenom.



- ▶ Stlačte tlačidlo **Programovať**



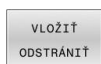
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**



- ▶ Zadajte názov súboru s príponou (.p)
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie otvorí prázdny zoznam zadaní v **Batch Process Manager**.



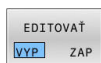
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ODSTRÁNIŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ZA**
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane rôzne typy.
- ▶ Vyberte požadovaný typ
  - **Paleta**
  - **Upnutie**
  - **Členenie**
- > Ovládanie pripojí do zoznamu zadaní prázdny riadok
- > Ovládanie zobrazí na pravej strane zvolený typ.
- ▶ Definovanie vstupov
  - **Náz.:** Názov zadajte priamo alebo ho zvolte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné
  - **Tabuľka nulovania:** Tabuľku nulových bodov zadajte priamo alebo ju zvolte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné
  - **Uložiť vzťahový bod:** Príp. zadajte priamo vzťahový bod obrobku
  - **Zablokované:** Zvolený riadok je z obrábania vybratý
  - **Obrábanie povolené:** Uvoľniť zvolený riadok pre obrábanie



- ▶ Vstup potvrďte tlačidlom **ENT**



- ▶ Príp. zopakujte kroky
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

## Zmeniť zoznam zadaní

Zoznam zadaní môžete zmeniť v prevádzkovom režime **Programovať**, **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

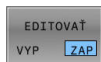


Pokyny na obsluhu:

- Ak je vybraný zoznam zadaní v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**, nie je možné zmeniť zoznam zadaní v prevádzkovom režime **Programovať**.
- Zmena zoznamu zadaní počas obrábania je možná len podmienene, pretože ovládanie určuje zabezpečenú oblasť.
- Programy NC v zabezpečenej zóne sa zobrazia svetlosivo.

V **Batch Process Manager** zmeníte riadok v zozname zadaní takto:

- Otvorte požadovaný zoznam zadaní



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



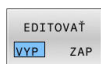
- Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Paleta**
  - > Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.
  - > Ovládanie zobrazí na pravej strane vstupy, ktoré sa dajú zmeniť.



- Príp. stlačte softvérové tlačidlo **PREPNÚŤ OKNO**
  - > Ovládanie prejde do aktívneho okna.
- Môžete meniť nasledujúce vstupy:
  - **Náz.**
  - **Tabuľka nulovania**
  - **Uložiť vzťahový bod**
  - **Zablokované**
  - **Obrábanie povolené**



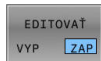
- Zmenené vstupy potvrdíte tlačidlom **ENT**
  - > Ovládanie prevezme zmeny.



- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

V **Batch Process Manager** presuniete riadok v zozname zadaní takto:

- ▶ Otvorte požadovaný zoznam zadaní



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



- ▶ Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Členenie**
- > Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESUNÚŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
- > Ovládanie označí riadok, na ktorom sa nachádza kurzor.



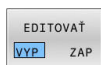
- ▶ Presuňte kurzor na požadovanú položku
- > Keď sa kurzor nachádza na vhodnom mieste, aktivuje ovládanie zobrazenie softvérových tlačidiel **VLOŽIŤ PRED** a **VLOŽIŤ ZA**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ PRED**
- > Ovládanie pripojí na nové miesto riadok.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**

# 14

**Ovládanie  
dotykovej  
obrazovky**

## 14.1 Obrazovka a ovládanie

### Dotyková obrazovka



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Dotyková obrazovka sa vizuálne líši čiernym rámkom a chýbajúcimi softvérovými tlačidlami voľby  
TNC 620 má ovládací panel integrovaný do 19-palcovej obrazovky.

#### 1 Hlavička

Pri zapnutom ovládaní zobrazuje obrazovka v hlavičke zvolené prevádzkové režimy.

#### 2 Lišta softvérových tlačidiel pre výrobcu stroja

#### 3 Lišta softvérových tlačidiel

Ovládanie zobrazuje na lište softvérových tlačidiel ďalšie funkcie. Aktivná lišta softvérových tlačidiel sa zobrazí ako modrý pás.

#### 4 Integrovaný ovládací panel

#### 5 Určenie rozdelenia obrazovky

#### 6 Prepínanie medzi prevádzkovými režimami stroja prevádzkovými režimami programovania a treťou pracovnou plochou



#### **Možnosť obsluhy dotykových obrazoviek pri elektrostatickom náboji**

Dotykové obrazovky od spoločnosti HEIDENHAIN sú založené na kapacitnom funkčnom princípe. V dôsledku toho sú citlivé na elektrostatické náboje operátora.

V rámci odstraňovania problémov sa odvod elektrostatického náboja vykonáva dotyk kovových, uzemnených predmetov. Ak sa neustále vyskytujú problémy, odporúča sa antistatická obuv a odev.

Riadte sa okrem toho pokynmi vášho výrobcu stroja.

## Ovládací panel

### Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrovaný v obrazovke. Obsah ovládacieho panela sa mení v závislosti od aktívneho prevádzkového režimu.

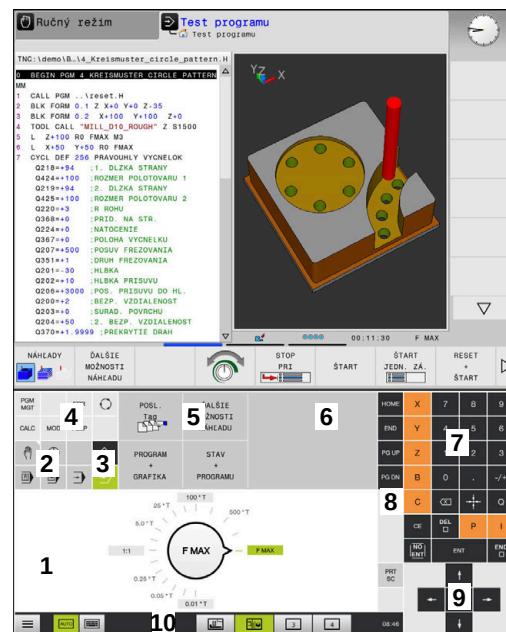
- 1 Sekcie, v ktorej môžete zobraziť nasledovné:
  - Znaková klávesnica
  - Ponuka HEROS
  - Potenciometer pre rýchlosť simulácie (len v prevádzkovom režime **Test programu**)
- 2 Prevádzkové režimy stroja
- 3 Prevádzkové režimy programovania
 

Aktívny prevádzkový režim, v ktorom je obrazovka zapnutá, zobrazuje ovládanie so zeleným pozadím.

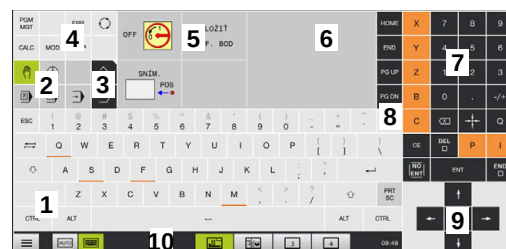
Prevádzkový režim na pozadí signalizuje ovládanie malým bielym trojuholníkom.
- 4
  - Správa súborov
  - Vrecková kalkulačka
  - Funkcia MOD
  - Funkcia HELP
  - Zobrazenie chybových hlásení
- 5 Menu na rýchly prístup
 

V závislosti od prevádzkového režimu sa na tomto mieste zobrazuje prehľad najdôležitejších funkcií.
- 6 Otvorenie dialógových okien na programovanie (len v prevádzkových režimoch **Naprogramovať** a **Ručné polohovanie**)
- 7 Zadanie čísiel a voľba osi
- 8 Navigácia
- 9 Šípky a pokyn na skok **GOTO**
- 10 Lišta úloh
 

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC**



Ovládací panel v prevádzkovom režime **Test programu**



Ovládací panel v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**

Dodatočne dodáva výrobca stroja ovládací panel stroja.



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

**Všeobecná obsluha**

Nasledujúce tlačidlá sa dajú komfortne nahradiť napr. gestami:

| Tlačidlo                                                                          | Funkcia                                | Gesto                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | Prepnutie prevádzkového režimu         | Ťuknutie na prevádzkový režim v hlavičke                   |
|  | Prepnutie lišty softvérových tlačidiel | Vodorovný stierací pohyb nad lištou softvérových tlačidiel |
|  | Softvérové tlačidlá voľby              | Ťuknutie na funkciu na dotykovej obrazovke                 |



## 14.2 Gestá

### Prehľad možných gest

Obrazovka ovládania je viacdotyková. Znamená to, že rozpoznáva rôzne gestá, a to pri použití viacerých prstov súčasne.

| Symbol                                                                              | Gesto            | Význam                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Ťuknutie         | Krátky dotyk s obrazovkou                                                                                                                                                                                   |
|    | Dvojité ťuknutie | Dvojitý krátky dotyk s obrazovkou                                                                                                                                                                           |
|  | Podržanie        | Dlhší dotyk s obrazovkou                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                     |                  | <div>  <p>Pri permanentnom držaní sa funkcia cca po 10 sekundách preruší. Nie je teda možné trvalé pôsobenie.</p> </div> |
|  | Stierací pohyb   | Plynulý pohyb po povrchu obrazovky                                                                                                                                                                          |
|  | Potiahnutie      | Pohyb po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu.                                                                                                                                |

| Symbol                                                                            | Gesto                     | Význam                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Potiahnutie dvomi prstami | Paralelný pohyb dvoch prstov po povrchu obrazovky, pri ktorom je jednoznačne jasný začiatok pohybu. |
|  | Rozťahnutie               | Pohyb dvoch prstov od seba                                                                          |
|  | Stiahnutie                | Pohyb dvoch prstov k sebe                                                                           |

### Navigovanie v tabuľkách a programoch NC

V programe NC alebo tabuľke môžete navigovať nasledovne:

| Symbol                                                                              | Gesto            | Funkcia                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  | Ťuknutie         | Označenie bloku NC alebo riadka tabuľky<br>Pozastavenie rolovania |
|  | Dvojité ťuknutie | Aktivovanie riadka tabuľky                                        |
|  | Stierací pohyb   | Rolovanie v programe NC alebo tabuľke                             |

## Ovládanie simulácie

Ovládanie poskytuje dotykové ovládanie s nasledujúcich grafických zobrazeniami:

- Programovacia grafika v prevádzkovom režime **Naprogramovať**
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Test programu**.
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Chod programu Po blokoch**.
- 3D zobrazenie v prevádzkovom režime **Chod programu Plynule**.
- Zobrazenie kinematiky

### Otáčanie, približovanie, posúvanie grafiky

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

| Symbol                                                                              | Gesto                     | Funkcia                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|    | Dvojité ťuknutie          | Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky |
|  | Potiahnutie               | Otáčanie grafiky (len 3D grafika)   |
|  | Potiahnutie dvomi prstami | Presunutie grafiky                  |
|  | Rozťahnutie               | Zväčšenie grafiky                   |
|  | Stiahnutie                | Zmenšenie grafiky                   |

### Meranie grafiky

Ak ste v prevádzkovom režime **Test programu** aktivovali meranie, získate nasledujúcu prídavnú funkciu:

| Symbol | Gesto    | Funkcia             |
|--------|----------|---------------------|
|        | Ťuknutie | Výber meraného bodu |



### Ovládanie aplikácie CAD-Viewer

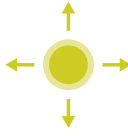
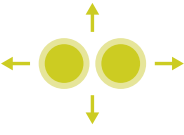
Ovládanie podporuje dotykové ovládanie aj pri práci s aplikáciou **CAD-Viewer**. V závislosti od režimu máte k dispozícii rôzne gestá.

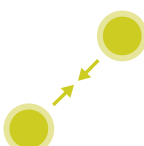
Aby ste dokázali využiť všetky aplikácie, použite najskôr ikonu na výber požadovanej funkcie:

| Ikona                                                                               | Funkcia                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|   | Základné nastavenie                                                   |
|  | <b>Pridať</b><br>V režime výberu ako stlačené tlačidlo <b>Shift</b>   |
|  | <b>Odstrániť</b><br>V režime výberu ako stlačené tlačidlo <b>CTRL</b> |

**Nastavenie režimu Vrstvy a určenie vzťahného bodu**

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

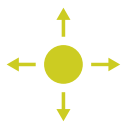
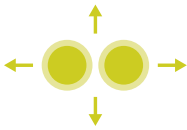
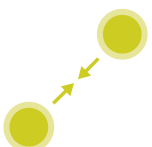
| Symbol                                                                              | Gesto                                              | Funkcia                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|    | Ťuknutie na prvok                                  | Zobrazenie informácie o prvku<br>Definovanie vzťahného bodu       |
|    | Dvojité ťuknutie na pozadie                        | Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky alebo 3D modelu               |
|  | Stlačte <b>Pridať</b> a ťuknite dvakrát na pozadie | Obnovenie pôvodnej veľkosti a uhla grafiky alebo 3D modelu        |
|  | Potiahnutie                                        | Otočenie grafiky alebo 3D modelu (nastavenie len v režime Vrstvy) |
|  | Potiahnutie dvomi prstami                          | Presunutie grafiky alebo 3D modelu                                |
|  | Rozťahnutie                                        | Zväčšenie grafiky alebo 3D modelu                                 |

| Symbol                                                                            | Gesto      | Funkcia                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|
|  | Stiahnutie | Zmenšenie grafiky alebo 3D modelu |

**Zvoliť obrys**

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

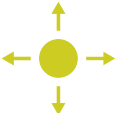
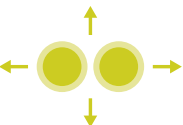
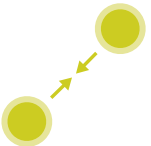
| Symbol                                                                              | Gesto                                       | Funkcia                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
|    | Ťuknutie na prvok                           | Výber prvku                             |
|  | Ťuknutie na prvok v okne náhľadu zoznamov   | Aktivovanie alebo deaktivovanie prvkov  |
|  | Stlačte <b>Pridať</b> a ťuknite na prvok    | Rozdelenie, skrátenie, predĺženie prvku |
|  | Stlačte <b>Odstrániť</b> a ťuknite na prvok | Deaktivovanie prvku                     |
|  | Dvojité ťuknutie na pozadie                 | Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky     |

| Symbol                                                                              | Gesto                     | Funkcia                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    | Stierací pohyb cez prvok  | Zobrazíť náhľad zvoliteľných prvkov<br>Zobrazenie informácie o prvku |
|    | Potiahnutie dvomi prstami | Presunutie grafiky                                                   |
|   | Roztiahnutie              | Zväčšenie grafiky                                                    |
|  | Stiahnutie                | Zmenšenie grafiky                                                    |

**Zvoľte polohy opracovania**

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

| Symbol                                                                              | Gesto                       | Funkcia                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|  | Ťuknutie na prvok           | Výber prvku<br>Výber priesečníka    |
|  | Dvojité ťuknutie na pozadie | Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky |

| Symbol                                                                              | Gesto                                 | Funkcia                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|    | Stierací pohyb cez prvok              | Zobrazit' náhľad zvoliteľných prvkov<br>Zobrazenie informácie o prvku |
|    | Stlačte <b>Pridat'</b> a potiahnite   | Roztiahnutie sekcie rýchlej voľby                                     |
|    | Stlačte <b>Odstrániť</b> a potiahnite | Roztiahnite sekciu na deaktivovanie prvkov                            |
|  | Potiahnutie dvomi prstami             | Presunutie grafiky                                                    |
|  | Roztiahnutie                          | Zväčšenie grafiky                                                     |
|  | Stiahnutie                            | Zmenšenie grafiky                                                     |



**Uloženie prvkov a prechod do programu NC**

Ovládanie uloží zvolené prvky po ťuknutí na príslušnú ikonu.

Do prevádzkového režimu **Naprogramovať** sa môžete vrátiť nasledujúcimi spôsobmi:

- Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**  
Ovládanie sa prepne do prevádzkového režimu **Naprogramovať**.
- Zatvorte aplikáciu **CAD-Viewer**  
Ovládanie sa automaticky prepne do prevádzkového režimu **Naprogramovať**.
- Pomocou lišty úloh na spustenie aplikácie **CAD-Viewer** na tretej pracovnej ploche  
Tretia pracovná plocha zostáva aktívna na pozadí.



# 15

**Tabuľky a prehľady**

## 15.1 Systémové údaje

### Zoznam funkcií D18

Pomocou funkcie **D18** môžete čítať systémové údaje a ukladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.



Hodnoty načítané funkciou **D18** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.

Nižšie nájdete úplný zoznam funkcií **D18**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania, nie sú dostupné všetky funkcie.

| Názov skupiny                | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...      | Opis                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programová informácia</b> |                     |                                |                   |                                                                                                                                                                                   |
|                              | 10                  | 3                              | -                 | Číslo aktívneho obrábacieho cyklu                                                                                                                                                 |
|                              |                     | 6                              | -                 | Číslo posledného vykonaného cyklu snímacieho systému<br>-1 = žiadny                                                                                                               |
|                              |                     | 7                              | -                 | Typ volaného programu NC:<br>-1 = žiaden<br>0 = viditeľný program NC<br>1 = cyklus/makro, hlavný program je viditeľný<br>2 = cyklus/makro, nie je viditeľný žiaden hlavný program |
|                              |                     | 103                            | Číslo parametra Q | Relevantné v rámci cyklov NC; na zistenie, či bol parameter Q uvedený v IDX explicitne uvedený v príslušnej CYCLE DEF.                                                            |
|                              |                     | 110                            | Č. parametrov QS  | Existuje súbor s názvom QS(IDX)?<br>0 = Nie, 1 = Áno<br>Funkcia vyvoláva relatívne cesty k súboru.                                                                                |
|                              |                     | 111                            | Č. parametrov QS  | Existuje adresár s názvom QS(IDX)?<br>0 = Nie, 1 = Áno<br>Možné sú len absolútne prístupové cesty adresára.                                                                       |

| Názov skupiny                            | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Systémové adresy skoku</b>            |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                          | 13                  | 1                              | -                | Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri M2/M30 vykonať skok namiesto ukončenia aktuálneho programu.<br>Hodnota = 0: M2/M30 má normálny účinok                                                                                                                                          |
|                                          |                     | 2                              | -                | Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri FN14: ERROR, s reakciou NC-CANCEL, vykonať skok namiesto prerušenia programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v príkaze FN14 môžete načítať v ID992 NR14.<br>Hodnota = 0: FN14 má normálny účinok.                                         |
|                                          |                     | 3                              | -                | Číslo návestia alebo názov návestia (reťazec alebo QS), na ktoré sa má pri internej chybe servera (SQL, PLC, CFG) alebo pri chybných operáciách so súborom (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE alebo FUNCTION FILEDELETE) vykonať skok namiesto prerušenia programu NC s chybou. Hodnota = 0: Chyba má normálny účinok. |
| <b>Indexovaný prístup k parametrom Q</b> |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                          | 15                  | 10                             | Č. parametrov Q  | Číta Q(IDX)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                          |                     | 11                             | Č. parametrov QL | Číta QL(IDX)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                          |                     | 12                             | Č. parametrov QR | Číta QR(IDX)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Stav stroja</b>                       |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                          | 20                  | 1                              | -                | Aktívne číslo nástroja                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                          |                     | 2                              | -                | Pripravené číslo nástroja                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                          |                     | 3                              | -                | Aktívna os nástroja<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                          |                     | 4                              | -                | Naprogramované otáčky vretena                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          |                     | 5                              | -                | Aktívny stav vretena<br>-1 = stav vretena nedefinovaný<br>0 = M3 aktívna<br>1 = M4 aktívna<br>2 = M5 aktívna po M3<br>3 = M5 aktívna po M4                                                                                                                                                                                |
|                                          |                     | 7                              | -                | Aktívny prevodový stupeň                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          |                     | 8                              | -                | Aktívny stav chladiacej kvapaliny<br>0 = Vyp., 1 = Zap.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                          |                     | 9                              | -                | Aktívny posuv                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Názov skupiny   | Číslo skupiny ID... | Číslo systé-<br>mových<br>údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                  |
|-----------------|---------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                     | 10                                     | -            | Index pripraveného nástroja                                                           |
|                 |                     | 11                                     | -            | Index aktívneho nástroja                                                              |
|                 |                     | 14                                     | -            | Číslo aktívneho vretena                                                               |
|                 |                     | 20                                     | -            | Naprogramovaná rezná rýchlosť v režime sústruženia                                    |
|                 |                     | 21                                     | -            | Režim vretena v režime sústruženia:<br>0 = konšt. otáčky<br>1 = konšt. rezná rýchlosť |
|                 |                     | 22                                     | -            | Stav chladiacej kvapaliny M7:<br>0 = neaktívna, 1 = aktívna                           |
|                 |                     | 23                                     | -            | Stav chladiacej kvapaliny M8:<br>0 = neaktívna, 1 = aktívna                           |
| Údaje kanála    |                     |                                        |              |                                                                                       |
|                 | 25                  | 1                                      | -            | Číslo kanála                                                                          |
| Parameter cyklu |                     |                                        |              |                                                                                       |
|                 | 30                  | 1                                      | -            | Bezpečnostná vzdialenosť                                                              |
|                 |                     | 2                                      | -            | Hĺbka vŕtania/hĺbka frézovania                                                        |
|                 |                     | 3                                      | -            | Hĺbka prísuvu                                                                         |
|                 |                     | 4                                      | -            | Posuv prísuvu do hĺbky                                                                |
|                 |                     | 5                                      | -            | Prvá dĺžka strany pri výreze                                                          |
|                 |                     | 6                                      | -            | Druhá dĺžka strany pri výreze                                                         |
|                 |                     | 7                                      | -            | Prvá dĺžka strany pri drážke                                                          |
|                 |                     | 8                                      | -            | Druhá dĺžka strany pri drážke                                                         |
|                 |                     | 9                                      | -            | Polomer, kruhový výrez                                                                |
|                 |                     | 10                                     | -            | Posuv pri frézovaní                                                                   |
|                 |                     | 11                                     | -            | Smer obiehania dráhy frézovania                                                       |
|                 |                     | 12                                     | -            | Čas zotrvania                                                                         |
|                 |                     | 13                                     | -            | Stúpanie závitů v cykle 17 a 18                                                       |
|                 |                     | 14                                     | -            | Prídavok na dokončenie                                                                |
|                 |                     | 15                                     | -            | Uhol hrubovania                                                                       |
|                 |                     | 21                                     | -            | Snímací uhol                                                                          |
|                 |                     | 22                                     | -            | Snímacia dráha                                                                        |
|                 |                     | 23                                     | -            | Snímací posuv                                                                         |
|                 |                     | 49                                     | -            | HSC-Mode (cyklus 32 Tolerancia)                                                       |
|                 |                     | 50                                     | -            | Tolerancia osí otáčania (cyklus 32 Tolerancia)                                        |

