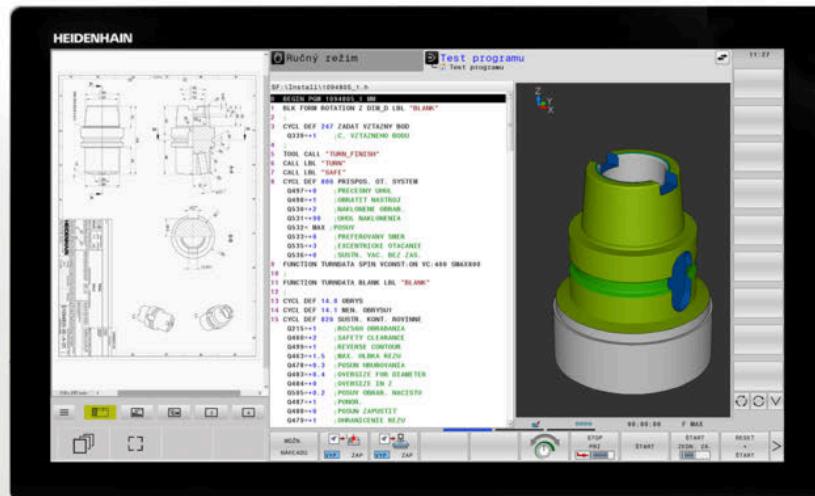




# HEIDENHAIN



## TNC 640

Používateľská príručka  
Nekódované programovanie

Softvér NC  
340590-11  
340591-11  
340595-11



Slovensky (sk)  
01/2021

## Ovládacie prvky ovládania

### Tlačidlá

Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradíť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovnej obrazovky", Strana 561

### 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 líst softvérových tlačidiel

### Znaková klávesnica

Tlačidlo	Funkcia
	Názvy súborov, komentáre
	Programovanie DIN/ISO
	Otvorenie menu HEROS

### 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 číslic

Tlačidlo	Funkcia
	Výber súradnicových osí, resp. ich vloženie do programu NC
...	
0	Číslice
...	
.	Zmena desatinného oddelovačacieho znaku/znamienka
-/+	
P	Vloženie polárnych súradníč/inkrementálne hodnoty
I	
Q	Programovanie/stav parametrov Q
+	Prevzatie skutočnej polohy
	Preskočiť dialóg a vymazať slová
ENT	Dokončiť vstup a pokračovať dialógom
END	Dokončenie bloku NC, ukončenie vstupu
CE	Zrušenie vstupov alebo vymazanie chybového hlásenia
DEL	Prerušíť dialóg, vymazať časť programu

## Údaje o nástrojoch

Tlačidlo	Funkcia
	Definovanie nástrojových údajov v programe NC
	Vyvoláť nástrojové dátá

## Správa programov NC a súborov, riadiace funkcie

Tlačidlo	Funkcia
	Výber a vymazanie programov NC alebo súborov, externý dátový prenos
	Definovanie vyvolania programu, výber tabuľiek 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
TOUCH PROBE	Definícia cyklov snímacieho systému
CYCL DEF	Definovať a vyvolať cykly
LBL SET	Vložiť a vyvolať podprogramy a opakovania časti programu
STOP	Vloženie zastavenia programu do programu NC

## Naprogramovanie dráhových pohybov

Tlačidlo	Funkcia
APPR DEP	Prísuv/odsun na/od obrysu
FK	Voľné programovanie obrysu FK
L	Priamka
CC	Stred kruhu/pól pre polárne súradnice
C	Kruhová dráha okolo stredu kruhu
CR	Kruhová dráha s polomerom
CT	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
CHF	Zaoblenie hrán/rohov
RND	Zaoblenie hrán/rohov

## Potenciometer pre posuv a otáčky vretna

Posuv	Otáčky vretna

## 3D myš

Klávesnicovú jednotku možno rozšíriť o dodatočnú 3D myš spoločnosti HEIDENHAIN.

Pomocou 3D myši možno objekty obsluhovať tak intuitívne, akoby ste ich držali v ruke.

To umožňuje šesť súčasne dostupných stupňov voľnosti:

- 2D posunutie v rovine XY,
- 3D rotácia okolo osí X, Y a Z,
- priblíženie a oddialenie.