| Názov skupiny             | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...                                                                                                                    | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                     | 52                             | Číslo parametra Q                                                                                                               | Druh odovzdávacieho parametra pri používaťských cykloch:<br>-1: Parameter cyklu v CYCL DEF nie je naprogramovaný<br>0: Parameter cyklu v CYCL DEF je naprogramovaný numericky (parameter Q)<br>1: Parameter cyklu v CYCL DEF naprogramovaný ako reťazec (parameter Q) |
|                           |                     | 60                             | -                                                                                                                               | Bezpečná výška (snímacie cykly 30 až 33)                                                                                                                                                                                                                              |
|                           |                     | 61                             | -                                                                                                                               | Kontrola (snímacie cykly 30 až 33)                                                                                                                                                                                                                                    |
|                           |                     | 62                             | -                                                                                                                               | Premeranie rezných hrán (snímacie cykly 30 až 33)                                                                                                                                                                                                                     |
|                           |                     | 63                             | -                                                                                                                               | Čísla parametrov Q pre výsledok (snímacie cykly 30 až 33)                                                                                                                                                                                                             |
|                           |                     | 64                             | -                                                                                                                               | Typ parametra Q pre výsledok (snímacie cykly 30 až 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR                                                                                                                                                                                       |
|                           |                     | 70                             | -                                                                                                                               | Multiplikátor pre posuv (cyklus 17 a 18)                                                                                                                                                                                                                              |
| Modálny stav              |                     |                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 35                        | 1                   | -                              | Kótovanie:<br>0 = absolútne (G90)<br>1 = inkrementálne (G91)                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 2                   | -                              | Korekcia polomeru:<br>0 = R0<br>1 = RR/RL<br>10 = čelné frézovanie<br>11 = obvodové frézovanie                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Údaje pre tabuľky SQL     |                     |                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 40                        | 1                   | -                              | Kód výsledku pre posledný príkaz SQL.<br>Ak bol posledný kód výsledku 1 (= chyba), odovzdá sa ako hodnota vrátenia chybový kód. |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Údaje z tabuľky nástrojov |                     |                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 50                        | 1                   | Č. nástroja                    | Dĺžka nástroja L                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 2                   | Č. nástroja                    | Polomer nástroja R                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 3                   | Č. nástroja                    | Polomer nástroja R2                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 4                   | Č. nástroja                    | Prídavok na dĺžku nástroja DL                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 5                   | Č. nástroja                    | Prídavok na polomer nástroja DR                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 6                   | Č. nástroja                    | Prídavok na polomer nástroja DR2                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 7                   | Č. nástroja                    | Nástroj blokovaný TL<br>0 = neblokovaný, 1 = blokovaný                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 8                   | Č. nástroja                    | Číslo sesterského nástroja RT                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 9                   | Č. nástroja                    | Maximálna životnosť TIME1                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                           | 10                  | Č. nástroja                    | Maximálna životnosť TIME2                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                         |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     | 11                             | Č. nástroja  | Aktuálna životnosť CUR.TIME                                                  |
|               |                     | 12                             | Č. nástroja  | Stav PLC                                                                     |
|               |                     | 13                             | Č. nástroja  | Maximálna dĺžka ostria LCUTS                                                 |
|               |                     | 14                             | Č. nástroja  | Maximálny uhol zanorenia ANGLE                                               |
|               |                     | 15                             | Č. nástroja  | TT: počet rezných hrán CUT                                                   |
|               |                     | 16                             | Č. nástroja  | TT: tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL                                        |
|               |                     | 17                             | Č. nástroja  | TT: tolerancia opotrebenia polomeru RTOL                                     |
|               |                     | 18                             | Č. nástroja  | TT: smer otáčania DIRECT<br>0 = Kladný, -1 = Záporný                         |
|               |                     | 19                             | Č. nástroja  | TT: presadenie roviny R-OFFS<br>R = 99999,9999                               |
|               |                     | 20                             | Č. nástroja  | TT: presadenie dĺžky L-OFFS                                                  |
|               |                     | 21                             | Č. nástroja  | TT: tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK                                         |
|               |                     | 22                             | Č. nástroja  | TT: tolerancia zlomenia polomeru RBREAK                                      |
|               |                     | 28                             | Č. nástroja  | Maximálne otáčky NMAX                                                        |
|               |                     | 32                             | Č. nástroja  | Vrcholový uhol TANGLE                                                        |
|               |                     | 34                             | Č. nástroja  | Zdvihnutie povolené LIFTOFF<br>(0 = nie, 1 = áno)                            |
|               |                     | 35                             | Č. nástroja  | Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL                                     |
|               |                     | 36                             | Č. nástroja  | Typ nástroja TYPE<br>(fréza = 0, brúsny nástroj = 1,... snímací systém = 21) |
|               |                     | 37                             | Č. nástroja  | Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému                                |
|               |                     | 38                             | Č. nástroja  | Časová pečiatka posledného použitia                                          |
|               |                     | 39                             | Č. nástroja  | ACC                                                                          |
|               |                     | 40                             | Č. nástroja  | Stúpanie pre závitové cykly                                                  |



| Názov skupiny                              | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...                                                                                                                  | Opis |
|--------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Údaje z tabuľky nástrojov                  |                     |                                |                                                                                                                               |      |
| 50                                         | 44                  | Č. nástroja                    | Prekročenie životnosti nástroja                                                                                               |      |
|                                            | 45                  | Č. nástroja                    | Čelná šírka reznej platničky (RCUTS)                                                                                          |      |
|                                            | 46                  | Č. nástroja                    | Užitočná dĺžka frézy (LU)                                                                                                     |      |
|                                            | 47                  | Č. nástroja                    | Polomer hrdla frézy (RN)                                                                                                      |      |
| Údaje z tabuľky miest                      |                     |                                |                                                                                                                               |      |
| 51                                         | 1                   | Číslo miesta                   | Číslo nástroja                                                                                                                |      |
|                                            | 2                   | Číslo miesta                   | 0 = Žiaden špeciálny nástroj<br>1 = Špeciálny nástroj                                                                         |      |
|                                            | 3                   | Číslo miesta                   | 0 = Žiadne pevné miesto<br>1 = Pevné miesto                                                                                   |      |
|                                            | 4                   | Číslo miesta                   | 0 = žiadne zablokované miesto<br>1 = zablokované miesto                                                                       |      |
|                                            | 5                   | Číslo miesta                   | Stav PLC                                                                                                                      |      |
| Zistenie miesta nástroja                   |                     |                                |                                                                                                                               |      |
| 52                                         | 1                   | Č. nástroja                    | Číslo miesta                                                                                                                  |      |
|                                            | 2                   | Č. nástroja                    | Číslo zásobníka nástrojov                                                                                                     |      |
| Informácie o súbore                        |                     |                                |                                                                                                                               |      |
| 56                                         | 1                   | -                              | Počet riadkov tabuľky nástrojov                                                                                               |      |
|                                            | 2                   | -                              | Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových bodov                                                                                 |      |
|                                            | 4                   | -                              | Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky, ktorá bola otvorená s FN26: TABOPEN                                               |      |
| Údaje nástroja pre parametre T- a S-Strobe |                     |                                |                                                                                                                               |      |
| 57                                         | 1                   | Kód T                          | Číslo nástroja<br>IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj) |      |
|                                            | 2                   | Kód T                          | Index nástroja<br>IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj) |      |
|                                            | 5                   | -                              | Otáčky vretena<br>IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj) |      |
| Hodnoty naprogramované v TOOL CALL         |                     |                                |                                                                                                                               |      |
| 60                                         | 1                   | -                              | Číslo nástroja T                                                                                                              |      |
|                                            | 2                   | -                              | Aktívna os nástroja<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W                                                              |      |
|                                            | 3                   | -                              | Otáčky vretena S                                                                                                              |      |

| Názov skupiny                            | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          |                     | 4                              | -            | Prídavok na dĺžku nástroja DL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                          |                     | 5                              | -            | Prídavok na polomer nástroja DR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                          |                     | 6                              | -            | Automatický TOOL CALL<br>0 = Áno, 1 = Nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                          |                     | 7                              | -            | Prídavok na polomer nástroja DR2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          |                     | 8                              | -            | Index nástroja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                          |                     | 9                              | -            | Aktívny posuv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                          |                     | 10                             | -            | Rezná rýchlosť v [mm/min]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Hodnoty naprogramované v TOOL DEF</b> |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                          | 61                  | 0                              | Č. nástroja  | Načítanie čísla sekvencie výmeny nástroja:<br>0 = Nástroj je už vo vretene,<br>1 = Výmena medzi externými nástrojmi,<br>2 = Výmena interného na externý nástroj,<br>3 = Výmena špeciálneho nástroja na externý nástroj,<br>4 = Záměna externého nástroja,<br>5 = Výmena z externého na interný nástroj,<br>6 = Výmena z interného na interný nástroj,<br>7 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj,<br>8 = Záměna interného nástroja,<br>9 = Výmena z externého nástroja na špeciálny nástroj,<br>10 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj,<br>11 = Výmena zo špeciálneho nástroja na špeciálny nástroj,<br>12 = Záměna špeciálneho nástroja,<br>13 = Výmena externého nástroja,<br>14 = Výmena interného nástroja,<br>15 = Výmena špeciálneho nástroja |
|                                          |                     | 1                              | -            | Číslo nástroja T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                          |                     | 2                              | -            | Dĺžka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          |                     | 3                              | -            | Polomer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                          |                     | 4                              | -            | Index                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          |                     | 5                              | -            | Údaje nástroja naprogramované v TOOL DEF<br>1 = Áno, 0 = Nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Názov skupiny                                             | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...                                                                                    | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hodnoty LAC a VSC</b>                                  |                     |                                |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                           | 71                  | 0                              | 0                                                                                               | Index osi NC, pre ktorú sa má vykonať vážiaci chod LAC, resp. bol naposledy vykonaný (X až W = 1 až 9)                                                                                                                                                                                    |
|                                                           |                     |                                | 2                                                                                               | Prostredníctvom vážiaceho chodu LAC zistená celková zotrvačnosť v [kgm <sup>2</sup> ] (pri kruhových osiach A/B/C), resp. celková hmotnosť v [kg] (pri lineárnych osiach X/Y/Z)                                                                                                           |
|                                                           |                     | 1                              | 0                                                                                               | Cyklus 957 odsunutie zo závitu                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu</b>     |                     |                                |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                           | 72                  | 0-39                           | 0 až 30                                                                                         | Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu. Hodnoty sa resetujú prostredníctvom TNC len pri reštarte ovládania (= 0). Pri storne sa hodnoty neresetujú na hodnotu, ktorú mali v čase vykonania.<br>Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9<br>Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30     |
| <b>Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa</b> |                     |                                |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                           | 73                  | 0-39                           | 0 až 30                                                                                         | Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa. Hodnoty sa resetujú prostredníctvom TNC len pri reštarte ovládania (= 0). Pri storne sa hodnoty neresetujú na hodnotu, ktorú mali v čase vykonania.<br>Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9<br>Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30 |
| <b>Načítanie minimálnych a maximálnych otáčok vretena</b> |                     |                                |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                           | 90                  | 1                              | ID vretena                                                                                      | Minimálne otáčky vretena najnižšieho prevodového stupňa. Ak nie sú nakonfigurované žiadne prevodové stupne, vyhodnotí sa CfgFeedLimits/minFeed prvého bloku parametrov vretena.<br>Index 99 = aktívne vreteno                                                                             |
|                                                           |                     | 2                              | ID vretena                                                                                      | Maximálne otáčky vretena najvyššieho prevodového stupňa. Ak nie sú nakonfigurované žiadne prevodové stupne, vyhodnotí sa CfgFeedLimits/maxFeed prvého bloku parametrov vretena.<br>Index 99 = aktívne vreteno                                                                             |
| <b>Korektúry nástroja</b>                                 |                     |                                |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                           | 200                 | 1                              | 1 = bez prídavku na obrábanie<br>2 = s prídavkom na obrábanie<br>3 = s prídavkom na obrábanie a | Aktívny polomer                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Názov skupiny                 | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...                                                                                                                 | Opis                                                                                                   |
|-------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                     |                                | prídavkom na obrábanie z TOOL CALL                                                                                           |                                                                                                        |
|                               |                     | 2                              | 1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL | Aktívna dĺžka                                                                                          |
|                               |                     | 3                              | 1 = bez prídavku na obrábanie 2 = s prídavkom na obrábanie 3 = s prídavkom na obrábanie a prídavkom na obrábanie z TOOL CALL | Zaobľovací polomer R2                                                                                  |
|                               |                     | 6                              | Č. nástroja                                                                                                                  | Dĺžka nástroja<br>Index 0 = aktívny nástroj                                                            |
| <b>Transformácie súradníc</b> |                     |                                |                                                                                                                              |                                                                                                        |
|                               | 210                 | 1                              | -                                                                                                                            | Základné natočenie (ručne)                                                                             |
|                               |                     | 2                              | -                                                                                                                            | Naprogramované natočenie                                                                               |
|                               |                     | 3                              | -                                                                                                                            | Aktívna os zrkadlenia Bit#0 až 2 a 6 až 8: os X, Y, Z a U, V, W                                        |
|                               |                     | 4                              | Os                                                                                                                           | Aktívny faktor mierky<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                      |
|                               |                     | 5                              | Rotačná os                                                                                                                   | 3D-ROT<br>Index: 1 – 3 (A, B, C)                                                                       |
|                               |                     | 6                              | -                                                                                                                            | Natočenie obrábacej roviny v prevádzkových režimoch priebehu programu<br>0 = Neaktívne<br>-1 = Aktívne |
|                               |                     | 7                              | -                                                                                                                            | Natočenie obrábacej roviny v ručných prevádzkových režimoch<br>0 = Neaktívne<br>-1 = Aktívne           |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|---------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     | 8                              | Č. parametrov QL | Uhol pretočenia medzi vretenom a natočeným súradnicovým systémom.<br>Premieta uhol uložený v parametri QL zo vstupného súradnicového systému do súradnicového systému nástrojov. Ak sa uvoľní IDX, premieta sa uhol 0.                              |
|               |                     | 10                             | -                | Druh definovania aktívneho natočenia:<br>0 = žiadne natočenie – sa odošle späť, ak v prevádzkovom režime <b>Ručný režim</b> , ako aj v automatických prevádzkových režimoch nie je aktívne žiadne natočenie.<br>1 = axiálne<br>2 = priestorový uhol |

| Názov skupiny                                                                            | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktívny súradnicový systém</b>                                                        |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 211                 | –                              | -            | 1 = systém vstupov (predvolené)<br>2 = systém REF<br>3 = systém na výmenu nástrojov                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Špeciálne transformácie v režime sústruženia</b>                                      |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 215                 | 1                              | -            | Uhol pre precesný uhol systému vstupov v rovine XY v režime sústruženia. Na resetovanie transformácie je potrebné pre uhol vložiť hodnotu 0. Táto transformácia sa používa v rámci cyklu 800 (parameter Q497).                                                                                                               |
|                                                                                          |                     | 3                              | 1-3          | Načítanie priestorového uhla so zápisom NR2.<br>Index: 1 – 3 (rotA, rotB, rotC)                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Aktívne presunutie nulového bodu</b>                                                  |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 220                 | 2                              | Os           | Aktuálne presunutie nulového bodu v [mm]<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                          |                     | 3                              | Os           | Načítanie medzi referenčným a vzťažným bodom.<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                          |                     | 4                              | Os           | Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset.<br>Index: 1 – 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, ...)                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Rozsah posuvu</b>                                                                     |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 230                 | 2                              | Os           | Záporné softvérové koncové snímače<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                          |                     | 3                              | Os           | Kladné softvérové koncové spínače<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                          |                     | 5                              | -            | Softvérový koncový spínač zap. alebo vyp.:<br>0 = zap., 1 = vyp.<br>Pre osi Modulo sa musí nastaviť horná a dolná medza alebo žiadna medza.                                                                                                                                                                                  |
| <b>Načítanie požadovanej polohy v systéme REF</b>                                        |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 240                 | 1                              | Os           | Aktuálna požadovaná poloha v systéme REF                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Načítanie požadovanej polohy v systéme REF vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)</b> |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 241                 | 1                              | Os           | Aktuálna požadovaná poloha v systéme REF                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme</b>                        |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                          | 270                 | 1                              | Os           | Aktuálna požadovaná poloha v systéme vstupov<br>Funkcia poskytuje pri vyvolaní s aktívnou korekciou polomeru nástroja nekorigované polohy pre hlavné osi X, Y a Z. Ak sa vyvolá funkcia s aktívnou korekciou polomeru nástroja pre kruhovú os, vygeneruje sa chybové hlásenie.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |

| Názov skupiny                                                                                            | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...     | Opis                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Načítanie aktuálnej polohy v aktívnom súradnicovom systéme vrátane vyosenia (ručné koliesko atď.)</b> |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                          | 271                 | 1                              | Os               | Aktuálna požadovaná poloha v systéme vstupov                                                                                                                                                   |
| <b>Načítanie informácií pre M128</b>                                                                     |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                          | 280                 | 1                              | -                | M128 aktívna:<br>-1 = áno, 0 = nie                                                                                                                                                             |
|                                                                                                          |                     | 3                              | -                | Stav zTCPM podľa č. Q:<br>Q-Nr. + 0: TCPM aktívne, 0 = nie, 1 = áno<br>č. Q + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>č. Q + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>č. Q + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT |
| <b>Kinematika stroja</b>                                                                                 |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                          | 290                 | 5                              | -                | 0: Kompenzácia teploty nie je aktívna<br>1: Kompenzácia teploty aktívna                                                                                                                        |
|                                                                                                          |                     | 10                             | -                | Index kinematiky stroja naprogramovanej v FUNCTION MODE MILL, resp. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels<br>-1 = Nenaprogramovaná                       |
| <b>Načítanie údajov kinematiky stroja</b>                                                                |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                          | 295                 | 1                              | Č. parametrov QS | Čítanie názvov osí aktívnej trojosovej kinematiky. Názvy osí sa zapisujú podľa QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2).<br>0 = operácia úspešná                                                         |
|                                                                                                          |                     | 2                              | 0                | Funkcia FACING HEAD POS aktívna?<br>1 = áno, 0 = nie                                                                                                                                           |
|                                                                                                          |                     | 4                              | Kruhová os       | Načítanie, či sa uvedená kruhová os podieľa na kinematickom výpočte.<br>1 = áno, 0 = nie<br>(Kruhová os môže byť pomocou M138 vylúčená z kinematického výpočtu.)<br>Index: 4, 5, 6 (A, B, C)   |
|                                                                                                          |                     | 6                              | Os               | Uhlová hlava: Vektor posuvu v základnom súradnicovom systéme B-CS prostredníctvom uhlovej hlavy<br>Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )                                                                  |
|                                                                                                          |                     | 7                              | Os               | Uhlová hlava: Smerový vektor nástroja v základnom súradnicovom systéme B-CS<br>Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )                                                                                      |
|                                                                                                          |                     | 10                             | Os               | Zistíte programovateľné osi. Pre uvedený index osi zistíte príslušné ident. č. osi (index z CfgAxis/axisList).<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                     |
|                                                                                                          |                     | 11                             | Ident. č. osi    | Zistíte programovateľné osi. Pre uvedené ident. č. osi zistíte index osi (X = 1, Y = 2,...).<br>Index: Ident. č. osi (Index z CfgAxis/axisList)                                                |

| Názov skupiny                         | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                             |
|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modifikovanie geometrického správania |                     |                                |              |                                                                                                                                  |
|                                       | 310                 | 20                             | Os           | Programovanie priemeru: −1 = zap., 0 = vyp.                                                                                      |
| Aktuálny systémový čas                |                     |                                |              |                                                                                                                                  |
|                                       | 320                 | 1                              | 0            | Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 01.01.1970, 00:00:00 hod. (reálny čas).                                              |
|                                       |                     |                                | 1            | Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 01.01.1970, 00:00:00 hod. (predbežný výpočet).                                       |
|                                       |                     | 3                              | -            | Načítať, časy obrábania aktuálneho programu NC.                                                                                  |
| Formátovanie systémového času         |                     |                                |              |                                                                                                                                  |
|                                       | 321                 | 0                              | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss        |
|                                       |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss |
|                                       |                     | 1                              | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss          |
|                                       |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss   |
|                                       |                     | 2                              | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm             |
|                                       |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: D.MM.RRRR h:mm      |
|                                       |                     | 3                              | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: D.MM.RR h:mm               |
|                                       |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: D.MM.RR h:mm        |
|                                       |                     | 4                              | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss        |
|                                       |                     |                                |              |                                                                                                                                  |
|                                       |                     |                                |              |                                                                                                                                  |
|                                       |                     |                                |              |                                                                                                                                  |



| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                             |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss |
|               | 5                   |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm           |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: RRRR-MM-DD hh:mm    |
|               | 6                   |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: RRRR-MM-DD h:mm            |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: RRRR-MM-DD h:mm     |
|               | 7                   |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: RR-MM-DD h:mm              |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: RR-MM-DD h:mm       |
|               | 8                   |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: DD.MM.RRRR                 |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: DD.MM.RRRR          |
|               | 9                   |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: D.MM.RRRR                  |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: D.MM.RRRR           |
|               | 10                  |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: D.MM.RR                    |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                    |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: D.MM.RR    |
|               | 11                  |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: RRRR-MM-DD        |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: RRRR-MM-DD |
|               | 12                  |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: RR-MM-DD          |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: RR-MM-DD   |
|               | 13                  |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: hh:mm:ss          |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: hh:mm:ss   |
|               | 14                  |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: h:mm:ss           |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: h:mm:ss    |
|               | 15                  |                                | 0            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas)<br>Formát: h:mm              |
|               |                     |                                | 1            | Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet)<br>Formát: h:mm       |

| Názov skupiny                                                      | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia globálne</b>   |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                    | 330                 | 0                              | -            | 0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne<br>1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS                                                                                                                                                      |
| <b>Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia jednotlivé</b> |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                    | 331                 | 0                              | -            | 0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne<br>1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS                                                                                                                                                      |
|                                                                    |                     | 1                              | -            | GPS: základné natočenie<br>0 = zap., 1 = vyp.                                                                                                                                                                                         |
|                                                                    |                     | 3                              | Os           | GPS: zrkadlenie<br>0 = vyp., 1 = zap.<br>Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)                                                                                                                                                              |
|                                                                    |                     | 4                              | -            | GPS: posunutie v modifikovanom systéme obrobku<br>0 = vyp., 1 = zap.                                                                                                                                                                  |
|                                                                    |                     | 5                              | -            | GPS: otáčanie v systéme vstupov<br>0 = vyp., 1 = zap.                                                                                                                                                                                 |
|                                                                    |                     | 6                              | -            | GPS: faktor posuvu<br>0 = zap., 1 = vyp.                                                                                                                                                                                              |
|                                                                    |                     | 8                              | -            | GPS: interpolácia ručného kolieska<br>0 = zap., 1 = vyp.                                                                                                                                                                              |
|                                                                    |                     | 10                             | -            | GPS: virtuálna os nástroja VT<br>0 = vyp., 1 = zap.                                                                                                                                                                                   |
|                                                                    |                     | 15                             | -            | GPS: Výber súradnicového systému ručného kolieska<br>0 = súradnicový systém stroja M-CS<br>1 = súradnicový systém obrobku W-CS<br>2 = modifikovaný súradnicový systém obrobku mW-CS<br>3 = súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS |
|                                                                    |                     | 16                             | -            | GPS: posunutie v systéme obrobku<br>0 = vyp., 1 = zap.                                                                                                                                                                                |
|                                                                    |                     | 17                             | -            | GPS: vyosenie osi<br>0 = vyp., 1 = zap.                                                                                                                                                                                               |

| Názov skupiny                    | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                            |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Globálne nastavenia programu GPS |                     |                                |              |                                                                                                                 |
| 332                              | 1                   | -                              |              | GPS: uhol základného natočenia                                                                                  |
|                                  | 3                   | Os                             |              | GPS: zrkadlenie<br>0 = nezrkadlené, 1 = zrkadlené<br>Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)                            |
|                                  | 4                   | Os                             |              | GPS: posuv v modifikovanom súradnicovom systéme obrobku mW-CS<br>Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)                |
|                                  | 5                   | -                              |              | GPS: uhol natočenia vo vstupnom súradnicovom systéme I-CS                                                       |
|                                  | 6                   | -                              |              | GPS: faktor posuvu                                                                                              |
|                                  | 8                   | Os                             |              | GPS: interpolácia ručného kolieska<br>Maximum hodnoty<br>Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)          |
|                                  | 9                   | Os                             |              | GPS: hodnota na interpoláciu ručného kolieska<br>Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)                  |
|                                  | 16                  | Os                             |              | GPS: posuv v súradnicovom systéme obrobku W-CS<br>Index: 1 – 3 (X, Y, Z)                                        |
|                                  | 17                  | Os                             |              | GPS: vyosenie osi<br>Index: 4 – 6 (A, B, C)                                                                     |
| Spínací snímací systém TS        |                     |                                |              |                                                                                                                 |
| 350                              | 50                  | 1                              |              | Typ snímacieho systému:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740 |
|                                  |                     | 2                              |              | Riadok v tabuľke snímacieho systému                                                                             |
|                                  | 51                  | -                              |              | Účinná dĺžka                                                                                                    |
|                                  | 52                  | 1                              |              | Účinný polomer snímacej guľôčky                                                                                 |
|                                  |                     | 2                              |              | Polomer zaoblenia                                                                                               |
|                                  | 53                  | 1                              |              | Presadenie stredu (hlavná os)                                                                                   |
|                                  |                     | 2                              |              | Presadenie stredu (vedľajšia os)                                                                                |
|                                  | 54                  | -                              |              | Uhol orientácie vretena v stupňoch (presadenie stredu)                                                          |
|                                  | 55                  | 1                              |              | Rýchloposuv                                                                                                     |
|                                  |                     | 2                              |              | Posuv merania                                                                                                   |
|                                  |                     | 3                              |              | Posuv pre predpolohovanie:<br>FMAX_PROBE alebo FMAX_MACHINE                                                     |
|                                  | 56                  | 1                              |              | Maximálna dráha merania                                                                                         |
|                                  |                     | 2                              |              | Bezpečnostná vzdialenosť                                                                                        |
|                                  | 57                  | 1                              |              | Orientácie vretena je možná<br>0 = nie, 1 = áno                                                                 |

| Názov skupiny                                         | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                     |                                | 2            | Uhol orientácie vretena v stupňoch                                   |
| <b>Snímací systém stola na premeranie nástroja TT</b> |                     |                                |              |                                                                      |
|                                                       | 350                 | 70                             | 1            | TT: typ snímacieho systému                                           |
|                                                       |                     |                                | 2            | TT: riadok v tabuľke snímacieho systému                              |
|                                                       |                     | 71                             | 1/2/3        | TT: stredový bod snímacieho systému (systém REF)                     |
|                                                       |                     | 72                             | -            | TT: polomer snímacieho systému                                       |
|                                                       |                     | 75                             | 1            | TT: rýchloposuv                                                      |
|                                                       |                     |                                | 2            | TT: posuv merania pri stojacom vretene                               |
|                                                       |                     |                                | 3            | TT: posuv merania pri otáčajúcom sa vretene                          |
|                                                       |                     | 76                             | 1            | TT: maximálna dráha merania                                          |
|                                                       |                     |                                | 2            | TT: bezpečnostná vzdialenosť na meranie dĺžky                        |
|                                                       |                     |                                | 3            | TT: bezpečnostná vzdialenosť na meranie polomeru                     |
|                                                       |                     |                                | 4            | TT: vzdialenosť spodnej hrany frézy od hornej hrany snímacieho hrotu |
|                                                       |                     | 77                             | -            | TT: otáčky vretena                                                   |
|                                                       |                     | 78                             | -            | TT: smer snímania                                                    |
|                                                       |                     | 79                             | -            | TT: aktivovanie bezdrôtového prenosu                                 |
|                                                       |                     | 80                             | -            | TT: zastavenie pri vychýlení snímacieho systému                      |

| Názov skupiny                                                    | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vzťažný bod z cyklu snímacieho systému (výsledky snímání)</b> |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                  | 360                 | 1                              | Súradnica    | Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (vstupný súradnicový systém). Korekcie: dĺžka, polomer a presadenie stredu                                          |
|                                                                  |                     | 2                              | Os           | Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (súradnicový systém stroja, ako index sú prípustné len osi aktívnej 3D kinematiky). Korekcia: len presadenie stredu |
|                                                                  |                     | 3                              | Súradnica    | Výsledok merania v systéme vstupov cyklov snímacieho systému 0 a 1. Výsledok merania sa načíta vo forme súradníc. Korekcia: len presadenie stredu                                                               |
|                                                                  |                     | 4                              | Súradnica    | Posledný vzťažný bod ručného cyklu snímacieho systému, resp. posledný snímací bod z cyklu 0 (súradnicový systém obrobku). Výsledok merania sa načíta vo forme súradníc. Korekcia: len presadenie stredu         |
|                                                                  |                     | 5                              | Os           | Hodnoty osí, nekorigované                                                                                                                                                                                       |
|                                                                  |                     | 6                              | Súradnica/os | Načítanie výsledkov merania vo forme súradníc/hodnôt osí vo vstupnom systéme snímacích operácií. Korekcia: len dĺžka                                                                                            |
|                                                                  |                     | 10                             | -            | Orientácia vretena                                                                                                                                                                                              |
|                                                                  |                     | 11                             | -            | Chybový stav snímání:<br>0: snímání úspešné<br>-1: nedosiahol sa snímací bod<br>-2: snímač na začiatku snímání už vychýlený                                                                                     |

| Názov skupiny                                                                          | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z aktívnej tabuľky nulových bodov</b>             |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                        | 500                 | Row number                     | Stĺpec       | Načítanie,                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Načítanie, resp. zapísanie hodnôt z tabuľky predvolieb (základná transformácia)</b> |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                        | 507                 | Row number                     | 1-6          | Načítanie,                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Načítanie, resp. zapísanie vyosenia osi z tabuľky predvolieb</b>                    |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                        | 508                 | Row number                     | 1-9          | Načítanie,                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Údaje na obrábanie paliet</b>                                                       |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 510                                                                                    | 1                   | -                              |              | Aktívny riadok                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                        | 2                   | -                              |              | Aktuálne číslo palety. Hodnota stĺpca NÁZOV posledného záznamu typu PAL. Ak je stĺpec prázdny alebo neobsahuje žiadnu číselnú hodnotu, zaznamenaná sa hodnota -1.                                                                                                                                                     |
|                                                                                        | 3                   | -                              |              | Aktuálny riadok v tabuľke paliet.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                        | 4                   | -                              |              | Posledný riadok programu NC aktuálnej palety.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                        | 5                   | Os                             |              | Obrábanie orientované na nástroje:<br>Naprogramovaná bezpečná výška:<br>0 = nie, 1 = áno<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                        | 6                   | Os                             |              | Obrábanie orientované na nástroje:<br>Bezpečná výška<br>Hodnota je neplatná, ak ID510 NR5 s príslušným IDX poskytuje hodnotu 0.<br>Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                                                                                           |
|                                                                                        | 10                  | -                              |              | Číslo riadka tabuľky paliet, až po hľadanie v prechode na blok.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                        | 20                  | -                              |              | Druh obrábania paliet?<br>0 = orientované na obrobok<br>1 = orientované na nástroj                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                        | 21                  | -                              |              | Automatické pokračovanie po chybe NC:<br>0 = zablokovanie<br>1 = aktívne<br>10 = prerušiť pokračovanie<br>11 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, ktorý by sa bez chyby NC vykonával ako ďalší<br>12 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, v ktorom sa vyskytla chyba NC<br>13 = pokračovanie s ďalšou paletou |

| Názov skupiny                                                                    | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Načítanie údajov z tabuľky bodov                                                 |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 520                 | Row number                     | 10           | Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.                                                                                                         |
|                                                                                  |                     |                                | 11           | Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.                                                                                                         |
|                                                                                  |                     |                                | 1-3 X/Y/Z    | Načítanie hodnoty z aktívnej tabuľky bodov.                                                                                                         |
| Načítanie, resp. zapísanie aktívnej predvoľby                                    |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 530                 | 1                              | -            | Číslo aktívneho vzťažného bodu z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.                                                                                  |
| Aktívny vzťažný bod palety                                                       |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 540                 | 1                              | -            | Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Poskytuje číslo aktívneho vzťažného bodu. Ak nie je aktívny vzťažný bod palety, poskytne funkcia hodnotu -1. |
|                                                                                  |                     | 2                              | -            | Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Ako NR1.                                                                                                     |
| Hodnoty pre základnú transformáciu vzťažného bodu palety                         |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 547                 | row number                     | Os           | Načítať hodnoty základnej transformácie z tabuľky predvoľieb pre palety.. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)                                     |
| Vyosenia osí z tabuľky vzťažných bodov paliet                                    |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 548                 | Row number                     | Offset       | Načítanie hodnôt vyosenia osi z tabuľky vzťažných bodov paliet. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )                                          |
| Vyosenie OEM                                                                     |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 558                 | Row number                     | Offset       | Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )                                                                |
| Načítanie a zapísanie stavu stroja                                               |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 590                 | 2                              | 1-30         | Voľne dostupné, pri výbere programu sa nevymaže.                                                                                                    |
|                                                                                  |                     | 3                              | 1-30         | Voľne dostupné, pri výpadku siete sa nevymaže (perzistentné uloženie).                                                                              |
| Načítanie, resp. zapísanie parametra Look-Ahead jednotlivkej osi (úroveň stroja) |                     |                                |              |                                                                                                                                                     |
|                                                                                  | 610                 | 1                              | -            | Minimálny posuv ( <b>MP_minPathFeed</b> ) v mm/min                                                                                                  |
|                                                                                  |                     | 2                              | -            | Minimálny posuv na rohoch ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) v mm/min                                                                                      |
|                                                                                  |                     | 3                              | -            | Medza posuvu pre vysokú rýchlosť ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) v mm/min                                                                                   |
|                                                                                  |                     | 4                              | -            | Max. ráz pri nízkej rýchlosti ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>                                                                          |
|                                                                                  |                     | 5                              | -            | Max. ráz pri vysokej rýchlosti ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) v m/s <sup>3</sup>                                                                       |



| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...       | Opis                                                                                                   |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     | 6                              | -                  | Tolerancia pri nízkej rýchlosti ( <b>MP_pathTolerance</b> ) v mm                                       |
|               |                     | 7                              | -                  | Tolerancia pri vysokej rýchlosti ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) v mm                                    |
|               |                     | 8                              | -                  | Max. odvedenie rázu ( <b>MP_maxPathYank</b> ) v m/s <sup>4</sup>                                       |
|               |                     | 9                              | -                  | Faktor tolerancie v krivkách ( <b>MP_curveTolFactor</b> )                                              |
|               |                     | 10                             | -                  | Podiel max. prípustného rázu pri zmene zakrivenia <b>MP_curveJerkFactor</b> )                          |
|               |                     | 11                             | -                  | Max. ráz pri snímacích pohyboch ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )                                             |
|               |                     | 12                             | -                  | Uhlová tolerancia pri obrábacom posuve ( <b>MP_angleTolerance</b> )                                    |
|               |                     | 13                             | -                  | Uhlová tolerancia pri rýchloposuve ( <b>MP_angleToleranceHi</b> )                                      |
|               |                     | 14                             | -                  | Max. rohový uhol pre polygóny ( <b>MP_maxPolyAngle</b> )                                               |
|               |                     | 18                             | -                  | Radiálne zrýchlenie pri obrábacom posuve ( <b>MP_maxTransAcc</b> )                                     |
|               |                     | 19                             | -                  | Radiálne zrýchlenie pri rýchloposuve ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )                                       |
|               |                     | 20                             | Index fyzickej osi | Max. posuv ( <b>MP_maxFeed</b> ) v mm/min                                                              |
|               |                     | 21                             | Index fyzickej osi | Max. zrýchlenie ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) v m/s <sup>2</sup>                                       |
|               |                     | 22                             | Index fyzickej osi | Maximálny prechodový ráz osi pri rýchloposuve ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) v m/s <sup>2</sup>           |
|               |                     | 23                             | Index fyzickej osi | Maximálny prechodový ráz osi pri obrábacom posuve ( <b>MP_axTransJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>         |
|               |                     | 24                             | Index fyzickej osi | Predbežné nastavenie zrýchlenia ( <b>MP_compAcc</b> )                                                  |
|               |                     | 25                             | Index fyzickej osi | Špecifický osový ráz pri nízkej rýchlosti ( <b>MP_axPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>                  |
|               |                     | 26                             | Index fyzickej osi | Špecifický osový ráz pri vysokej rýchlosti ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) v m/s <sup>3</sup>               |
|               |                     | 27                             | Index fyzickej osi | Presnejšie posudzovanie tolerancie v rohoch ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> )<br>0 = vypnuté, 1 = zapnuté |
|               |                     | 28                             | Index fyzickej osi | DCM: maximálna tolerancia pre lineárne osi v mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )                       |
|               |                     | 29                             | Index fyzickej osi | DCM: maximálna uhlová tolerancia v [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )                                 |
|               |                     | 30                             | Index fyzickej osi | Monitorovanie tolerancií pre zreťazený závit ( <b>MP_threadTolerance</b> )                             |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...       | Opis                                                                                                                     |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     | 31                             | Index fyzickej osi | Tvar ( <b>MP_shape</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b><br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
|               |                     | 32                             | Index fyzickej osi | Frekvencia ( <b>MP_frequency</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b> v Hz                                                      |
|               |                     | 33                             | Index fyzickej osi | Tvar ( <b>MP_shape</b> ) filtra <b>axisPosition</b><br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC  |
|               |                     | 34                             | Index fyzickej osi | Frekvencia ( <b>MP_frequency</b> ) filtra <b>axisPosition</b> v Hz                                                       |
|               |                     | 35                             | Index fyzickej osi | Poradie filtra pre prevádzkový režim <b>Ručný režim</b> ( <b>MP_manualFilterOrder</b> )                                  |
|               |                     | 36                             | Index fyzickej osi | HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b>                                                               |
|               |                     | 37                             | Index fyzickej osi | HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) filtra <b>axisPosition</b>                                                                |
|               |                     | 38                             | Index fyzickej osi | Špecifický osový ráz pre snímacie pohyby ( <b>MP_axMeasJerk</b> )                                                        |
|               |                     | 39                             | Index fyzickej osi | Závažnosť chyby filtra na výpočet odchýlky filtra ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )                                        |
|               |                     | 40                             | Index fyzickej osi | Maximálna dĺžka filtra pre pozičný filter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )                                                      |
|               |                     | 41                             | Index fyzickej osi | Maximálna dĺžka filtra pre filter CLP ( <b>MP_maxHscOrder</b> )                                                          |
|               |                     | 42                             | -                  | Maximálny posuv osi pri obrábacom posuve ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )                                                       |
|               |                     | 43                             | -                  | Maximálne dráhové zrýchlenie pri obrábacom posuve ( <b>MP_maxPathAcc</b> )                                               |
|               |                     | 44                             | -                  | Maximálne dráhové zrýchlenie pri rýchloposuve ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )                                                 |
|               |                     | 51                             | Index fyzickej osi | Kompenzácia vlečnej chyby v rázovej fáze ( <b>MP_lpcJerkFact</b> )                                                       |
|               |                     | 52                             | Index fyzickej osi | Faktor kv regulátora polohy v 1/s ( <b>MP_kv-Factor</b> )                                                                |