Tieto možnosti zvyšujú pohodlie pri obsluhe najmä v nasledujúcich aplikáciách:

- CAD-Import
- Simulácia úberu
- 3D aplikácie externého počítača, ktoré pomocou voliteľného softvéru #133 **Remote Desktop Manager** obsluhujete priamo ovládaním

## Obsah

1	Základy.....	33
2	Prvé kroky.....	53
3	Základy.....	69
4	Nástroje.....	127
5	Programovanie obrysov.....	145
6	Pomôcky pri programovaní.....	197
7	Prídavné funkcie.....	229
8	Podprogramy a opakovanie časti programu.....	249
9	Programovanie parametrov Q.....	267
10	Špeciálne funkcie.....	355
11	Obrábanie vo viacerých osiach.....	423
12	Prevzatie údajov zo súborov CAD.....	485
13	Palety.....	507
14	Obrábanie sústružením.....	523
15	Brúsenie.....	553
16	Ovládanie dotykovej obrazovky.....	561
17	Tabuľky a prehľady.....	573



<b>1</b>	<b>Základy.....</b>	<b>33</b>
1.1	O tejto príručke.....	34
1.2	Typ ovládania, softvér a funkcie.....	36
	Voliteľný softvér.....	38
	Nové funkcie 34059x-11.....	42

<b>2 Prvé kroky.....</b>	<b>53</b>
<b>2.1 Prehľad.....</b>	<b>54</b>
<b>2.2 Zapnutie stroja.....</b>	<b>55</b>
Potvrdenie výpadku prúdu.....	55
<b>2.3 Programovanie prvého dielu.....</b>	<b>56</b>
Zvoliť druh prevádzky.....	56
Dôležité ovládacie prvky ovládania.....	56
Otvorenie nového programu NC / správa súborov.....	57
Definovanie polovýrobku.....	58
Štruktúra programu.....	59
Naprogramujte jednoduchý obrys.....	60
Vytvorenie programu cyklov.....	64

<b>3 Základy.....</b>	<b>69</b>
<b>3.1 TNC 640.....</b>	<b>70</b>
Nekódovaný text HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	70
Kompatibilita.....	70
<b>3.2 Obrazovka a ovládací panel.....</b>	<b>71</b>
Obrazovka.....	71
Nastavenie rozdelenia obrazovky.....	71
Ovládací panel.....	72
Extended Workspace Compact.....	73
<b>3.3 Prevádzkové režimy.....</b>	<b>76</b>
Ručná prevádzka a el. ručné koliesko.....	76
Polohovanie s ručným zadávaním.....	76
Programovanie.....	77
Test programu.....	77
Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu.....	78
<b>3.4 Základy NC.....</b>	<b>79</b>
Meracie zariadenia a referenčné značky.....	79
Programovateľné osi.....	79
Vzťažné systémy.....	80
Označenie osí na frézach.....	92
Polárne súradnice.....	92
Absolútne a inkrementálne polohy obrobku.....	93
Výber vzťažného bodu.....	94
<b>3.5 Vytváranie a vkladanie programov NC.....</b>	<b>95</b>
Štruktúra programu NC v nekódovanom teste HEIDENHAIN,.....	95
Definícia polovýrobku: BLK FORM.....	96
Otvorenie nového programu NC.....	99
Programovanie pohybov nástroja v nekódovanom teste.....	101
Prevzatie skutočných polôh.....	103
Editovanie programu NC.....	104
Vyhľadávacia funkcia ovládania.....	108
<b>3.6 Správa súborov.....</b>	<b>110</b>
Súbory.....	110
Zobrazenie súborov vytvorených v externom prostredí na ovládaní.....	112
Adresáre.....	112
Cesty.....	112
Prehľad: funkcie správy súborov.....	113
Vyvolat' správu údajov.....	114
Výber jednotiek, adresárov a súborov.....	115
Vytvorenie nového adresára.....	117
Vytvorenie nového súboru.....	117