| Názov skupiny                                           | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...       | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Meranie maximálneho vyťaženia osi</b>                |                     |                                |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                         | 621                 | 0                              | Index fyzickej osi | Ukončenie merania dynamického zaťaženia a uloženie výsledku do uvedeného parametra Q.                                                                                                                                                                                              |
| <b>Načítanie obsahov SIK</b>                            |                     |                                |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                         | 630                 | 0                              | Č. možnosti        | Dá sa explicitne zistiť, či možnosť SIK uvedená pod <b>IDX</b> je nastavená alebo nie.<br>1 = Možnosť je aktivovaná<br>0 = Možnosť nie je aktivovaná                                                                                                                               |
|                                                         |                     | 1                              | -                  | Dá sa zistiť, či a aký Feature Content Level (pre funkcie Upgrade) je nastavený.<br>-1 = nie je nastavený žiaden FCL<br><č.> = nastavený FCL                                                                                                                                       |
|                                                         |                     | 2                              | -                  | Načítanie sériového čísla SIK<br>-1 = žiadne platné SIK v systéme                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                         |                     | 10                             | -                  | Zistenie typu ovládania:<br>0 = iTNC 530<br>1 = riadenie na základe NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,...)                                                                                                                                                          |
| <b>Načítanie informácií o Funkčnej bezpečnosti FS</b>   |                     |                                |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                         | 820                 | 1                              | -                  | Obmedzenie prostredníctvom FS:<br>0 = žiadna Funkčná bezpečnosť FS,<br>1 = bezpečnostné dvere otvorené SOM1,<br>2 = bezpečnostné dvere otvorené SOM2,<br>3 = bezpečnostné dvere otvorené SOM3,<br>4 = bezpečnostné dvere otvorené SOM4,<br>5 = všetky bezpečnostné dvere zatvorené |
| <b>Počítadlo</b>                                        |                     |                                |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                         | 920                 | 1                              | -                  | Plánované obroby.<br>Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime <b>Test programu</b> všeobecne hodnotu 0.                                                                                                                                                                           |
|                                                         |                     | 2                              | -                  | Už hotové obroby.<br>Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime <b>Test programu</b> všeobecne hodnotu 0.                                                                                                                                                                           |
|                                                         |                     | 12                             | -                  | Obroby, ktoré sa ešte majú spracovať.<br>Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime <b>Test programu</b> všeobecne hodnotu 0.                                                                                                                                                       |
| <b>Načítanie a zapísanie údajov aktuálneho nástroja</b> |                     |                                |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                         | 950                 | 1                              | -                  | Dĺžka nástroja L                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                         |                     | 2                              | -                  | Polomer nástroja R                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                         |                     | 3                              | -                  | Polomer nástroja R2                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                         |                     | 4                              | -                  | Prídavok na dĺžku nástroja DL                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                         |                     | 5                              | -                  | Prídavok na polomer nástroja DR                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                         |                     | 6                              | -                  | Prídavok na polomer nástroja DR2                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                    |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
|               |                     | 7                              | -            | Nástroj blokováný TL<br>0 = neblokováný, 1 = blokováný                  |
|               |                     | 8                              | -            | Číslo sesterského nástroja RT                                           |
|               |                     | 9                              | -            | Maximálna životnosť TIME1                                               |
|               |                     | 10                             | -            | Maximálna životnosť TIME2 pri TOOL CALL                                 |
|               |                     | 11                             | -            | Aktuálna životnosť CUR.TIME                                             |
|               |                     | 12                             | -            | Stav PLC                                                                |
|               |                     | 13                             | -            | Dĺžka reznej hrany v osi nástroja LCUTS                                 |
|               |                     | 14                             | -            | Maximálny uhol zanorenia ANGLE                                          |
|               |                     | 15                             | -            | TT: počet rezných hrán CUT                                              |
|               |                     | 16                             | -            | TT: tolerancia opotrebenia dĺžky LTOL                                   |
|               |                     | 17                             | -            | TT: tolerancie opotrebenia polomeru RTOL                                |
|               |                     | 18                             | -            | TT: smer otáčania DIRECT<br>0 = Kladný, -1 = Záporný                    |
|               |                     | 19                             | -            | TT: presadenie roviny R-OFFS<br>R = 99999,9999                          |
|               |                     | 20                             | -            | TT: presadenie dĺžky L-OFFS                                             |
|               |                     | 21                             | -            | TT: tolerancia zlomenia dĺžky LBREAK                                    |
|               |                     | 22                             | -            | TT: tolerancia zlomenia polomeru RBREAK                                 |
|               |                     | 28                             | -            | Maximálne otáčky [1/min] NMAX                                           |
|               |                     | 32                             | -            | Vrcholový uhol TANGLE                                                   |
|               |                     | 34                             | -            | Zdvihnutie povolené LIFTOFF<br>(0 = nie, 1 = áno)                       |
|               |                     | 35                             | -            | Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL                                |
|               |                     | 36                             | -            | Typ nástroja (fréza = 0, brúsny nástroj = 1,...<br>snímací systém = 21) |
|               |                     | 37                             | -            | Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému                           |
|               |                     | 38                             | -            | Časová pečiatka posledného použitia                                     |
|               |                     | 39                             | -            | ACC                                                                     |
|               |                     | 40                             | -            | Stúpanie pre závitové cykly                                             |
|               |                     | 44                             | -            | Prekročenie životnosti nástroja                                         |
|               |                     | 45                             | -            | Čelná šírka reznej platničky (RCUTS)                                    |
|               |                     | 46                             | -            | Užitočná dĺžka frézy (LU)                                               |
|               |                     | 47                             | -            | Polomer hrdla frézy (RN)                                                |

| Názov skupiny                                            | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Voľne dostupná oblasť pamäte na správu nástrojov</b>  |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                          | 956                 | 0-9                            | -                | Voľne dostupná dátová oblasť na správu nástrojov. Údaje sa pri prerušení programu neresetujú.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Použitie a osadenie nástroja</b>                      |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                          | 975                 | 1                              | -                | Skúška použitia nástroja pre aktuálny program NC:<br>Výsledok -2: Nie je možná žiadna skúška, funkcia je v konfigurácii vypnutá<br>Výsledok -1: Nie je možná žiadna skúška, chyba súbor použitia nástroja<br>Výsledok 0: OK, všetky nástroje sú k dispozícii<br>Výsledok 1: Kontrola nie je OK                       |
|                                                          |                     | 2                              | Riadok           | Kontrola dostupnosti nástrojov, ktoré sú potrebné v palete z riadka IDX v aktuálnej tabuľke paliet.<br>-3 = V riadku IDX nie je definovaná žiadna paleta alebo funkcia bola vyvolaná mimo obrábania paliet<br>-2/-1/0/1, pozri NR1                                                                                   |
| <b>Zdvihnutie nástroja pri zastavení NC</b>              |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                          | 980                 | 3                              | -                | (Táto funkcia je zastaraná – HEIDENHAIN odporúča: Už nepoužívať. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentná k ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 účinkuje ekvivalentne k ID980 NR1 = 0. Iné hodnoty sú neprípustné.)<br>Povoliť zdvihnutie na hodnotu definovanú v CfgLiftOff:<br>0 = zablokovat' zdvihnutie<br>1 = uvoľniť zdvihnutie |
| <b>Cykly snímacieho systému a transformácie súradníc</b> |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                          | 990                 | 1                              | -                | Nabiehacia charakteristika:<br>0 = štandardné správanie,<br>1 = nábeh do snímačej polohy bez korekcie.<br>Účinný polomer, bezpečnostný odstup nula                                                                                                                                                                   |
|                                                          |                     | 2                              | 16               | Prevádzkový režim stroja Automatika/ručne                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                          |                     | 4                              | -                | 0 = snímací hrot nie je vychýlený<br>1 = snímací hrot je vychýlený                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                          |                     | 6                              | -                | Snímací systém stola TT aktívny?<br>1 = áno<br>0 = nie                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                          |                     | 8                              | -                | Aktuálny uhol vretena v [°]                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                          |                     | 10                             | Č. parametrov QS | Zistenie čísla nástroja z názvu nástroja.<br>Vrátená hodnota vyplýva z nakonfigurovaných pravidiel vyhľadávania sesterského nástroja.<br>Ak existuje viacero nástrojov s rovnakým                                                                                                                                    |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     |                                |              | názvom, poskytnú sa prvý nástroj z tabuľky nástrojov.<br>Ak je nástroj vybraný podľa pravidiel zablokovaný, poskytnú sa sesterský nástroj.<br>-1: Nenašiel žiaden nástroj s odovzdaným menom v tabuľke nástrojov alebo všetky nástroje prichádzajúce do úvahy sú zablokované.               |
|               |                     | 16                             | 0            | 0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom do PLC,<br>1 = prevziať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom                                                                                                                                                                  |
|               |                     |                                | 1            | 0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena do PLC,<br>1 = prevziať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena                                                                                                                                                            |
|               |                     | 19                             | -            | Potlačiť snímací pohyb v cykloch:<br>0 = Pohyb sa potlačí (parameter CfgMachineSimul/simMode sa nerovná FullOperation alebo prevádzkový režim <b>Test programu</b> aktívny)<br>1 = Vykoná sa pohyb (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, môže sa zapísať na testovacie účely) |

| Názov skupiny           | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Stav spracovania</b> |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                         | 992                 | 10                             | -            | Prechod na blok aktívny<br>1 = áno, 0 = nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                         |                     | 11                             | -            | Prechod na blok – informácie na vyhľadávanie blokov:<br>0 = Program NC bol spustený bez prechodu na blok<br>1 = Systémový cyklus Iniprog sa vykonáva pred vyhľadávaním bloku<br>2 = Prebieha vyhľadávanie bloku<br>3 = Funkcie sa preberajú<br>-1 = Cyklus Iniprog sa prerušil pred vyhľadávaním bloku<br>-2 = Prerušenie počas vyhľadávania bloku<br>-3 = Prerušenie prechodu na blok po fáze vyhľadávania, pred alebo počas sledovania funkcií<br>-99 = Implicitný Cancel |
|                         |                     | 12                             | -            | Druh prerušenia pre otázku počas makra OEM_CANCEL:<br>0 = žiadne prerušenie<br>1 = prerušenie pre chybu alebo núdzové zastavenie<br>2 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení v strede bloku<br>3 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení na hranici bloku                                                                                                                                                                            |
|                         |                     | 14                             | -            | Číslo poslednej chyby FN14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                         |                     | 16                             | -            | Je aktívne skutočné spracovanie?<br>1 = spracovanie,<br>0 = simulácia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                         |                     | 17                             | -            | 2D programovacia grafika aktívna?<br>1 = áno<br>0 = nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                         |                     | 18                             | -            | Vytvorenie programovacej grafiky (softvérové tlačidlo <b>AUTOM. ZNAK</b> ) aktívne?<br>1 = áno<br>0 = nie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                         |                     | 20                             | -            | Informácie pre frézovanie/sústruženie:<br>0 = frézovanie (podľa <b>FUNCTION MODE MILL</b> )<br>1 = sústruženie (podľa <b>FUNCTION MODE TURN</b> )<br>10 = vykonávanie operácií na prechod zo sústruženia na frézovanie<br>11 = vykonávanie operácií na prechod z frézovania na sústruženie                                                                                                                                                                                  |
|                         |                     | 30                             | -            | Je povolená interpolácia viacerých osí?<br>0 = nie (napr. pri riadení dráhy)<br>1 = ja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Názov skupiny | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------|---------------------|--------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                     | 31                             | -            | R+/R- v režime MDI možné/povolené?<br>0 = nie<br>1 = áno                                                                                                                                                                                                                              |
|               |                     | 32                             | 0            | Vyvolanie cyklu možné/povolené?<br>0 = nie<br>1 = áno                                                                                                                                                                                                                                 |
|               |                     |                                | Číslo cyklu  | Jednotlivý cyklus je voľne zapnutý:<br>0 = nie<br>1 = áno                                                                                                                                                                                                                             |
|               |                     | 40                             | -            | Kopírovať tabuľky v prevádzkovom režime <b>Test programu</b> ?<br>Hodnota 1 sa nastaví pri výbere programu a pri stlačení softvérového tlačidla <b>RESET + START</b> . Systémový cyklus <b>iniprog.h</b> kopíruje potom tabuľky a nastaví systémový dátum späť.<br>0 = nie<br>1 = áno |
|               |                     | 101                            | -            | M101 aktívna (viditeľný stav)?<br>0 = nie<br>1 = áno                                                                                                                                                                                                                                  |
|               |                     | 136                            | -            | M136 aktívna?<br>0 = nie<br>1 = áno                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Názov skupiny                                                     | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aktivácia čiastkového súboru parametrov stroja</b>             |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | 1020                | 13                             | Č. parametrov QS | Je načítaný čiastkový súbor parametrov stroja s prístupovou cestou z čísla QS (IDX)?<br>1 = áno<br>0 = nie                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Konfiguračné nastavenia pre cykly</b>                          |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | 1030                | 1                              | -                | Zobraziť chybové hlásenie <b>Vreteno sa neotáča?</b><br>(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)<br>0 = nie, 1 = áno                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                   |                     |                                | -                | Zobraziť chybové hlásenie <b>Skontrolovať znamienko hĺbky!?</b><br>(CfgGeoCycle/displayDepthErr)<br>0 = nie, 1 = áno                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Odovzdávanie údajov medzi cyklami HEIDENHAIN a makrami OEM</b> |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | 1031                | 1                              | 0                | Monitorovanie komponentov: počítadlo merania. Cyklus 238 Meranie stavu stroja počíta toto počítadlo automaticky vzostupne.                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                   |                     |                                | 1                | Monitorovanie komponentov: druh merania<br>-1 = žiadne meranie<br>0 = Test kruhovitosti<br>1 = Vodopádový diagram<br>2 = Frekvenčná charakteristika<br>3 = Spektrum obalovej krivky                                                                                                                                         |
|                                                                   |                     |                                | 2                | Monitorovanie komponentov: Index osi z <b>CfgAxes\MP_axisList</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                   |                     |                                | 3 – 9            | Monitorovanie komponentov: Ďalšie argumenty v závislosti od merania                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                   |                     | 100                            | -                | Monitorovanie komponentov: Voliteľné názvy úloh monitorovania, ako sú nastavené v <b>System\Monitoring\CfgMonComponent</b> . Po dokončení merania sa úlohy monitorovania, ktoré sú tu uvedené, jedna po druhej vykonávajú. Pri nastavení parametrov dbajte na to, aby ste vymenované úlohy monitorovania oddelili čiarkami. |
| <b>Používateľské nastavenia pre používateľské rozhranie</b>       |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | 1070                | 1                              | -                | Hranica posunu softvérového tlačidla FMAX, 0 = FMAX neaktívne                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Test bitu</b>                                                  |                     |                                |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | 2300                | Number                         | Číslo bitu       | Funkcia kontroluje, či je nastavený bit v čísle. Kontrolované číslo sa prenesie ako č., vyhladávaný bit ako IDX, IDX0 pritom označuje bit najnižšej hodnoty. Na vyvolanie funkcie pre veľké čísla sa musí NR odovzdať ako parameter Q.<br>0 = Bit nie je nastavený<br>1 = Bit nastavený                                     |

| Názov skupiny                                                | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX...     | Opis                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Načítanie programových informácií (systémový reťazec)</b> |                     |                                |                  |                                                                                                                           |
|                                                              | 10010               | 1                              | -                | Cesta do aktívneho hlavného programu alebo programu paliet.                                                               |
|                                                              |                     | 2                              | -                | Cesta programu NC viditeľného na zobrazení bloku.                                                                         |
|                                                              |                     | 3                              | -                | Cesta cyklu zvoleného pomocou <b>SEL CYCLE</b> alebo <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> , resp. cesta aktuálne zvoleného cyklu. |
|                                                              |                     | 10                             | -                | Cesta programu NC zvoleného pomocou <b>SEL PGM „...“</b> .                                                                |
| <b>Indexovaný prístup k parametrom QS</b>                    |                     |                                |                  |                                                                                                                           |
|                                                              | 10015               | 20                             | Č. parametrov QS | Číta QS(IDX)                                                                                                              |
|                                                              |                     | 30                             | Č. parametrov QS | Dodá reťazec, ktorý sa získa, keď sa v QS(IDX) všetko okrem písmen a čísel nahradí znakom „_“.                            |
| <b>Čítať údaje kanála (systémový reťazec)</b>                |                     |                                |                  |                                                                                                                           |
|                                                              | 10025               | 1                              | -                | Názov obrábacieho kanála (kľúč)                                                                                           |
| <b>Načítanie údajov k tabuľkám SQL (systémový reťazec)</b>   |                     |                                |                  |                                                                                                                           |
|                                                              | 10040               | 1                              | -                | Symbolický názov tabuľky predvolieb.                                                                                      |
|                                                              |                     | 2                              | -                | Symbolický názov tabuľky nulových bodov                                                                                   |
|                                                              |                     | 3                              | -                | Symbolický názov tabuľky vzťahných bodov paliet.                                                                          |
|                                                              |                     | 10                             | -                | Symbolický názov tabuľky nástrojov.                                                                                       |
|                                                              |                     | 11                             | -                | Symbolický názov tabuľky miest.                                                                                           |
|                                                              |                     | 12                             | -                | Symbolický názov tabuľky sústružníckych nástrojov                                                                         |

| Názov skupiny                                                                | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hodnoty naprogramované vo vyvolaní nástroja (systémový reťazec)              |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10060               | 1                              | -            | Názov nástroja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Načítanie kinematiky stroja (Systemstring)                                   |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10290               | 10                             | -            | Symbolický názov pomocou <b>FUNCTIONMODE MILL</b> , resp. <b>FUNCTION MODE TURN</b> naprogramovanej kinematiky stroja z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.                                                                                                                                                                                                                    |
| Prepínanie rozsahu posuvov (systémový reťazec)                               |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10300               | 1                              | -            | Názov kľúča posledného aktivovaného rozsahu posuvu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Načítať aktuálny systémový čas (systémový reťazec)                           |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10321               | 1 - 16                         | -            | 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss<br>2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm<br>3: DD.MM.RR hh:mm<br>4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss<br>5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm<br>7: RR-MM-DD hh:mm<br>8 a 9: DD.MM.RRRR<br>10: DD.MM.RR<br>11: RRRR-MM-DD<br>12: RR-MM-DD<br>13 a 14: hh:mm:ss<br>15: hh:mm<br>Alternatívne je možné pomocou <b>DAT</b> do <b>SYSSTR(...)</b> uviesť systémový čas v sekundách, ktorý sa má použiť na formátovanie. |
| Načítanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)             |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10350               | 50                             | -            | Typ snímacieho systému TS zo stĺpca TYPE tabuľky snímacieho systému ( <b>tchprobe.tp</b> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                              |                     | 70                             | -            | Typ snímacieho systému stola TT z CfgTT/type.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                              |                     | 73                             | -            | Kľúčový názov aktívneho snímacieho systému stola TT z <b>CfgProbes/activeTT</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Načítanie a zapísanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec) |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10350               | 74                             | -            | Sériové číslo aktívneho snímacieho systému stola TT z <b>CfgProbes/activeTT</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Načítanie údajov na spracovanie paliet (systémový reťazec)                   |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10510               | 1                              | -            | Názov palety                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                              |                     | 2                              | -            | Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Identifikátor verzie softvéru NC (systémový reťazec)                         |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                              | 10630               | 10                             | -            | Reťazec zodpovedá formátu zobrazeného identifikátora verzie, teda napr. <b>340590 09</b> alebo <b>817601 05 SP1</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Načítať informáciu pre cyklus nevyváženia (Systemstring)                     |                     |                                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Názov skupiny                                                   | Číslo skupiny ID... | Číslo systémových údajov NR... | Index IDX... | Opis                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | 10855               | 1                              | -            | Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike    |
| <b>Načítanie údajov aktuálneho nástroja (systémový reťazec)</b> |                     |                                |              |                                                                                    |
|                                                                 | 10950               | 1                              | -            | Názov aktuálneho nástroja                                                          |
|                                                                 |                     | 2                              | -            | Záznam zo stĺpca DOC aktívneho nástroja                                            |
|                                                                 |                     | 3                              | -            | Regulačné nastavenie AFC                                                           |
|                                                                 |                     | 4                              | -            | Kinematika nosiča nástroja                                                         |
|                                                                 |                     | 5                              | -            | Záznam zo stĺpca DR2TABLE – názov súboru tabuľky korekčných hodnôt pre 3D-ToolComp |

### Porovnanie: funkcie D18

V nasledujúcej tabuľke nájdete funkcie D18 z predchádzajúcich ovládaní, ktoré tak neboli aplikované pri TNC 620.