Kopírovanie jednotlivého súboru.....	117
Kopírovanie súborov do iného adresára.....	118
Kopírovať tabuľku.....	119
Kopírovanie adresára.....	120
Výber jedného z naposledy vybraných súborov.....	120
Vymazanie súboru.....	121
Vymazanie adresára.....	121
Označenie súborov.....	122
Prenovovanie súboru.....	123
Triedenie súborov.....	123
Prídavné funkcie.....	124

<b>4 Nástroje.....</b>	<b>127</b>
<b>    4.1 Vstupy týkajúce sa nástroja.....</b>	<b>128</b>
Posuv F.....	128
Otáčky vretena S.....	129
<b>    4.2 Údaje nástroja.....</b>	<b>130</b>
Predpoklady pre korekciu nástroja.....	130
Číslo nástroja, názov nástroja.....	130
Dĺžka nástroja L.....	130
Polomer nástroja R.....	132
Hodnoty delta dĺžok a polomerov.....	132
Vloženie údajov o nástroji do programu NC.....	133
Vyvolanie údajov nástrojov.....	134
Výmena nástroja.....	136
<b>    4.3 Korekcia nástroja.....</b>	<b>140</b>
Úvod.....	140
Korekcia dĺžky nástroja.....	140
Korekcia polomeru nástroja.....	141

<b>5 Programovanie obrysov.....</b>	<b>145</b>
<b>  5.1 Pohyby nástroja.....</b>	<b>146</b>
Dráhové funkcie.....	146
Voľné programovanie obrysu FK.....	146
Prídavné funkcie M.....	146
Podprogramy a opakovanie časti programu.....	147
Programovanie s parametrami Q.....	147
<b>  5.2 Základné informácie o dráhových funkciách.....</b>	<b>148</b>
Programovanie pohybu nástroja na obrábanie.....	148
<b>  5.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysu.....</b>	<b>152</b>
Začiatočný a koncový bod.....	152
Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysu.....	154
Dôležité polohy pri nábehu a odchode.....	155
Nábeh po priamke s tangenciálnym napojením: APPR LT.....	157
Nábeh po priamke kolmo na prvý bod obrysu: APPR LN.....	157
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: APPR CT.....	158
Nábeh po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: APPR LCT.....	159
Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT.....	160
Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysu: DEP LN.....	160
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením: DEP CT.....	161
Odchod po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením na obrys a priamkový úsek: DEP LCT.....	161
<b>  5.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice.....</b>	<b>162</b>
Prehľad dráhových funkcií.....	162
Priamka L.....	163
Vloženie skosenia medzi dvoma priamkami.....	164
Zaobľovanie rohov RND.....	165
Stred kruhu CC.....	166
Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC.....	167
Kruhová dráha CR so stanoveným polomerom.....	168
Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením.....	170
Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky.....	171
Príklad: kruhový pohyb kartézsky.....	172
Príklad: Úplný kruh karteziánsky.....	173
<b>  5.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice.....</b>	<b>174</b>
Prehľad.....	174
Počiatok polárnych súradníc: pól CC.....	175
Priamka LP.....	175
Kruhová dráha CP okolo pólu CC.....	176
Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením.....	176
Závitnica (Helix).....	177
Príklad: Priamkový pohyb polárny.....	179
Príklad: Helix.....	180

<b>5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby.....</b>	<b>181</b>
Základy.....	181
Definovanie roviny obrábania.....	182
Grafika voľného programovania obrysov (FK).....	183
Otvoriť dialóg FK.....	184
Pól na voľné programovanie obrysov (FK).....	185
Voľné programovanie priamok.....	185
Voľné programovanie kruhových dráh.....	186
Možnosti zadania.....	187
Pomocné body.....	190
Relatívne vzťahy.....	191
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1.....	193
Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 2.....	194
Príklad: Programovanie FK 3.....	195