Vo väčšine prípadov je táto funkcia potom nahradená inou.

| Č.                                     | IDX       | Obsah                                                              | Náhradná funkcia                         |
|----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>ID 10 Programová informácia</b>     |           |                                                                    |                                          |
| 1                                      | -         | Stav mm/palce                                                      | Q113                                     |
| 2                                      | -         | Faktor prekrytia pri frézovaní výrezu                              | CfgRead                                  |
| 4                                      | -         | Číslo aktívneho obrábacieho cyklu                                  | ID 10 č 3                                |
| <b>ID 20 Stav stroja</b>               |           |                                                                    |                                          |
| 15                                     | Log. os   | Priradenie medzi logickou a geometrickou osou                      |                                          |
| 16                                     | -         | Posuv, prechodové kruhy                                            |                                          |
| 17                                     | -         | Aktuálne zvolený rozsah posuvu                                     | SYSTRING 10300                           |
| 19                                     | -         | Maximálne otáčky vretena pri aktuálnou prevodovom stupni a vretene | Maximálny prevádzkový stupeň: ID 90 č. 2 |
| <b>ID 50 Údaje z tabuľky nástrojov</b> |           |                                                                    |                                          |
| 23                                     | Č. nástr. | Hodn. PLC                                                          | 1)                                       |
| 24                                     | Č. nástr. | Presadenie stredu dotykového hrotu v hlavnej osi CAL-OF1           | ID 350 NR 53 IDX 1                       |
| 25                                     | Č. nástr. | Presadenie stredu dotykového hrotu vo vedľajšej osi CAL-OF2        | ID 350 NR 53 IDX 2                       |
| 26                                     | Č. nástr. | Uhol vretena pri kalibrácii CAL-ANG                                | ID 350 NR 54                             |
| 27                                     | Č. nástr. | Typ nástroja pre tabuľku miest PTYP                                | 2)                                       |
| 29                                     | Č. nástr. | Poloha P1                                                          | 1)                                       |
| 30                                     | Č. nástr. | Poloha P2                                                          | 1)                                       |
| 31                                     | Č. nástr. | Poloha P3                                                          | 1)                                       |
| 33                                     | Č. nástr. | Stúpanie závitů Pitch                                              | ID 50 NR 40                              |
| <b>ID 51 Údaje z tabuľky miest</b>     |           |                                                                    |                                          |

| Č.                                            | IDX         | Obsah                                                                                  | Náhradná funkcia |
|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 6                                             | Č. miesta   | Typ nástroja                                                                           | 2)               |
| 7                                             | Č. miesta   | P1                                                                                     | 2)               |
| 8                                             | Č. miesta   | P2                                                                                     | 2)               |
| 9                                             | Č. miesta   | P3                                                                                     | 2)               |
| 10                                            | Č. miesta   | P4                                                                                     | 2)               |
| 11                                            | Č. miesta   | P5                                                                                     | 2)               |
| 12                                            | Č. miesta   | Rezervácia miesta:<br>0 = nie, 1 = áno                                                 | 2)               |
| 13                                            | Č. miesta   | Zásobník s plochami: Miesto nad tým<br>obsadené: 0 = nie, 1 = áno                      | 2)               |
| 14                                            | Č. miesta   | Zásobník s plochami: Miesto pod tým<br>obsadené: 0 = nie, 1 = áno                      | 2)               |
| 15                                            | Č. miesta   | Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsade-<br>né: 0 = nie, 1 = áno                      | 2)               |
| 16                                            | Č. miesta   | Zásobník s plochami: Miesto vpravo<br>obsadené: 0 = nie, 1 = áno                       | 2)               |
| <b>ID 56 informácia o súbore</b>              |             |                                                                                        |                  |
| 1                                             | -           | Počet riadkov tabuľky nástrojov                                                        |                  |
| 2                                             | -           | Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových<br>bodov                                       |                  |
| 3                                             | Parametre Q | Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramo-<br>vané v aktívnej tabuľke nulových bodov    |                  |
| 4                                             | -           | Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky,<br>ktorá bola otvorená pomocou funkcie D26 |                  |
| <b>ID 214 Aktuálne údaje obrysu</b>           |             |                                                                                        |                  |
| 1                                             | -           | Režim prechodu obrysu                                                                  |                  |
| 2                                             | -           | max. chyba linearizácie                                                                |                  |
| 3                                             | -           | režim pre M112                                                                         |                  |
| 4                                             | -           | režim kreslenia                                                                        |                  |
| 5                                             | -           | režim pre M124                                                                         | 1)               |
| 6                                             | -           | špecifikácia pre obrábanie obrysových<br>výrezov                                       |                  |
| 7                                             | -           | filtračný stupeň pre regulačný kruh                                                    |                  |
| 8                                             | -           | Tolerancia naprogramovaná pomocou<br>cyklu G62, resp. MP1096                           | ID 30 č. 48      |
| <b>ID 240 požadované polohy v systéme REF</b> |             |                                                                                        |                  |
| 8                                             | -           | SKUTOČNÁ poloha v systéme REF                                                          |                  |
| <b>ID 280 informácie k M128</b>               |             |                                                                                        |                  |
| 2                                             | -           | Posuv naprogramovaný funkciou M128                                                     | ID 280 č. 3      |
| <b>ID 290 Prepínanie kinematiky</b>           |             |                                                                                        |                  |
| 1                                             | -           | Riadok aktívnej tabuľky kinematiky                                                     | SYSSTRING 10290  |
| 2                                             | Č. bitu     | Zisťovanie bytov v MP7500                                                              | Cfgread          |

| Č.                                                | IDX    | Obsah                                                                                    | Náhradná funkcia                          |
|---------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 3                                                 | -      | Stav monitorovania kolízie starý                                                         | Možnosť zapnutia a vypnutia v programe NC |
| 4                                                 | -      | Stav monitorovania kolízie nový                                                          | Možnosť zapnutia a vypnutia v programe NC |
| <b>ID 310 modifikácie geometrického správania</b> |        |                                                                                          |                                           |
| 116                                               | -      | M116: -1=zap, 0=vyp                                                                      |                                           |
| 126                                               | -      | M126: -1=zap, 0=vyp                                                                      |                                           |
| <b>ID 350 údaje snímacieho systému</b>            |        |                                                                                          |                                           |
| 10                                                | -      | TS: snímací systém osi                                                                   | ID 20 č. 3                                |
| 11                                                | -      | TS: Účinný polomer guľôčky                                                               | ID 350 NR 52                              |
| 12                                                | -      | TS: Účinná dĺžka                                                                         | ID 350 NR 51                              |
| 13                                                | -      | TS: Polomer kalibračného prstenca                                                        |                                           |
| 14                                                | 1/2    | TS: Presadenie hlavnej osi/vedľajšej osi                                                 | ID 350 NR 53                              |
| 15                                                | -      | TS: Smer presadenia stredu voči polohe 0°                                                | ID 350 NR 54                              |
| 20                                                | 1/2/3  | TT: Stredový bod X/Y/Z                                                                   | ID 350 NR 71                              |
| 21                                                | -      | TT: Polomer taniera                                                                      | ID 350 NR 72                              |
| 22                                                | 1/2/3  | TT: 1. Snímacia poloha X/Y/Z                                                             | Cfgread                                   |
| 23                                                | 1/2/3  | TT: 2. Snímacia poloha X/Y/Z                                                             | Cfgread                                   |
| 24                                                | 1/2/3  | TT: 3. Snímacia poloha X/Y/Z                                                             | Cfgread                                   |
| 25                                                | 1/2/3  | TT: 4. Snímacia poloha X/Y/Z                                                             | Cfgread                                   |
| <b>ID 370 Nastavenia cyklu snímacieho systému</b> |        |                                                                                          |                                           |
| 1                                                 | -      | Bezpečnostná vzdialenosť pri cykle 0.0 nevysunuté (analogicky k ID990 NR1)               | ID 990 č. 1                               |
| 2                                                 | -      | MP 6150 Merací rýchloposuv                                                               | ID 350 NR 55 IDX 1                        |
| 3                                                 | -      | MP 6151 Rýchloposuv stroj ako merací rýchloposuv                                         | ID 350 NR 55 IDX 3                        |
| 4                                                 | -      | MP 6120 Merací rýchloposuv                                                               | ID 350 NR 55 IDX 2                        |
| 5                                                 | -      | MP 6165 Sledovanie uhla zap/vyp                                                          | ID 350 NR 57                              |
| <b>ID 501 Tabuľka nulových bodov (systém REF)</b> |        |                                                                                          |                                           |
| Riadok                                            | Stĺpec | Hodnota v tabuľke nulových bodov                                                         | Tabuľka vzťahných bodov                   |
| <b>ID 502 Tabuľka referenčných bodov</b>          |        |                                                                                          |                                           |
| Riadok                                            | Stĺpec | Načítať hodnotu z tabuľky referenčných bodov po zohľadnení aktívneho obrábacieho systému |                                           |
| <b>ID 503 Tabuľka vzťahných bodov</b>             |        |                                                                                          |                                           |
| Riadok                                            | Stĺpec | Načítať hodnotu priamo z tabuľky vzťahných bodov                                         | ID 507                                    |
| <b>ID 504 Tabuľka vzťahných bodov</b>             |        |                                                                                          |                                           |
| Riadok                                            | Stĺpec | Načítať základné natočenie z tabuľky vzťahných bodov                                     | ID 507 IDX 4-6                            |
| <b>ID 505 Tabuľka nulových bodov</b>              |        |                                                                                          |                                           |

| Č.                                         | IDX         | Obsah                                                                                   | Náhradná funkcia                  |
|--------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                          | -           | 0=Nie je zvolená žiadna tabuľka nulových bodov<br>1= Zvolená tabuľka nulových bodov     |                                   |
| <b>ID 510 Údaje na obrábanie paliet</b>    |             |                                                                                         |                                   |
| 7                                          | -           | Testuj zavesenie upnutia z riadka PAL                                                   |                                   |
| <b>ID 530 Aktívny vzťahový bod</b>         |             |                                                                                         |                                   |
| 2                                          | Riadok      | Riadok v aktívnej tabuľke vzťahových bodov s ochranou proti zápisu:<br>0 = nie, 1 = áno | D26 und D28 Načítať stĺpec Locked |
| <b>ID 990 Reakcia pri nábehu</b>           |             |                                                                                         |                                   |
| 2                                          | 10          | 0 = Spracovanie nie je v prechode na blok<br>1 = Spracovanie v prechode na blok         | ID 992 NR 10 / NR 11              |
| 3                                          | Parametre Q | Počet osí, ktoré sú naprogramované v zvolenej tabuľke nulových bodov                    |                                   |
| <b>ID 1000 Parametre stroja</b>            |             |                                                                                         |                                   |
| Číslo MP                                   | Index MP    | Hodnota parametra stroja                                                                | CfgRead                           |
| <b>ID 1010 Parametre stroja definované</b> |             |                                                                                         |                                   |
| Číslo MP                                   | Index MP    | 0 = parametre stroja nie sú k dispozícii<br>1 = parametre stroja sú k dispozícii        | CfgRead                           |

- 1) Funkcia alebo stĺpec tabuľky už nie sú k dispozícii  
2) Načítať bunku tabuľky pomocou funkcie D26 a D28

## 15.2 Prehľadné tabuľky

### Prídavné funkcie

| M    | Účinok                                                                                                                                                     | Vplyv na blok – | Začiatok | Koniec | Strana          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|--------|-----------------|
| M0   | ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu                                                                                   |                 |          | ■      | 221             |
| M1   | Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP.                                                                            |                 |          | ■      | 221             |
| M2   | ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1 |                 |          | ■      | 221             |
| M3   | Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek                                                                                                                   |                 | ■        |        | 221             |
| M4   | Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek                                                                                                               |                 | ■        |        |                 |
| M5   | ZASTAVENIE vretena                                                                                                                                         |                 |          | ■      |                 |
| M6   | Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vreteno                                                                       |                 |          | ■      | 221             |
| M8   | Chladiaca kvapalina ZAP.                                                                                                                                   |                 | ■        |        | 221             |
| M9   | Chladiaca kvapalina VYP.                                                                                                                                   |                 |          | ■      |                 |
| M13  | Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.                                                                                          |                 | ■        |        | 221             |
| M14  | Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.                                                                                      |                 | ■        |        |                 |
| M30  | Rovnaká funkcia ako M2                                                                                                                                     |                 |          | ■      | 221             |
| M89  | Voľná prídavná funkcia <b>alebo</b><br>Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)                                                       |                 | ■        | ■      | Príručka cyklov |
| M91  | V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja                                                                                            |                 | ■        |        | 222             |
| M92  | V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcou stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja                                        |                 | ■        |        | 222             |
| M94  | Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°                                                                                                           |                 | ■        |        | 400             |
| M97  | Obrábanie malých obrysových stupňov                                                                                                                        |                 |          | ■      | 225             |
| M98  | Úplné obrábanie otvorených obrysů                                                                                                                          |                 |          | ■      | 226             |
| M99  | Vyvolanie cyklu po blokoch                                                                                                                                 |                 |          | ■      | Príručka cyklov |
| M101 | Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti                                                                                    |                 |          | ■      | 126             |
| M102 | Odmietnuť funkciu M101                                                                                                                                     |                 |          | ■      |                 |
| M103 | Faktor posuvu pre zanáracie pohyby                                                                                                                         |                 | ■        |        | 227             |
| M107 | Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom                                                                                           |                 |          | ■      | 126             |
| M108 | Odmietnuť funkciu M107                                                                                                                                     |                 |          | ■      |                 |
| M109 | Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)                                                                          |                 | ■        |        | 229             |
| M110 | Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)                                                                                 |                 | ■        |        |                 |
| M111 | Odmietnuť funkcie M109/M110                                                                                                                                |                 |          | ■      |                 |
| M116 | Posuv pri otočných osiach v mm/min.                                                                                                                        |                 | ■        |        | 398             |
| M117 | Odmietnuť funkciu M116                                                                                                                                     |                 |          | ■      |                 |
| M118 | Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu                                                                                            |                 | ■        |        | 232             |
| M120 | Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)                                                                                                   |                 | ■        |        | 230             |



| M    | Účinok                                                                          | Vplyv na blok – | Začiatok | Koniec | Strana |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|--------|--------|
| M126 | Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou                                          |                 | ■        |        | 399    |
| M127 | Odmietnuť funkciu M126                                                          |                 |          | ■      |        |
| M128 | Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)              |                 | ■        |        | 401    |
| M129 | Odmietnuť funkciu M128                                                          |                 |          | ■      |        |
| M130 | V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém          |                 | ■        |        | 224    |
| M136 | Posuv F v milimetroch na otáčku vretena                                         |                 | ■        |        | 228    |
| M137 | Odmietnuť funkciu M136                                                          |                 |          |        |        |
| M138 | Výber osí natáčania                                                             |                 | ■        |        | 403    |
| M140 | Odsun od obrysu v smere osí nástroja                                            |                 | ■        |        | 233    |
| M141 | Potlačenie monitorovania snímacím systémom                                      |                 | ■        |        | 235    |
| M143 | Vymazať základné otočenie                                                       |                 | ■        |        | 235    |
| M144 | Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku |                 | ■        |        | 404    |
| M145 | Odmietnuť funkciu M144                                                          |                 |          | ■      |        |
| M148 | Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC                 |                 | ■        |        | 236    |
| M149 | Odmietnuť funkciu M148                                                          |                 |          | ■      |        |
| M197 | Zaobliť rohy                                                                    |                 | ■        | ■      | 236    |

## Používateľské funkcie

### Používateľské funkcie

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krátky popis</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno</li> <li>□ Prídavná os pre 4 osi a riadené vreteno</li> <li>□ Prídavná os pre 5 osí a riadené vreteno</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zadávanie programu</b>                                        | V nekódovanom texte HEIDENHAIN a DIN/ISO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Údaje o polohe</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Požadované polohy priamok a kruhov v pravouhlých súradniciach alebo v polárnych súradniciach</li> <li>■ Údaje rozmerov absolútne alebo inkrementálne</li> <li>■ Zobrazenie a zadanie v mm alebo palcoch</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Korekcie nástrojov</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Polomer nástroja v rovine obrábania a dĺžka nástroja</li> <li>x Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov (M120)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tabuľky nástrojov</b>                                         | Viaceré tabuľky nástrojov s ľubovoľným množstvom nástrojov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Konštantná dráhová rýchlosť</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vztiahnuté na dráhu stredového bodu nástroja</li> <li>■ Vztiahnuté na reznú hranu nástroja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Paralelná prevádzka</b>                                       | Vyhotoviť program NC s grafickou podporou počas chodu iného programu NC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Rezné parametre</b>                                           | Automatický výpočet otáčok vretena, rýchlosti rezania a posuvu na jeden zub a posuvu na jednu rotáciu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>3D obrábanie<br/>(Advanced Function Set 2)</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 Mimoriadne plynulé vedenie pohybu</li> <li>2 Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy</li> <li>2 Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha vodiaceho bodu nástroja (hrot nástroja alebo stred guľôčky) zostáva nezmenená (TCPPM = Tool Center Point Management)</li> <li>2 Udržanie nástroja kolmo k obrysu</li> <li>2 Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja</li> </ul> |
| <b>Obrábanie na kruhovom stole<br/>(Advanced Function Set 1)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Programovanie obrysov na rozvinutom valci</li> <li>1 Posuv v mm/min.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Obrysové prvky</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Priamka</li> <li>■ Skosenie</li> <li>■ Kruhovú dráhu</li> <li>■ Stred kruhu</li> <li>■ Polomer kruhu</li> <li>■ Tangenciálne pripojená kruhová dráha</li> <li>■ Zaobľovanie rohov</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Používateľské funkcie**

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nabehnutie a opustenie obrysu</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Po priamke: tangenciálne alebo kolmo</li> <li>■ Po kruhu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Programovanie voľných obrysov (FK)</b> | x Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nemerané podľa NC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Programové skoky</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprogramy</li> <li>■ Opakovanie častí programu</li> <li>■ Externé programy NC</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Obrábacie cykly</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vŕtacie cykly na vŕtanie, rezanie vnútorných závitov a bez vyrovnávacej hlavy</li> <li>x Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie</li> <li>x Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov</li> <li>■ Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu</li> <li>x Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výčnelku</li> <li>x Cykly na riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch</li> <li>x Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok</li> <li>x Bodový raster na kruhu a čiarach</li> <li>x Obrysový výrez</li> <li>x Obrys</li> <li>x Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať</li> </ul> |
| <b>Prepočet súradníc</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Posunúť, točiť, zrkadliť</li> <li>■ Faktor mierky (špecifický podľa osi)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                           | 1 Otáčanie roviny obrábania (Advanced Function Set 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Parametre Q</b>                        | ■ Základné matematické funkcie =, +, −, *, /, výpočet odmocniny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Programovanie s premennými</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Logické väzby (=, ≠, &lt;, &gt;)</li> <li>■ Výpočet v zátvorke</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, absolútna hodnota čísla, konštanta <math>\pi</math>, negácia, orezanie miest za desatinnou čiarkou alebo pred desatinnou čiarkou</li> <li>■ Funkcie pre výpočet kruhu</li> <li>■ Parametre reťazca</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Používateľské funkcie

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programovacie pomôcky</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vrecková kalkulačka</li> <li>■ Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe</li> <li>■ Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení</li> <li>■ Kontextový pomocník</li> <li>■ Grafická podpora pri programovaní cyklov</li> <li>■ Bloky komentárov a členiace bloky v NC programe</li> </ul> |
| <b>Teach-In</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Testovacia grafika</b>       | <b>x</b> Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu NC                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Druhy zobrazenia                | <b>x</b> Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                 | <b>x</b> Zväčšenie výrezu                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Programovacia grafika</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ V prevádzkovom režime <b>programovanie</b> sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu NC</li> </ul>                                                                                                                           |
| <b>Grafika obrábania</b>        | <b>x</b> Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu NC v pôdoryse/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie                                                                                                                                                                                                                            |
| Druhy zobrazenia                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Čas obrábania</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime <b>Test programu</b></li> <li>■ Zobrazenie aktuálneho času obrábania v prevádzkových režimoch <b>Krokovanie programu</b> a <b>Vykonávanie programu plynulo</b></li> </ul>                                                                     |
| <b>Správa vzťahných bodov</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Na uloženie ľubovoľných vzťahných bodov</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Opätovný nábeh na obrys</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prechod na ľubovoľný blok NC v programe NC a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy na pokračovanie obrábania</li> <li>■ Prerušit' program NC, opustiť obrys a opätovný nábeh</li> </ul>                                                                                                  |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tabuľky nulových bodov</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Viaceré tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Cykly snímacieho systému</b> | <b>x</b> Kalibrácia sním. systému                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                 | <b>x</b> Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                 | <b>x</b> Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                 | <b>x</b> Automatické premeranie obrobkov                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                 | <b>x</b> Automatické premeranie nástrojov                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 15.3 Porovnanie funkcií medzi TNC 620 a iTNC 530

### Porovnanie: počítačový softvér

| Funkcia                                                           | TNC 620  | iTNC 530   |
|-------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>ConfigDesign</b> na konfigurovanie parametrov stroja           | Dostupné | Nedostupné |
| <b>TNCAnalyzer</b> na analýzu a vyhodnocovanie servisných súborov | Dostupné | Nedostupné |