<b>6 Pomôcky pri programovaní.....</b>	<b>197</b>
<b>  6.1 Funkcia GOTO.....</b>	<b>198</b>
Použiť tlačidlo GOTO.....	198
<b>  6.2 Zobrazenie programov NC.....</b>	<b>199</b>
Zvýraznenie syntaxe.....	199
Rolovalia lišta.....	199
<b>  6.3 Vloženie komentárov.....</b>	<b>200</b>
Použitie.....	200
Komentár počas vkladania programu.....	200
Dodatočné vloženie komentára.....	200
Vloženie komentára v samostatnom bloku NC.....	200
Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC.....	201
Funkcie pri editovaní komentárov.....	201
<b>  6.4 Voľné editovanie programu NC.....</b>	<b>202</b>
<b>  6.5 Preskočenie blokov NC.....</b>	<b>203</b>
Vloženie znaku / .....	203
Vymazanie znaku / .....	203
<b>  6.6 Členenie programov NC.....</b>	<b>204</b>
Definícia, možnosti používania.....	204
Zobrazenie okna členenia/zmena aktívneho okna.....	204
Vloženie členiaceho bloku do okna programu.....	205
Výber blokov v okne členenia.....	205
<b>  6.7 Kalkulačka.....</b>	<b>206</b>
Ovládanie.....	206
<b>  6.8 Výpočtový modul pre rezné parametre.....</b>	<b>208</b>
Použitie.....	208
Práca s tabuľkami rezných údajov.....	211
<b>  6.9 Programovacia grafika.....</b>	<b>213</b>
Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky.....	213
Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC.....	214
Zobrazenie/skrytie čísel blokov.....	214
Vymazanie grafiky.....	214
Zobrazit raster.....	215
Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu.....	215
<b>  6.10 Chybové hlásenia.....</b>	<b>216</b>
Zobrazenie chýb.....	216
Otvorenie okna chybových hlásení.....	216

Podrobné chybové hlásenia.....	217
Softvérové tlačidlo INTERNÉ INFORM.....	217
Softvérové tlačidlo FILTER.....	218
Softvérové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ.....	218
Vymazanie chyby.....	219
Protokol o chybách.....	220
Protokol pre tlačidlá.....	221
Texty upozornení.....	222
Ukladanie servisných súborov.....	222
Zatvorenie okna chybových hlásení.....	222
<b>6.11 Kontextový systém pomocníka TNCguide.....</b>	<b>223</b>
Použitie.....	223
Práca s TNCguide.....	224
Stiahnutie aktuálnych súborov pomocníka.....	228

<b>7 Prídavné funkcie.....</b>	<b>229</b>
<b>    7.1 Zadávanie prídavných funkcií M a STOP.....</b>	<b>230</b>
Základy.....	230
<b>    7.2 Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu.....</b>	<b>231</b>
Prehľad.....	231
<b>    7.3 Prídavné funkcie na zadávanie súradníc.....</b>	<b>232</b>
Programovanie súradníc vzťahujúcich sa na stroj: M91/M92.....	232
Nábeh na polohovanie v nenatočenom vstupnom súradnicovom systéme pri natočenej rovine obrábania: M130.....	234
<b>    7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie.....</b>	<b>235</b>
Obrábanie malých obrysových stupňov: M97.....	235
Úplné obrobenie otvorených rohov obrys: Úplné obrobenie otvorených rohov obrys: M98.....	236
Faktor posuvu pre zanorovacie pohyby: M103.....	237
Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena: M136.....	238
Rýchlosť posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111.....	239
Vopred vypočítaj obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120.....	240
Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118.....	242
Odsun od obrysu v smere osi nástroja: M140.....	244
Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141.....	246
Vymazanie základného natočenia: M143.....	246
Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC: M148.....	247
Zaoblenie rohov: M197.....	247

<b>8 Podprogramy a opakovanie časti programu.....</b>	<b>249</b>
<b>  8.1 Označenie podprogramov a opakovaní časti programu.....</b>	<b>250</b>
Návestie (label).....	250
<b>  8.2 Podprogramy.....</b>	<b>251</b>
Spôsob vykonávania.....	251
Pripomienky k programovaniu.....	251
Programovanie podprogramu.....	252
Vyvolanie podprogramu.....	252
<b>  8.3 Opakovania časti programu.....</b>	<b>253</b>
Návestie.....	253
Spôsob vykonávania.....	253
Pripomienky k programovaniu.....	253
Programovanie opakovania časti programu.....	254
Vyvolanie opakovania časti programu.....	254
<b>  8.4 Vyvolanie externého programu NC.....</b>	<b>255</b>
Prehľad softvérových tlačidiel.....	255
Spôsob vykonávania.....	255
Pripomienky k programovaniu.....	256
Vyvolanie externého programu NC.....	257
<b>  8.5 Vnárania.....</b>	<b>259</b>
Druhy vnorení.....	259
Hĺbka vnorenia.....	259
Podprogram v podprograme.....	260
Opakovať opakovania časti programu.....	261
Opakovanie podprogramu.....	262
<b>  8.6 Príklady programovania.....</b>	<b>263</b>
Príklad: Frézovanie obrysu v niekoľkých prísluchoch.....	263
Príklad: Skupiny dier.....	264
Príklad: Skupina dier niekoľkými nástrojmi.....	265