### Porovnanie: Používateľské funkcie

| Funkcia                                                                        | TNC 620                                                                                                                                                                                                    | iTNC 530                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Zadávanie programu</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                               |
| ■ smarT.NC                                                                     | ■ –                                                                                                                                                                                                        | ■ X                                           |
| ■ Editor ASCII                                                                 | ■ X, priame editovanie                                                                                                                                                                                     | ■ X, editovanie po konverzii                  |
| <b>Údaje o polohe</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                            |                                               |
| ■ Vloženie poslednej polohy nástroja ako pól (prázdny blok CC)                 | ■ X (chybové hlásenie pri nejednoznačnom prevzatí pólu)                                                                                                                                                    | ■ X                                           |
| ■ Bloky drážok (SPL)                                                           | ■ –                                                                                                                                                                                                        | ■ X, s možnosťou č. 9                         |
| <b>Tabuľka nástrojov</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                            |                                               |
| ■ Flexibilná správa typov nástrojov                                            | ■ X                                                                                                                                                                                                        | ■ –                                           |
| ■ Filtrované zobrazenie voliteľných nástrojov                                  | ■ X                                                                                                                                                                                                        | ■ –                                           |
| ■ Triediaca funkcia                                                            | ■ X                                                                                                                                                                                                        | ■ –                                           |
| ■ Názvy stĺpcov                                                                | ■ Niektoré s _                                                                                                                                                                                             | ■ Niektoré s -                                |
| ■ Pohľad na formulár                                                           | ■ Prepínanie tlačidlom<br>Rozdelenie obrazovky                                                                                                                                                             | ■ Prepínanie softvérovým tlačidlom            |
| ■ Výmena tabuľky nástrojov medzi TNC 620 a iTNC 530                            | ■ X                                                                                                                                                                                                        | ■ Nemožné                                     |
| Tabuľka snímacieho systému na správu rôznych snímacích systémov 3D             | X                                                                                                                                                                                                          | –                                             |
| <b>Výpočet rezných parametrov:</b> automatický výpočet otáčok vretena a posuvu | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jednoduchý výpočtový modul rezných parametrov bez uloženej tabuľky</li> <li>■ Výpočtový modul rezných parametrov s uloženými technologickými tabuľkami</li> </ul> | Na základe uložených technologických tabuliek |

| Funkcia                                                                     | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                | iTNC 530                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Definovanie ľubovoľných tabuliek</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB)</li> <li>■ Čítanie a písanie prostredníctvom D26 – D28</li> <li>■ Definovanie konfiguračnými údajmi</li> <li>■ Názvy tabuliek a stĺpcov musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB)</li> <li>■ Čítanie a písanie prostredníctvom D26 – D28</li> </ul> |
| <b>Posuv v smere osi nástroja</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ■ Ručný režim (menu 3D-ROT)                                                 | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X, funkcia FCL2                                                                                                                                    |
| ■ Interpolované ručné koliesko                                              | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X, možnosť č. 44                                                                                                                                   |
| <b>Zadanie posuvu:</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ■ FU (posuv na otáčku mm/1)                                                 | ■ –                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| ■ FZ (posuv na zub)                                                         | ■ –                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| ■ FT (čas v sekundách na dráhu)                                             | ■ –                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| ■ FMAXT (pri aktívnom potenciometri rýchloposuvu: čas v sekundách na dráhu) | ■ –                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| <b>Voľné programovanie obrysu FK</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ■ Programovanie obrobkov kótovaných bez vhodnosti pre NC                    | ■ X, možnosť č. 19                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ■ X                                                                                                                                                  |
| ■ Prevod programu FK na nekódovaný text                                     | ■ –                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| ■ Bloky FK v kombinácii s M89                                               | ■ –                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| <b>Programové skoky:</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ■ Max. počet čísel návěstí                                                  | ■ 65535                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ■ 1000                                                                                                                                               |
| ■ Podprogramy                                                               | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ■ X                                                                                                                                                  |
| ■ Hĺbka vnorenia pri podprogramoch                                          | ■ 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ■ 6                                                                                                                                                  |

| Funkcia                                                                        | TNC 620                                    | iTNC 530 |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|
| <b>Programovanie parametrov Q:</b>                                             |                                            |          |
| ■ D15: PRINT                                                                   | ■ –                                        | ■ X      |
| ■ D25: PRESET                                                                  | ■ –                                        | ■ X      |
| ■ D29: PLC LIST                                                                | ■ X                                        | ■ –      |
| ■ D31: RANGE SELECT                                                            | ■ –                                        | ■ X      |
| ■ D32: PLC PRESET                                                              | ■ –                                        | ■ X      |
| ■ D37: EXPORT                                                                  | ■ X                                        | ■ –      |
| ■ <b>D16</b>                                                                   | ■ X                                        | ■ –      |
| ■ Písanie do súborov protokolu                                                 | ■ X                                        | ■ –      |
| ■ Konfigurovateľné správanie pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS |                                            |          |
| <b>Grafická podpora</b>                                                        |                                            |          |
| ■ Programovacia grafika 2D                                                     | ■ X                                        | ■ X      |
| ■ Funkcia REDRAW ( <b>PREKRESLIŤ</b> )                                         | ■ –                                        | ■ X      |
| ■ Zobrazenie rastra na pozadí                                                  | ■ X                                        | ■ –      |
| ■ Grafika pre obrábanie (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)      | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Zobrazenie s vysokým rozlíšením                                              | ■ X                                        | ■ X      |
| ■ Testovacia grafika (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)         | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Zobraziť nástroj                                                             | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Nastavenie rýchlosti simulácie                                               | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Súradnice pri čiare rezu, 3 roviny                                           | ■ –                                        | ■ X      |
| ■ Rozšírené funkcie priblíženia (ovládanie myšou)                              | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Zobrazenie rámu pre polovýrobok                                              | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Zobrazenie hodnoty hĺbky v pôdoryse pri operácii myšou                       | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Cílené zastavenie testu programu ( <b>STOP NA</b> )                          | ■ X, s možnosťou č. 20                     | ■ X      |
| ■ Zohľadniť makro výmeny nástroja                                              | ■ X (na rozdiel od skutočného spracovania) | ■ X      |
| <b>Tabuľka vzťahných bodov</b>                                                 |                                            |          |
| ■ Ručná úprava riadka 0 tabuľky vzťahných bodov                                | ■ X                                        | ■ –      |

| Funkcia                                             | TNC 620            | iTNC 530           |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Správa paliet</b>                                |                    |                    |
| ■ Podpora súborov paliet                            | ■ X, možnosť č. 22 | ■ X                |
| ■ Obrábanie orientované na nástroje                 | ■ X, možnosť č. 22 | ■ X                |
| ■ Správa vzťahných bodov pre palety v tabuľke       | ■ X, možnosť č. 22 | ■ X                |
| <b>Programovacie pomôcky:</b>                       |                    |                    |
| ■ Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe                | ■ X                | ■ –                |
| ■ Vrecková kalkulačka                               | ■ X (vedecky)      | ■ X (štandardne)   |
| ■ Transformácia blokov NC na komentáre              | ■ X                | ■ –                |
| ■ Členiace bloky v NC programe                      | ■ X                | ■ X                |
| ■ Náhľad členenia v teste programu                  | ■ –                | ■ X                |
| <b>Dynamické monitorovanie kolízie DCM:</b>         |                    |                    |
| ■ Kontrola kolízie v automatickej prevádzke         | ■ –                | ■ X, možnosť č. 40 |
| ■ Monitorovanie kolízie v ručnom režime             | ■ –                | ■ X, možnosť č. 40 |
| ■ Grafické zobrazenie definovaného kolízneho telesa | ■ –                | ■ X, možnosť č. 40 |
| ■ Kontrola kolízie v teste programu                 | ■ –                | ■ X, možnosť č. 40 |
| ■ Kontrola upínacích prostriedkov                   | ■ –                | ■ X, možnosť č. 40 |
| ■ Správa nosiča nástrojov                           | ■ X                | ■ X, možnosť č. 40 |
| <b>Podpora CAM:</b>                                 |                    |                    |
| ■ Preberanie obrysov z dát Step a Iges              | ■ X, možnosť č. 42 | ■ –                |
| ■ Preberanie polôh obrábania z dát Step a Iges      | ■ X, možnosť č. 42 | ■ –                |
| ■ Online filter pre súbory CAM                      | ■ –                | ■ X                |
| ■ Flexibilný filter                                 | ■ X                | ■ –                |



| Funkcia                                                                                     | TNC 620              | iTNC 530           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|
| <b>Funkcie MOD:</b>                                                                         |                      |                    |
| ■ Parametre používateľa                                                                     | ■ Konfiguračné údaje | ■ Štruktúra čísel  |
| ■ Súbory pomocníka OEM so servisnými funkciami                                              | ■ –                  | ■ X                |
| ■ Kontrola dátového nosiča                                                                  | ■ –                  | ■ X                |
| ■ Nahrať servisné balíky                                                                    | ■ –                  | ■ X                |
| ■ Určiť osi na prevzatie skutočnej polohy                                                   | ■ –                  | ■ X                |
| ■ Konfigurácia počítadla                                                                    | ■ X                  | ■ –                |
| <b>Špeciálne funkcie:</b>                                                                   |                      |                    |
| ■ Vytvorenie spätného programu                                                              | ■ –                  | ■ X                |
| ■ Adaptívna regulácia posuvu AFC                                                            | ■ –                  | ■ X, možnosť č. 45 |
| ■ Definovanie počítadla pomocou funkcie <b>FUNCTION COUNT</b>                               | ■ X                  | ■ –                |
| ■ Definovanie doby zotrvania pomocou funkcie <b>FUNCTION FEED</b>                           | ■ X                  | ■ –                |
| ■ Definovanie doby zotrvania pomocou funkcie <b>FUNCTION DWEL</b>                           | ■ X                  | ■ –                |
| ■ Určenie interpretácie naprogramovaných súradníc pomocou funkcie <b>FUNCTION PROG PATH</b> | ■ X                  | ■ –                |
| <b>Veľkoformátové návrhové funkcie:</b>                                                     |                      |                    |
| ■ Globálne nastavenia programu GS                                                           | ■ –                  | ■ X, možnosť č. 44 |
| <b>Zobrazenia stavu:</b>                                                                    |                      |                    |
| ■ Dynamické zobrazenie obsahov parametrov Q, možnosť definovania okruhu čísel               | ■ X                  | ■ –                |
| ■ Grafické zobrazenie zostávajúceho času chodu                                              | ■ –                  | ■ X                |
| Individuálne nastavenia farieb používateľského rozhrania                                    | –                    | X                  |

## Porovnanie: Prídavné funkcie

| M    | Účinok                                                                                                                                                     | TNC 620                     | iTNC 530 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| M00  | ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretena/VYP. chladiacu kvapalinu                                                                                   | X                           | X        |
| M01  | Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu                                                                                                                        | X                           | X        |
| M02  | ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretena/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1 | X                           | X        |
| M03  | Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek                                                                                                                   | X                           | X        |
| M04  | Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek                                                                                                               |                             |          |
| M05  | ZASTAVENIE vretena                                                                                                                                         |                             |          |
| M06  | Výmena nástroja/ZASTAVENIE vykonávania programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretena                                                             | X                           | X        |
| M08  | Chladiaca kvapalina ZAP.                                                                                                                                   | X                           | X        |
| M09  | Chladiaca kvapalina VYP.                                                                                                                                   |                             |          |
| M13  | Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP.                                                                                         | X                           | X        |
| M14  | Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.                                                                                      |                             |          |
| M30  | Rovnaká funkcia ako M02                                                                                                                                    | X                           | X        |
| M89  | Voľná prídavná funkcia <b>alebo</b> vyvolanie cyklu, modálne účinná (funkcia závislá od stroja)                                                            | X                           | X        |
| M90  | Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch (na TNC 620 nie je potrebná)                                                                                         | –                           | X        |
| M91  | V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja                                                                                            | X                           | X        |
| M92  | V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja                                        | X                           | X        |
| M94  | Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°                                                                                                           | X                           | X        |
| M97  | Obrábanie malých obrysových stupňov                                                                                                                        | X                           | X        |
| M98  | Úplné obrábanie otvorených obrysů                                                                                                                          | X                           | X        |
| M99  | Vyvolanie cyklu po blokoch                                                                                                                                 | X                           | X        |
| M101 | Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti                                                                                    | X                           | X        |
| M102 | Odmietnuť funkciu M101                                                                                                                                     |                             |          |
| M103 | Znížiť posuv pri zanorení na faktor F (percentuálna hodnota)                                                                                               | X                           | X        |
| M104 | Znovu aktivovať posledný zadaný vzťahný bod                                                                                                                | – (odporúča sa: cyklus 247) | X        |
| M105 | Vykonať obrábanie s druhým faktorom $k_v$                                                                                                                  | –                           | X        |
| M106 | Vykonať obrábanie s prvým faktorom $k_v$                                                                                                                   |                             |          |
| M107 | Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom Odmietnuť funkciu M107                                                                    | X                           | X        |

| M    | Účinok                                                                                | TNC 620                                      | iTNC 530        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|
| M109 | Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)     | X                                            | X               |
| M110 | Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)            | X                                            | X               |
| M111 | Odmietnuť funkcie M109/M110<br>Funkčnosť pri <b>APPR</b> a <b>DEP</b>                 | X                                            |                 |
| M112 | Vkladanie prechodov obrysov medzi ľubovoľnými prechodmi obrysov                       | – (odporúča sa: cyklus 32)                   | X               |
| M113 | Odmietnuť funkciu M112                                                                |                                              |                 |
| M114 | Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natáčania                     | – (odporúča sa: M128, TCPM)                  | X, možnosť č. 8 |
| M115 | Odmietnuť funkciu M114                                                                |                                              |                 |
| M116 | Posuv pri otočných stoloch v mm/min                                                   | X, možnosť č. 8                              | X, možnosť č. 8 |
| M117 | Odmietnuť funkciu M116                                                                |                                              |                 |
| M118 | Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu                       | X, možnosť č. 21                             | X               |
| M120 | Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)                              | X, možnosť č. 21                             | X               |
| M124 | Filter obrysov                                                                        | – (dostupnosť pomocou parametra používateľa) | X               |
| M126 | Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou                                                | X                                            | X               |
| M127 | Odmietnuť funkciu M126                                                                |                                              |                 |
| M128 | Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)                    | X, možnosť č. 9                              | X, možnosť č. 9 |
| M129 | Odmietnuť funkciu M128                                                                |                                              |                 |
| M130 | V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém                | X                                            | X               |
| M134 | Presné zastavenie na netangenciálnych prechodoch pri polohovaní pomocou kruhových osí | X (závisí od výrobcu stroja)                 | X               |
| M135 | Odmietnuť funkciu M134                                                                |                                              |                 |
| M136 | Posuv F v milimetroch na otáčku vretena                                               | X                                            | X               |
| M137 | Odmietnuť funkciu M136                                                                |                                              |                 |
| M138 | Výber osí natáčania                                                                   | X                                            | X               |
| M140 | Odsun od obrysu v smere osí nástroja                                                  | X                                            | X               |
| M141 | Potlačenie monitorovania snímacím systémom                                            | X                                            | X               |
| M142 | Vymazať modálne programové informácie                                                 | –                                            | X               |
| M143 | Vymazať základné otočenie                                                             | X                                            | X               |
| M144 | Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUT./POŽAD. na konci bloku                  | X, možnosť č. 9                              | X, možnosť č. 9 |
| M145 | Odmietnuť funkciu M144                                                                |                                              |                 |
| M148 | Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC                       | X                                            | X               |
| M149 | Odmietnuť funkciu M148                                                                |                                              |                 |

| M             | Účinok                                 | TNC 620 | iTNC 530 |
|---------------|----------------------------------------|---------|----------|
| M150          | Potlačenie hlásení koncového vypínača: | –       | X        |
| M197          | Zaobliť rohy                           | X       | –        |
| M200<br>-M204 | Funkcie na rezanie laserom             | –       | X        |

**Porovnanie: Cykly snímacieho systému  
v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické  
ručné koliesko**

| Cyklus                                                            | TNC 620                                                      | iTNC 530                                  |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Tabuľka snímacieho systému na správu snímacích systémov 3D        | X                                                            | –                                         |
| Kalibrácia účinnej dĺžky                                          | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Kalibrácia účinného polomeru                                      | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Zisťovanie základného natočenia pomocou priamky                   | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi                       | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Vloženie rohu ako vzťažného bodu                                  | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu                          | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu                         | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov  | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Nastavenie stredu kruhu pomocou troch vŕtaní/kruhových čapov      | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Stanovenie a kompenzovanie šikmej polohy plochy                   | X, možnosť #17                                               | –                                         |
| Podpora mechanických systémov ručným prevzatím aktuálnej polohy   | Softvérovým<br>alebo pevne<br>naprogramova-<br>ným tlačidlom | Pevne naprogra-<br>movaným tlačid-<br>lom |
| Zápis nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov                | X, možnosť #17                                               | X                                         |
| Zápis nameraných hodnôt do tabuľky nulových bodov                 | X, možnosť #17                                               | X                                         |

## Porovnanie: rozdiely pri programovaní

| Funkcia                                                                                                                | TNC 620                                                                                                                                                                                    | iTNC 530                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Správa súborov:</b>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |
| ■ Zadanie názvu                                                                                                        | ■ Otvorí prekrývacie okno <b>Zvolit' súbor</b> .                                                                                                                                           | ■ Synchronizuje kurzor                                                                                                                                                                          |
| ■ Podpora kombinácií tlačidiel                                                                                         | ■ Nedostupné                                                                                                                                                                               | ■ Dostupné                                                                                                                                                                                      |
| ■ Správa obľúbených položiek                                                                                           | ■ Nedostupné                                                                                                                                                                               | ■ Dostupné                                                                                                                                                                                      |
| ■ Konfigurácia náhľadu stĺpcov                                                                                         | ■ Nedostupné                                                                                                                                                                               | ■ Dostupné                                                                                                                                                                                      |
| Výber nástroja z tabuľky                                                                                               | Výber pomocou menu Split-Screen (rozdelenie obrazovky)                                                                                                                                     | Výber pomocou prekrývacieho okna                                                                                                                                                                |
| Programovanie špeciálnych funkcií tlačidlom <b>SPEC FCT</b>                                                            | Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla <b>SPEC FCT</b> , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu | Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla <b>SPEC FCT</b> , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu |
| Programovanie prisunutí a odsunutí tlačidlom <b>APPR DEP</b>                                                           | Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla otvorí ako podmenu. Zatvorenie podmenu: Opakované stlačenie tlačidla <b>APPR DEP</b> , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu | Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakované stlačenie tlačidla <b>APPR DEP</b> , ovládanie znovu zobrazí poslednú aktívnu lištu |
| Stlačenie pevne naprogramovaného tlačidla <b>KONIEC</b> pri aktívnom menu <b>CYCLE DEF</b> a <b>TOUCH PROBE</b>        | Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov                                                                                                                                                    | Zatvorí príslušnú ponuku                                                                                                                                                                        |
| Vyvolanie správy súborov pri aktívnych menu <b>CYCLE DEF</b> a <b>TOUCH PROBE</b>                                      | Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna                                                                | Chybové hlásenie <b>Tlačidlo bez funkcie</b> .                                                                                                                                                  |
| Vyvolanie správy súborov pri aktívnych ponukách <b>CYCL CALL</b> , <b>SPEC FCT</b> , <b>PGM CALL</b> a <b>APPR DEP</b> | Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov zostane príslušná lišta softvérových tlačidiel aktívna                                                                | Ukončí editáciu a vyvolá správu súborov. Po zatvorení správy súborov sa zvolí základná lišta softvérových tlačidiel                                                                             |

| Funkcia                                                                                               | TNC 620                                                                                                   | iTNC 530                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tabuľka nulových bodov</b>                                                                         |                                                                                                           |                                                                                   |
| ■ Triediaca funkcia podľa hodnôt v rámci osi                                                          | ■ Dostupné                                                                                                | ■ Nedostupné                                                                      |
| ■ Zrušiť tabuľku                                                                                      | ■ Dostupné                                                                                                | ■ Nedostupné                                                                      |
| ■ Prepínanie zobrazenia Zoznam/formulár                                                               | ■ Prepínanie pomocou tlačidla<br>Rozdelenie obrazovky                                                     | ■ Prepínanie prepínacím softvérovým tlačidlom                                     |
| ■ Vloženie jedného riadka                                                                             | ■ Povolené všade, po otázke možné prečíslovanie Vloží sa prázdny riadok, ručné vyplnenie 0                | ■ Povolené len na konci tabuľky. Riadok s hodnotou 0 sa vloží do všetkých stĺpcov |
| ■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy v jednej osi do tabuľky nulových bodov tlačidlom                 | ■ K dispozícii v prevádzkových režimoch <b>Chod programu Po blokoch a Vykonávanie programu po blokoch</b> | ■ Dostupné                                                                        |
| ■ Prevzatie skutočných hodnôt polohy vo všetkých aktívnych osiach do tabuľky nulových bodov tlačidlom | ■ Nedostupné                                                                                              | ■ Dostupné                                                                        |
| ■ Prevzatie poslednej polohy nameranej snímacím systémom tlačidlom                                    | ■ Nedostupné                                                                                              | ■ Dostupné                                                                        |
| <b>Voľné programovanie obrysu FK:</b>                                                                 |                                                                                                           |                                                                                   |
| ■ Programovanie paralelných osí                                                                       | ■ Neutrálne so súradnicami X/Y, prepínanie funkciou <b>FUNCTION PARAXMODE</b>                             | ■ V závislosti od stroja s dostupnými paralelnými osami                           |
| ■ Automatická korekcia relatívnych vzťahov                                                            | ■ V podprogramoch obrysov nebudú relatívne vzťahy korigované automaticky                                  | ■ Automatická korekcia všetkých relatívnych vzťahov                               |
| ■ Určiť rovinu obrábania pri programovaní                                                             | ■ BLOK BLK-Form<br>■ Softvérové tlačidlo <b>rovina XY ZX YZ</b> pri odlišnej rovine obrábania             | ■ BLOK BLK-Form                                                                   |

| Funkcia                                                                                                            | TNC 620                                                                                                                                                                                                | iTNC 530                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programovanie parametrov Q:</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                               |
| ■ Vzorce parametrov Q s SGN                                                                                        | <b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pri Q 50 = 0 platí Q12 = 0</li> <li>■ pri Q50 &gt; 0 platí Q12 = 1</li> <li>■ pri Q50 &lt; 0 platí Q12 -1</li> </ul>                     | <b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pri Q50 &gt;= 0 platí Q12 = 1</li> <li>■ pri Q50 &lt; 0 platí Q12 -1</li> </ul> |
| ■ Prístup k parametrom stroja                                                                                      | ■ Pomocou funkcie <b>CFGREAD</b>                                                                                                                                                                       | ■ Pomocou funkcií <b>D18</b>                                                                                                                  |
| ■ Vytváranie interaktívnych cyklov pomocou <b>CYCLE QUERY</b> , napr. cyklov snímacieho systému v ručnej prevádzke | ■ Dostupné                                                                                                                                                                                             | ■ Nedostupné                                                                                                                                  |
| <b>Manipulácia pri chybových hláseniach:</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                               |
| ■ Pomocník pri chybových hláseniach                                                                                | ■ Vyvolanie tlačidlom <b>ERR</b>                                                                                                                                                                       | ■ Vyvolanie tlačidlom <b>HELP</b>                                                                                                             |
| ■ Zmena prevádzkového režimu pri aktívnej ponuke Pomocník                                                          | ■ Ponuka Pomocník sa pri zmene prevádzkovej ponuky zatvorí                                                                                                                                             | ■ Zmena prevádzkového režimu nie je povolená (tlačidlo bez funkcie)                                                                           |
| ■ Výber prevádzkového režimu v pozadí pri aktívnej ponuke Pomocník                                                 | ■ Ponuka Pomocník sa pri prepnutí tlačidlom F12 zatvorí                                                                                                                                                | ■ Ponuka Pomocník zostane pri prepnutí tlačidlom F12 otvorená                                                                                 |
| ■ Identické chybové hlásenia                                                                                       | ■ Zhromažďujú sa v zozname                                                                                                                                                                             | ■ Zobrazia sa len raz                                                                                                                         |
| ■ Potvrdenie chybových hlásení                                                                                     | ■ Každé chybové hlásenie (aj keď sa zobrazí viackrát) sa musí potvrdiť, funkcia <b>VYMAZAŤ VŠETKY</b> dostupná                                                                                         | ■ Len jednorazové potvrdenie chybového hlásenia                                                                                               |
| ■ Prístup k funkciám protokolu                                                                                     | ■ Prevádzkový denník a výkonné funkcie filtrovania (chyba, stlačenia tlačidiel) dostupné                                                                                                               | ■ Dostupný úplný prevádzkový denník bez funkcií filtrovania                                                                                   |
| ■ Ukladanie servisných súborov                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dostupné. Pri páde systému sa nevytvorí žiaden servisný súbor</li> <li>■ Voliteľné číslo chyby, pre ktoré sa vygeneruje automatický servisný súbor</li> </ul> | ■ Dostupné. Pri páde systému sa automaticky vytvorí servisný súbor                                                                            |

| Funkcia                                                                                            | TNC 620                                                                                       | iTNC 530                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkcia vyhľadania:</b>                                                                         |                                                                                               |                                                                                                        |
| ■ Zoznam posledných vyhľadávaných výrazov                                                          | ■ Nedostupné                                                                                  | ■ Dostupné                                                                                             |
| ■ Zobrazenie prvkov aktívneho bloku                                                                | ■ Nedostupné                                                                                  | ■ Dostupné                                                                                             |
| ■ Zobrazenie zoznamu všetkých dostupných NC blokov                                                 | ■ Nedostupné                                                                                  | ■ Dostupné                                                                                             |
| Spustenie vyhľadávacej funkcie v označenom stave pomocou tlačidla so šípkami nahor/nadol           | Funguje do max. 50000 blokov NC, nastaviteľné dátumom konfigurácie                            | Bez obmedzení z hľadiska dĺžky programu                                                                |
| <b>Programovacia grafika:</b>                                                                      |                                                                                               |                                                                                                        |
| ■ Zobrazenie mriežky v mierke                                                                      | ■ Dostupné                                                                                    | ■ Nedostupné                                                                                           |
| ■ Editovanie podprogramov obrys v cykloch SLII pomocou <b>AUTO DRAW ON</b>                         | ■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza v hlavnom programe na bloku NC <b>CYCL CALL</b> | ■ Pri chybových hláseniach sa kurzor nachádza nabloku NC, ktorý zapríčinil chybu, v podprograme obrysu |
| ■ Presunutie približovacieho okna                                                                  | ■ Nedostupná funkcia opakovania                                                               | ■ Dostupná funkcia opakovania                                                                          |
| <b>Programovanie vedľajších osí:</b>                                                               |                                                                                               |                                                                                                        |
| ■ Syntax <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> : definovanie reakcií zobrazenia a pojazdových pohybov          | ■ Dostupné                                                                                    | ■ Nedostupné                                                                                           |
| ■ Syntax <b>FUNCTION PARAXMODE</b> : definovanie priradenia paralelných osí určených na presunutie | ■ Dostupné                                                                                    | ■ Nedostupné                                                                                           |

### Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti

| Funkcia                                   | TNC 620                                                                                                | iTNC 530                                                                                                   |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vstup do programu s tlačidlom <b>GOTO</b> | Funkcia je možná, iba ak ešte nebolo stlačené softvérové tlačidlo <b>ŠTART JEDN. ZÁ.</b>               | Funkcia je možná aj po <b>ŠTART JEDN. ZÁ.</b>                                                              |
| Výpočet času obrábania                    | Čas obrábania sa spočíta pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla <b>ŠTART</b> | Počítanie času sa pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla <b>ŠTART</b> začne od 0 |
| Po blokoch                                | V prípade cyklov bodových rastrov a <b>CYCL CALL PAT</b> ovládanie zastaví pri každom bode             | Cykly bodových rastrov a <b>CYCL CALL PAT</b> ovládanie spracúva ako jeden blok NC                         |



**Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní**

| Funkcia                                 | TNC 620                                                                                                                                                                                 | iTNC 530                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funkcia priblíženia (Zoom)              | Každá rovina rezu sa dá vybrať samostatným softvérovým tlačidlom                                                                                                                        | Rovina rezu sa dá vybrať tromi prepínacími softvérovými tlačidlami                                                                    |
| Prídavné funkcie M špecifické pre stroj | Spôsobia chybové hlásenia, keď nie sú integrované do PLC                                                                                                                                | Budú pri teste programu ignorované                                                                                                    |
| Zobrazenie/editácia tabuľky nástrojov   | Funkcia dostupná po stlačení softvérového tlačidla                                                                                                                                      | Funkcia nie je dostupná                                                                                                               |
| Zobrazenie nástroja                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ tyrkysová: dĺžka nástroja</li> <li>■ červená: rezná dĺžka a nástroj je v zábere</li> <li>■ modrá: rezná dĺžka a nástroj je v zábere</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -</li> <li>■ červená: nástroj v zábere</li> <li>■ zelená: nástroj nie je v zábere</li> </ul> |
| Možnosti náhľadu 3D zobrazenia          | Dostupné                                                                                                                                                                                | Funkcia nie je dostupná                                                                                                               |
| Nastaviteľná kvalita modelu             | Dostupné                                                                                                                                                                                | Funkcia nie je dostupná                                                                                                               |

**Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste**

| Funkcia                                           | TNC 620                                                                                                                                        | iTNC 530                                                                                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Demo verzia                                       | Nie je možný výber programov NC s viac ako 100 blokmi NC, vygeneruje sa chybové hlásenie.                                                      | Je možný výber programov NC, zobrazí sa max. 100 blokov NC, ďalšie bloky NC budú v zobrazení odrezané |
| Demo verzia                                       | Ak sa pri vnorení pomocou % dosiahne viac ako 100 blokov NC, nezobrazí testovacia grafika žiadne zobrazenie, chybové hlásenie sa nevygeneruje. | Je možná simulácia vnorených programov NC.                                                            |
| Demo verzia                                       | Maximálne 10 prvkov je možné preniesť z CAD-Viewer do programu NC.                                                                             | Maximálne 31 riadkov je možné preniesť z konvertora DXF do programu NC.                               |
| Kopírovanie programov NC                          | Je možné kopírovanie pomocou aplikácie Windows Explorer do a z adresára TNC:\.                                                                 | Kopírovanie sa musí vykonať pomocou <b>TNCremo</b> alebo správcu súborov programovacieho miesta.      |
| Prepnutie vodorovnej lišty softvérových tlačidiel | Po kliknutí na pás sa aktivuje lišta vpravo alebo lišta vľavo                                                                                  | Kliknutie na ľubovoľný pás ho aktivuje                                                                |

## 15.4 Prehľad funkcií DIN/ISO TNC 620

### Funkcie G

#### Pohyby nástroja

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| G00 | Priamka v rýchlopos. kartez.  |
| G01 | Priamka kartez. s posuvom     |
| G02 | Kruh kartez., smer hod. ruč.  |
| G03 | Kruh kartez., proti hod. ruč. |
| G05 | Kruh kartez.                  |
| G06 | Kruh kartez., tang. napoj.    |
| G07 | Priamka kartez., paral. osi   |
| G10 | Priamka v rýchlopos. polár.   |
| G11 | Priamka polárna s posuvom     |
| G12 | Kruh polárny, smer hod. ruč.  |
| G13 | Kruh polárny, proti hod. ruč. |
| G15 | Kruh polárny                  |
| G16 | Kruh polárny, tang. Napojenie |

#### Nábeh na, resp. opustenie skosenia/zaoblení/obrysu

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| G24 | Skosenie s dĺžkou skosenia R               |
| G25 | Zaobl. hrotu s polomerom R                 |
| G26 | Tangenciálny nábeh na obrys s polomerom R  |
| G27 | Tangenciálny odsun od obrysu s polomerom R |

#### Definícia nástroja

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
| G99 | Definícia nástroja pomocou čísla nástroja T, dĺžky L a polomeru R |
|-----|-------------------------------------------------------------------|

#### Korekcia polomeru nástroja

|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| G40 | Dráha stredu nástroja bez korekcie polomeru nástroja |
| G41 | Korek. polomeru vl'. od dráhy                        |
| G42 | Korek. polomeru vpr. od dráhy                        |
| G43 | Korek. rádiusu: Predĺžiť dráhu pre G07               |
| G44 | Korek. rádiusu: Skrátit' dráhu pre G07               |

#### Definícia polotovárku pre grafiku

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| G30 | Definícia polotovaru: MIN bod (G17/G18/G19) |
| G31 | Definícia polotovaru: MAX box (G90/G91)     |

#### Cykly na výrobu otvorov a závitov

|      |               |
|------|---------------|
| G200 | VRTANIE       |
| G201 | VYSUSTRUŽ.    |
| G202 | VYVRTAVANIE   |
| G203 | UNIV. VRTANIE |

**Cykly na výrobu otvorov a závitov**

|      |                                          |
|------|------------------------------------------|
| G204 | SPATNE ZAHLBOVANIE                       |
| G205 | UNIV. HLBK. VRTANIE                      |
| G206 | VRTANIE ZAVITOV s vyrovnávacou hlavou    |
| G207 | VRT. VNUT ZAV. GS bez vyrovnávacej hlavy |
| G208 | FREZ. OTV.                               |
| G209 | REZ. V. Z. S PR. TR.                     |
| G240 | CENTROVAT                                |
| G241 | JEDNOBRITOVE VRTANIE                     |
| G262 | FREZOVANIE ZAVITU                        |
| G263 | FREZ. ZAV. SO ZAHLB.                     |
| G265 | VRT. FREZ. ZAV. HEL.                     |
| G267 | VONKAJSI ZAVIT FR.                       |

**Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok**

|      |                    |
|------|--------------------|
| G233 | CEL. FREZ.         |
| G251 | PRAVOUHL. VYREZ    |
| G252 | KRUH. VYREZ        |
| G253 | FREZ. DRAZ.        |
| G254 | OBLA DRAZ.         |
| G256 | PRAVOUHLÝ VYCNELOK |
| G257 | KRUHOVÝ VYCNELOK   |
| G258 | MNOHOSTR. VYCNELOK |

**Prepočty súradníc**

|      |                   |
|------|-------------------|
| G28  | ZRKADLENIE        |
| G53  | POSUN. NUL. BODU  |
| G54  | POSUN. NUL. BODU  |
| G72  | ROZM: FAKT.       |
| G73  | OTACANIE          |
| G80  | ROVINA OBRABANIA  |
| G247 | ZADAT VZTAŽNÝ BOD |

**Cykly SL**

|      |                    |
|------|--------------------|
| G37  | OBRYŠ              |
| G120 | DATA OBRYSU        |
| G121 | PREDVRTANIE        |
| G122 | HRUBOVANIE         |
| G123 | HL. OBR. NA CISTO  |
| G124 | STR. OBR. NA CISTO |
| G125 | OBRYŠ              |

**Cykly SL**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G127 | POVRCH VALCA         |
| G128 | POVRCH VALCA         |
| G129 | VYSTUPOK PLASTA VAL. |
| G139 | PL. VALCA OBRYŠ      |
| G270 | CHAR. OBRYSU         |
| G271 | OCM UDAJE OBRYSU     |
| G272 | OCM HRUBOVANIE       |
| G273 | OCM OBRAB.DNA NACIS. |
| G274 | OCM OBRAB. STR. NAC. |
| G275 | NEVIR. OBRYŠ. DRAZKA |
| G276 | PRIEBEH OBRYSU 3D    |

**Cykly na výrobu rastrov bodov**

|      |                        |
|------|------------------------|
| G220 | VZOR KRUHU             |
| G221 | VZOR. LINIE            |
| G224 | MUSTER DATAMATRIX CODE |

**Cykly na sústruženie**

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| G37  | OBRYŠ                            |
| G800 | PRISPOS. OT. SYSTEM              |
| G801 | VYNULO VAT ROTACNY SYSTEM        |
| G810 | SUSTR. KONT. POZDLZ.             |
| G811 | ODDIEL POZDLZNY                  |
| G812 | ODDIEL POZDL. ROZS.              |
| G813 | SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE   |
| G814 | SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS. |
| G815 | OBRYŠ. PARAL. SUSTR.             |
| G820 | SUSTR. KONT. ROVINNE             |
| G821 | ODDIEL ROVINNY                   |
| G822 | ODDIEL ROVINNY ROZS.             |
| G823 | SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE    |
| G824 | SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.  |
| G830 | ZAVIT OSOVO PARALELNE            |
| G831 | ZAVIT POZDLZNY                   |
| G832 | ROZSIRENY ZAVIT                  |
| G840 | ZAPI. SUS. OBR. RAD.             |
| G841 | ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.         |
| G842 | ZAP. SUS. RAD. ROZS.             |
| G850 | ZAPI. SUS. OBR. AX.              |
| G851 | UPICH. JEDN. AXIAL.              |

**Cykly na sústruženie**

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| G852 | ZAP. SUS. AX. ROZS.               |
| G860 | ZAPICH. OBR. POL.                 |
| G861 | JEDNOD. RAD. ZAPICH.              |
| G862 | ROZS. RAD. ZAPICH.                |
| G870 | ZAPICH. OBR. AXIAL.               |
| G871 | JEDNOD. AX. ZAPICH.               |
| G872 | ROZS. AX. ZAPICH.                 |
| G880 | OZ. KOL. ODV. FREZ.               |
| G883 | SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO |
| G892 | SKONTR. NEVYVAZENOST              |

**Špeciálne cykly**

|      |                        |
|------|------------------------|
| G4   | CAS ZOTRV.             |
| G36  | ORIENTACIA             |
| G39  | VOL. PROG.             |
| G62  | TOLERANCIA             |
| G86  | REZANIE ZAVITU         |
| G225 | GRAVIROVAT             |
| G232 | PLANFRAESEN            |
| G238 | MERAT STAV STROJA      |
| G239 | URCITNALOZENIE         |
| G285 | DEFIN. OZUB. KOLESA    |
| G286 | ODVAL. FREZ. OZ. KOL.  |
| G287 | ODVAL. SUSTR. OZ. KOL. |
| G291 | VAZBA, SUSTRUZ. IPO.   |
| G292 | OBRYS, SUSTRUZ. IPO.   |

**Cykly na brúsenie**

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| G1000 | DEFINOVAT VYK. ZDVIH           |
| G1001 | SPUSTIT VYK. ZDVIH             |
| G1002 | ZASTAVIT VYK. ZDVIH            |
| G1010 | OROVNAT PRIEM.                 |
| G1015 | PROFIL. OROVNAVANIE            |
| G1030 | HRANA KOTUCA AKT.              |
| G1032 | KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA    |
| G1033 | KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA |

**Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy**

|      |               |
|------|---------------|
| G400 | ZAKL NATOC.   |
| G401 | CER. 2 OTVORY |

**Cykly snímacieho systému na zaznamenanie naklonenej plochy**

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| G402  | CER. 2 CAPY           |
| G403  | CER NAD. OSOU OT.     |
| G404  | NAST. ZAKL. NATOC.    |
| G405  | CERVENA CEZ OS C      |
| G1410 | HRANA SNIMANIA        |
| G1411 | SNIMANIE DVOCH KRUHOV |
| G1420 | UROVEN SNIMANIA       |

**Snímacie cykly na nastavenie vzťahného bodu**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G408 | REF. B. STR. DR.     |
| G409 | REF. B. STR. VYST.   |
| G410 | REF. B. VNUT. OBDL.  |
| G411 | REF. B. VONK. OBDL.  |
| G412 | REF. B. VNUT. KRUH   |
| G413 | REF. B. VONK. KRUH   |
| G414 | REF. B. VONK. ROH    |
| G415 | REF. B. VNUT. ROH    |
| G416 | REF. B. ST. ROZ. KR. |
| G417 | REF. BOD OSI TS      |
| G418 | REF. B. 4 OTVOROV    |
| G419 | REF. BOD. JEDN. OSI  |

**Snímacie cykly na premeranie obrobkov**

|      |                     |
|------|---------------------|
| G55  | REF. ROVINA         |
| G420 | MERANIE UHLA        |
| G421 | MERANIE OTVORU      |
| G422 | MERANIE VONK. KRUH  |
| G423 | MERANIE VNUT. KRUH  |
| G424 | MERANIE VONK. OBDL. |
| G425 | MERANIE VNUT. OBDL. |
| G426 | MERANIE VONK. REB.  |
| G427 | MER. SURADNIC       |
| G430 | MER. ROZST. KRUZ.   |
| G431 | MER. ROVINY         |

**Špeciálne cykly**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G441 | RYCHLA KONTROLA      |
| G444 | SNIMANIE 3D          |
| G600 | GLOB. PRAC. PRIESTOR |
| G601 | LOK. PRAC. PRIESTOR  |

**Cykly snímacieho systému na kalibráciu dotykových hrotov**

|      |                          |
|------|--------------------------|
| G460 | KALIBRACIA TS DLZKY      |
| G461 | KALIBRACIA TS V PRSTENCI |
| G462 | KALIBRACIA TS NA CAPE    |
| G463 | KALIBRACIA TS NA GULI    |

**Cykly snímacieho systému na premeranie kinematiky**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G450 | ULOZIT KINEMATIKU    |
| G451 | MERANIE KINEMATIKY   |
| G452 | KOMPENZACIA PREDVOL. |
| G453 | MRIEZKA KINEMAT.     |

**Cykly snímacieho systému na premeranie nástroja**

|      |                  |
|------|------------------|
| G480 | KALIBRACIA TT    |
| G481 | DLZKA NASTROJA   |
| G482 | POLOMER NASTROJA |
| G483 | MER. NASTROJA    |
| G484 | KALIBROVAT IR TT |

**Definovanie roviny obrábania**

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| G17 | Os vretena Z - rovina XY |
| G18 | Os vretena Y - rovina ZX |
| G19 | Os vretena X - rovina YZ |

**Rozmery**

|     |                     |
|-----|---------------------|
| G70 | Merná jednotka inch |
| G71 | Merná jednotka mm   |
| G90 | <b>Ab. rozmer</b>   |
| G91 | Rozm. príř.         |

**Iné funkcie G**

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| G29 | Prevziať aktuálnu polohu |
| G38 | Zastavenie progr.        |
| G51 | Pripraviť menič nástroja |
| G79 | Vyvolanie cyklu          |
| G98 | Vložiť znak skoku        |

**Adresy****Adresy**

|    |                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| %  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Začiatok programu</li> <li>■ Vyvolanie programu</li> </ul>                                                                                                                  |
| #  | Číslo nulového bodu s G53                                                                                                                                                                                            |
| A  | Otočný pohyb okolo osi X                                                                                                                                                                                             |
| B  | Otočný pohyb okolo osi Y                                                                                                                                                                                             |
| C  | Otočný pohyb okolo osi Z                                                                                                                                                                                             |
| D  | Definície parametrov Q                                                                                                                                                                                               |
| DL | Korekcia opotrebovania, dĺžka s T                                                                                                                                                                                    |
| DR | Korekcia opotrebovania, polomer s T                                                                                                                                                                                  |
| E  | Tolerancia <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M112</li> <li>■ M124</li> </ul>                                                                                                                                  |
| F  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Posuv</li> <li>■ Čas zotrvania s G04</li> <li>■ Faktor zmeny mierky s G72</li> <li>■ Faktor redukcie F s M103</li> </ul>                                                    |
| G  | Funkcie G                                                                                                                                                                                                            |
| H  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uhol polárnych súradníc</li> <li>■ Uhol natočenia s G73</li> <li>■ Medzný uhol s M112</li> </ul>                                                                            |
| I  | Súradnica X stredu kruhu/pólu                                                                                                                                                                                        |
| J  | Súradnica Y stredu kruhu/pólu                                                                                                                                                                                        |
| K  | Súradnica Z stredu kruhu/pólu                                                                                                                                                                                        |
| L  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vloženie čísla návestia pomocou G98</li> <li>■ Skok na návěstie č.</li> <li>■ Dĺžka nástroja pomocou G99</li> </ul>                                                         |
| M  | Funkcie M                                                                                                                                                                                                            |
| N  | Číslo bloku                                                                                                                                                                                                          |
| P  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parametre cyklov v obrábacích cykloch</li> <li>■ Hodnota alebo parameter Q v definícii parametrov Q</li> </ul>                                                              |
| Q  | Parameter Q                                                                                                                                                                                                          |
| R  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Polomer polárnych súradníc</li> <li>■ Polomer kruhu pomocou G02/G03/G05</li> <li>■ Polomer zaoblenia pomocou G25/G26/G27</li> <li>■ Polomer nástroja pomocou G99</li> </ul> |
| S  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otáčky vretena</li> <li>■ Orientácia vretena pomocou G36</li> </ul>                                                                                                         |
| T  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definícia nástroja pomocou G99</li> <li>■ Vyvolanie nástroja</li> <li>■ nasledujúci nástroj s G51</li> </ul>                                                                |



**Adresy**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| U | Os paralelná s osou X |
| V | Os paralelná s osou Y |
| W | Os paralelná s osou Z |
| X | Os X                  |
| Y | Os Y                  |
| Z | Os Z                  |
| * | Koniec bloku          |

**Obrysové cykly****Štruktúra programu pri obrábaní viacerými nástrojmi**

|                                                                                                             |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Zoznam obrysových podprogramov                                                                              | G37 P01 ...       |
| Definovať údaje obrysu                                                                                      | G120 Q1 ...       |
| Definovať/vyvolať <b>vrták</b><br>Obrysový cyklus: predvrtanie<br>vyvolanie cyklu                           | G121 Q10 ...      |
| Definovať/vyvolať <b>hrubovací frézu</b><br>Obrysový cyklus: vyhrubovanie<br>Vyvolanie cyklu                | G122 Q10 ...      |
| Definovať/vyvolať <b>dokončovaciu frézu</b><br>Obrysový cyklus: obrábanie dna načisto<br>Vyvolanie cyklu    | G123 Q11 ...      |
| Definovať/vyvolať <b>dokončovaciu frézu</b><br>Obrysový cyklus: obrábanie strany načisto<br>Vyvolanie cyklu | G124 Q11 ...      |
| Koniec hlavného programu, návrat späť                                                                       | <b>M02</b>        |
| Obrysové podprogramy                                                                                        | G98 ...<br>G98 L0 |

**Korekcia polomeru obrysových podprogramov**

| Obrys                | Poradie programovania obrysových prvkov                                   | Korekcia polomeru    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Vnútorň (výrez)      | v smere hodinových ručičiek (CW)<br>proti smeru hodinových ručičiek (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Vonkajší (ostrovček) | v smere hodinových ručičiek (CW)<br>proti smeru hodinových ručičiek (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Prepočty súradníc**

| <b>Prepočet súradníc</b> | <b>Aktivovať</b>   | <b>Zrušiť</b> |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Posunutie nulového bodu  | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0  |
| Zrkadlenie               | G28 X              | G28           |
| Otáčanie                 | G73 H+45           | G73 H+0       |
| Faktor mierky            | G72 F 0,8          | G72 F1        |
| Rovina obrábania         | G80 A+10 B+10 C+15 | G80           |
| Rovina obrábania         | PLANE ...          | PLANE RESET   |

**Definície parametrov Q**

| <b>D</b> | <b>Funkcia</b>                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| 00       | Priradenie                                                     |
| 01       | Sčítanie                                                       |
| 02       | Odčítanie                                                      |
| 03       | Násobenie                                                      |
| 04       | Delenie                                                        |
| 05       | Druhá odmoc.                                                   |
| 06       | Sínus                                                          |
| 07       | Kosínus                                                        |
| 08       | Odmocnina súčtu druhých mocnín $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$          |
| 09       | Ak sa rovná, skok na návěstie číslo                            |
| 10       | Ak sa nerovná, skok na návěstie číslo                          |
| 11       | Ak je vyšší, skok na návěstie číslo                            |
| 12       | Ak je nižší, skok na návěstie číslo                            |
| 13       | Uhol s ARCTAN                                                  |
| 14       | Vygenerovanie chybových hlásení                                |
| 15       | Externý výstup                                                 |
| 16       | Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q            |
| 18       | Čítanie systémových dát                                        |
| 19       | Prenos hodnôt do PLC                                           |
| 20       | Synchronizácia NC a PLC                                        |
| 26       | Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky                         |
| 27       | Zápis do voľne definovateľnej tabuľky                          |
| 28       | Čítať z voľne definovateľnej tabuľky                           |
| 29       | Prenos až ôsmich hodnôt do PLC                                 |
| 37       | Export miestnych parametrov Q alebo QS do volaného programu NC |
| 38       | Poslať informácie z programu NC                                |

## Index

### 3

3D korekcia  
obvodové frézovanie..... 411

### A

ADP..... 418  
Adresár..... 105, 110  
kopírovať..... 113  
vymazať..... 114  
vytvorenie..... 110

### B

Batch Process Manager..... 448  
otvoriť..... 451  
použitie..... 448  
pripojiť zoznam zadaní..... 454  
základy..... 448  
zmeniť zoznam zadaní..... 455  
zoznam zadaní..... 449  
Blok..... 98  
vloženie, zmena..... 98  
vymazanie..... 98  
Blok NC..... 98

### C

CAD-Import..... 421  
CAD-Viewer..... 421  
Filter pre polohy vŕtania..... 438  
nastavenie vrstvy..... 425  
určenie roviny..... 428  
vložiť vzťažný bod..... 426  
Výber obrýsu..... 432  
základné nastavenia..... 423  
Cesta..... 105  
Component Monitoring..... 346

### Č

Čas zotrvania  
cyklicky..... 361  
jednorazovo..... 363  
reset..... 362  
Číslo nástroja..... 122  
Čistenie..... 71  
Čítanie systémových údajov.... 293,  
293, 302  
Členenie programov NC..... 194

### D

D14: Vygenerovanie chybových hlásení..... 279  
D16: F-PRINT: Formátový výstup textov..... 285  
D18: Čítanie systémových údajov..... 293  
D19: Prenos hodnôt do PLC.... 293  
D20: Synchronizácia NC a

PLC..... 294  
D23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodovD23..... 267  
D26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku..... 356  
D27: TABWRITE: Zapísať údaje do voľne definovateľnej tabuľky.... 357  
D28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 358  
D29: Prenos hodnôt do PLC.... 295  
D37 EXPORT..... 295  
D38: Informácie..... 296  
Definícia polovýrobu..... 93  
Definovanie lokálnych parametrov Q..... 260  
Definovanie zvyškových parametrov Q..... 260  
Dialóg..... 94  
DIN/ISO..... 94  
Dĺžka nástroja..... 122  
DNC  
Informácie z programu NC... 296  
Dotyková obrazovka..... 458  
Dotykové gestá..... 461  
Dotykový ovládací panel..... 459  
Dráhové funkcie  
základy..... 136  
kruhy a kruhové oblúky... 139  
predpolohovanie..... 140  
Dráhové pohyby  
Polárne súradnice  
Priamka..... 165  
polárne súradnice..... 164  
Kruhová dráha s tangenciálnym napojením 166  
Prehľad..... 164  
pravouhlé súradnice  
kruhová dráha so stanoveným polomerom.. 158  
prehľad..... 152  
Dráhový pohyb..... 152  
pravouhlé súradnice..... 152

### F

Faktor posuvu pre zanorovací pohyb M103..... 227  
Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov CAD..... 438  
FN14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení..... 279  
FN28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 358  
Formulárový náhľad..... 356  
Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine..... 397  
FUNCTION COUNT..... 347  
FUNCTION DWELL..... 363  
FUNCTION FEED DWELL..... 361

Funkcia FCL..... 37  
Funkcia PLANE..... 369, 371  
automatické natočenie..... 388  
Definícia bodov..... 382  
Definícia Eulerovho uhla.... 378  
Definícia priemetového uhla..... 376  
Definícia priestorového uhla..... 374  
Definícia uhla osi..... 385  
definícia vektora..... 380  
Frézovanie sklonenou frézou..... 397  
inkrementálna definícia..... 384  
prehľad..... 371  
Pribeh polohovania..... 387  
spôsob transformácie..... 394  
výber možných riešení..... 391  
vynulovanie..... 373

### G

Gestá..... 461  
GOTO..... 186  
Grafiky  
pri programovaní..... 202  
zväčšenie výrezu..... 204

### H

Heatmap..... 346  
Hlavné osi..... 86  
Chybové hlásenie..... 205  
filtrovať..... 207  
pomoc pri..... 205  
vymazať..... 208  
Chybové hlásenie NC..... 205

### I

Import  
tabuľka z iTNC 530..... 358  
Interpolácia Helix..... 167  
Interpolácia polohovania ručným kolieskom M118..... 232  
iTNC 530..... 68

### K

Kalkulačka..... 196  
Klávesnica na obrazovke... 71, 188  
klávesnice na obrazovke.... 71, 188  
Kolísajúce otáčky..... 359  
Kontextová pomoc..... 212  
Kontrola dotykovou sondou..... 235  
Konvertor DXF  
výber polôh obrábania..... 436  
Kopírovanie častí programu.... 100, 100  
Korekcia nástroja..... 130  
dĺžka..... 130

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| polomer.....                       | 131      |
| Korekcia polomeru.....             | 131      |
| vloženie.....                      | 132      |
| vonkajšie rohy, vnútorné rohy..... | 133      |
| korektúr nástroja                  |          |
| tabuľka.....                       | 339      |
| Kruhová dráha.....                 | 158, 166 |
| okolo pólu.....                    | 166      |
| okolo stredu kruhu CC.....         | 157      |
| s tangenciálnym napojením.....     | 160      |

## L

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Liftoff.....    | 364 |
| Look ahead..... | 230 |

## M

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| M91, M92.....                 | 222 |
| Monitorovanie komponentov.... | 346 |
| Možnosť.....                  | 34  |

## N

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Načítanie parametra stroja..... | 307 |
| Nahradenie textov.....          | 102 |
| Natáčanie bez osí otáčania..... | 396 |
| Natočenie                       |     |
| rovina obrábania.....           | 371 |
| vynulovanie.....                | 373 |
| Natočenie roviny obrábania..... | 369 |
| naprogramované.....             | 369 |
| Názov nástroja.....             | 122 |

## O

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| Obrábanie orientované na nástroje.....    | 446 |
| Obrábanie vo viacerých osiach             | 368 |
| Obrazovka.....                            | 69  |
| Dotyková obrazovka.....                   | 458 |
| Obrys                                     |     |
| nábeh.....                                | 141 |
| opustiť.....                              | 141 |
| Odsun od obrysu.....                      | 233 |
| Opakovanie častí programu.....            | 241 |
| Osi natáčania.....                        | 401 |
| Os otáčania.....                          | 398 |
| posuv po optimalizovanej dráhe: M126..... | 399 |
| znížiť zobrazenie M94.....                | 400 |
| Otáčky vretena                            |     |
| zadanie.....                              | 125 |
| O tejto príručke.....                     | 30  |
| Otvorené rohy obrysu M98.....             | 226 |
| Ovládací panel.....                       | 70  |

## P

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Parameter Q               |     |
| prenos hodnôt do PLC..... | 293 |
| vydať formátovane.....    | 285 |
| Parameter reťazca         |     |

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| čítanie systémových údajov                           | 302      |
| kontrola.....                                        | 304      |
| kopírovanie čiastkového reťazca.....                 | 301      |
| priradenie.....                                      | 299      |
| transformovať.....                                   | 303      |
| určenie dĺžky.....                                   | 305      |
| Parametre Q.....                                     | 256, 257 |
| kontrola.....                                        | 276      |
| lokálne parametre QL.....                            | 256, 257 |
| parametre reťazca QS.....                            | 298      |
| programovanie.....                                   | 256, 298 |
| trvalo účinné parametre QR.....                      | 256      |
| vopred obsadené.....                                 | 310      |
| zvýškové parametre QR.....                           | 257      |
| Parametre reťazca.....                               | 298      |
| združenie.....                                       | 299      |
| Pevný disk.....                                      | 103      |
| Počítadlo.....                                       | 347      |
| Podmienka skoku.....                                 | 268      |
| Podprogram.....                                      | 239      |
| Polárna kinematika.....                              | 328      |
| Polárne súradnice.....                               | 86       |
| Kruhová dráha okolo pólu CC.....                     | 166      |
| programovanie.....                                   | 164      |
| základy.....                                         | 86       |
| Polohovanie                                          |          |
| pri natočenej rovine obrábania.....                  | 224, 404 |
| Polohy obrobku.....                                  | 87       |
| Polomer nástroja.....                                | 124      |
| Pomoc pri chybovom hlásení... ..                     | 205      |
| Porovnanie funkcie.....                              | 513      |
| Postprocesor.....                                    | 414      |
| Posunutie nulového bodu.....                         | 335      |
| Posuv                                                |          |
| pri osiach otáčania, M116... ..                      | 398      |
| Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136..... | 228      |
| Pravouhlé súradnice                                  |          |
| kruhová dráha okolo stredu kruhu CC.....             | 157      |
| kruhová dráha s tangenciálnym napojením.....         | 160      |
| priamka.....                                         | 153      |
| Predvoľby programu.....                              | 325      |
| Prevádzkové režimy.....                              | 72       |
| Prevzatie skutočnej polohy.....                      | 96       |
| Priamka.....                                         | 153, 165 |
| Prídavné funkcie.....                                | 220      |
| na kontrolu chodu programu.....                      | 221      |
| na zadávanie súradníc.....                           | 222      |
| pre dráhové správanie.....                           | 225      |
| pre osi otáčania.....                                | 398      |
| pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....               | 221      |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| vkladanie.....                     | 220 |
| Prídavné osi.....                  | 86  |
| Prístup do tabuliek                |     |
| TABDATA.....                       | 342 |
| TABWRITE.....                      | 357 |
| Procesný reťazec.....              | 413 |
| Program.....                       | 89  |
| členenie.....                      | 194 |
| otvoriť nový.....                  | 93  |
| štruktúra.....                     | 89  |
| Program NC.....                    | 89  |
| členenie.....                      | 194 |
| editovanie.....                    | 97  |
| Programovacia grafika.....         | 173 |
| Programovanie CAM.....             | 413 |
| Programovanie FK.....              | 171 |
| koncový bod.....                   | 177 |
| otvoriť dialóg.....                | 174 |
| rovina obrábania.....              | 172 |
| Programovanie parametrov Q         |     |
| pokyny na programovanie....        | 259 |
| prídavné funkcie.....              | 278 |
| rozhodnutie ak/potom.....          | 268 |
| uhlové funkcie.....                | 265 |
| výpočet kruhu.....                 | 267 |
| základné matematické funkcie.....  | 262 |
| Programovanie pohybov nástroja.... | 94  |

## Q

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Q parameter               |     |
| Prenos hodnôt do PLC..... | 295 |
| Q-Parameter               |     |
| Export.....               | 295 |

## R

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Rezonančné kmitanie.....  | 359 |
| Riadenie pohybov.....     | 418 |
| Rozdelenie obrazovky..... | 70  |
| aplikácia CAD-Viewer..... | 420 |
| Rýchloposuv.....          | 120 |

## S

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| skok                      |     |
| s GOTO.....               | 186 |
| Skosenie.....             | 154 |
| Skupiny dielov.....       | 261 |
| SPEC FCT.....             | 324 |
| Správa súborov            |     |
| adresár.....              | 105 |
| adresáre                  |     |
| kopírovať.....            | 113 |
| vytvoriť.....             | 110 |
| externé typy súborov..... | 105 |
| prehľad funkcií.....      | 106 |
| premenovať súbor.....     | 116 |
| typ súboru.....           | 103 |

|                                  |         |                                  |        |                             |     |
|----------------------------------|---------|----------------------------------|--------|-----------------------------|-----|
| vybrať súbor.....                | 108     | hodnoty delta.....               | 124    | vstup.....                  | 83  |
| vymazať súbor.....               | 114     | vyvolanie.....                   | 125    | základ.....                 | 79  |
| vyvolať.....                     | 107     | Údaje o nástroji                 |        | <b>Z</b>                    |     |
| Správa súboru                    |         | vloženie do programu.....        | 124    | Základy.....                | 75  |
| kopírovanie tabuľky.....         | 112     | <b>U</b>                         |        | Zaoblenie rohov M197.....   | 236 |
| Stav súboru.....                 | 107     | Uhlové funkcie.....              | 265    | Zaobľovanie rohov.....      | 155 |
| Stav vývoja.....                 | 37      | Ukladanie servisných súborov..   | 211    | Zaokrúhľovanie hodnôt.....  | 316 |
| Stiahnutie súborov pomocníka.    | 217     | Úplný kruh.....                  | 157    | Zápis do prevádzkového      |     |
| Stred kruhu.....                 | 156     | <b>V</b>                         |        | denníka.....                | 296 |
| Stúpajúce otáčky.....            | 359     | Vektor.....                      | 380    | Závitnica.....              | 167 |
| Súbor                            |         | Vektor normály plochy.....       | 380    | Zobrazenie programu NC..... | 189 |
| chrániť.....                     | 117     | Viacosové obrábanie.....         | 405    | Zobrazovanie hlásenia na    |     |
| kopírovať.....                   | 110     | Vloženie komentára.....          | 190    | obrazovke.....              | 292 |
| označenie.....                   | 115     | Vložiť komentár.....             | 189    |                             |     |
| prepísať.....                    | 111     | Vnárania.....                    | 247    |                             |     |
| triedenie.....                   | 116     | Voľba mernej jednotky.....       | 93     |                             |     |
| vytvoriť.....                    | 110     | Voliteľný softvér.....           | 34     |                             |     |
| Súbory ASCII.....                | 349     | Voľne definovateľná tabuľka      |        |                             |     |
| Synchronizácia NC a PLC 294, 294 |         | otvoriť.....                     | 356    |                             |     |
| Systémové údaje                  |         | zapísať.....                     | 357    |                             |     |
| zoznam.....                      | 472     | Voľné programovanie obrysov (FK) |        |                             |     |
| Systém pomocníka.....            | 212     | Grafika.....                     | 173    |                             |     |
| <b>Š</b>                         |         | Kruhovú dráhu.....               | 176    |                             |     |
| Špeciálne funkcie.....           | 324     | Možnosti zadávania               |        |                             |     |
| <b>T</b>                         |         | Pomocné body.....                | 180    |                             |     |
| TABDATA.....                     | 342     | Relatívne vzťahy.....            | 181    |                             |     |
| Tabuľka korektúr                 |         | Smer a dĺžka obrysových          |        |                             |     |
| typ.....                         | 339     | prvkov.....                      | 177    |                             |     |
| vytvorenie.....                  | 340     | Údaje kruhu.....                 | 178    |                             |     |
| Tabuľka paliet.....              | 442     | Zatvorené obrysy.....            | 179    |                             |     |
| editácia.....                    | 444     | Priamky.....                     | 175    |                             |     |
| orientovaná na nástroje.....     | 446     | Základy.....                     | 171    |                             |     |
| použitie.....                    | 442     | Výber obrysu zo súboru DXF...    | 432    |                             |     |
| stĺpce.....                      | 442     | Výber polohy vrtania             |        |                             |     |
| vloženie stĺpca.....             | 445     | ikona.....                       | 438    |                             |     |
| výber a zatvorenie.....          | 445     | jednotlivý výber.....            | 437    |                             |     |
| TCPM.....                        | 405     | Oblasť označená myšou.....       | 437    |                             |     |
| reset.....                       | 410     | Výber polôh obrábania z DXF..    | 436    |                             |     |
| Teach In.....                    | 96, 153 | Vyhľadávacia funkcia.....        | 101    |                             |     |
| Textové premenné.....            | 298     | Výmena nástroja.....             | 126    |                             |     |
| Textový editor.....              | 192     | Výpočet kruhu.....               | 267    |                             |     |
| Textový súbor.....               | 349     | Výpočet v zátvorke.....          | 271    |                             |     |
| formátový výstup.....            | 285     | Vyrovnanie osi nástroja.....     | 396    |                             |     |
| funkcie mazania.....             | 350     | Výstup údajov                    |        |                             |     |
| otvorenie a zatvorenie.....      | 349     | na obrazovke.....                | 292    |                             |     |
| vyhľadanie častí textu.....      | 352     | na server.....                   | 292    |                             |     |
| vytvorenie.....                  | 285     | Vyvolanie programu               |        |                             |     |
| Tlač hlásenia.....               | 293     | vyvolanie ľubovoľného            |        |                             |     |
| TNCguide.....                    | 212     | programu NC.....                 | 243    |                             |     |
| Transformácia súradníc.....      | 335     | Vzťahný bod                      |        |                             |     |
| Trigonometria.....               | 265     | výber.....                       | 88     |                             |     |
| <b>Ú</b>                         |         | Vzťahný systém.....              | 76, 86 |                             |     |
| Údaje nástroja.....              | 122     | nástroj.....                     | 84     |                             |     |
| nahradiť.....                    | 112     | obrobok.....                     | 80     |                             |     |
| Údaje nástrojov                  |         | rovina obrábania.....            | 82     |                             |     |
|                                  |         | stroj.....                       | 77     |                             |     |



# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: [service.app@heidenhain.de](mailto:service.app@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť  
rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

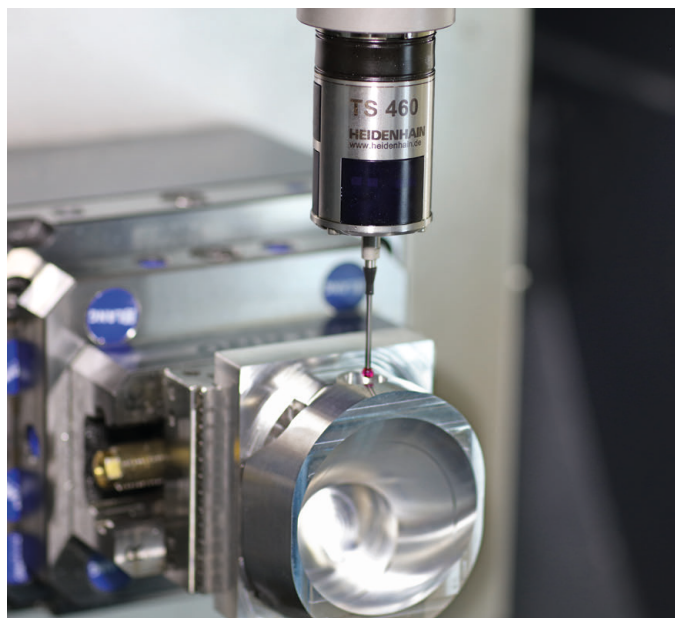
### Snímacie systémy obrobku

**TS 248, TS 260** Káblový prenos signálov

**TS 460** Bezdrôtový alebo infračervený  
prenos

**TS 640, TS 740** Infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



### Snímacie systémy nástroja

**TT 160** Káblový prenos signálov

**TT 460** Infračervený prenos

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