<b>9 Programovanie parametrov Q.....</b>	<b>267</b>
<b>  9.1 Princíp a prehľad funkcií.....</b>	<b>268</b>
Druhy parametrov Q.....	269
Pokyny na programovanie.....	271
Vyvolanie funkcií parametrov Q.....	272
<b>  9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt.....</b>	<b>273</b>
Použitie.....	273
<b>  9.3 Popis obrysov základnými matematickými funkciami.....</b>	<b>274</b>
Použitie.....	274
Prehľad.....	274
Naprogramovanie základných aritmetických operácií.....	275
<b>  9.4 Uhlové funkcie.....</b>	<b>277</b>
Definície.....	277
Programovanie uhlových funkcií.....	278
<b>  9.5 Výpočty kruhu.....</b>	<b>279</b>
Použitie.....	279
<b>  9.6 Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q.....</b>	<b>280</b>
Použitie.....	280
Použité skratky a pojmy.....	280
Podmienky skoku.....	281
Programovanie rozhodovania ak/potom.....	282
<b>  9.7 Priame vkladanie vzorcov.....</b>	<b>283</b>
Vloženie vzorca.....	283
Výpočtové pravidlá.....	283
Prehľad.....	285
Príklad: uhlová funkcia.....	287
<b>  9.8 Kontrola a zmena parametrov Q.....</b>	<b>288</b>
Postup.....	288
<b>  9.9 Prídavné funkcie.....</b>	<b>290</b>
Prehľad.....	290
FN 14: ERROR – Vygenerovanie chybových hlásení.....	291
FN 16: F-PRINT – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q.....	297
FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov.....	305
FN 19: PLC – Prenos hodnôt do PLC.....	305
FN 20: WAIT FOR – Synchronizácia NC a PLC.....	306
FN 29: PLC – Prenos hodnôt do PLC.....	307
FN 37: EXPORT.....	307
FN 38: SEND – Odoslanie informácií z programu NC.....	308

<b>9.10 Parametre reťazca.....</b>	<b>310</b>
Funkcie spracovania reťazcov.....	310
Priradenie parametra reťazca.....	311
Združenie parametrov reťazca.....	311
Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca.....	312
Kopírovanie čiastkového reťazca z parametra reťazca.....	313
Čítanie systémových údajov.....	314
Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu.....	315
Kontrola parametra reťazca.....	316
Určenie dĺžky parametra reťazca.....	317
Porovnať abecedné poradie.....	318
Načítanie parametra stroja.....	319
<b>9.11 Vopred obsadené parametre Q.....</b>	<b>322</b>
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	322
Aktívny polomer nástroja: Q108.....	322
Os nástroja: Q109.....	323
Stav vretena: Q110.....	323
Prívod chladiacej kvapaliny: Q111.....	323
Faktor prekrytia: Q112.....	323
Rozmerové údaje v programe NC: Q113.....	323
Dĺžka nástroja: Q114.....	324
Súradnice po snímaní počas chodu programu.....	324
Odhýlka skutočnej a požadovanej hodnoty pri automatickom premeriavaní nástrojov, napr. pomocou sondy TT 160.....	324
Natáčanie roviny obrábania pomocou uhlov obrobku: ovládaním vypočítané súradnice pre osi otáčania.....	324
Výsledky merania cyklov snímacieho systému.....	325
Monitorovanie upnutia: Q601.....	327
<b>9.12 Prístupy do tabuľiek príkazmi SQL.....</b>	<b>328</b>
Úvod.....	328
Naprogramovanie príkazu SQL.....	330
Prehľad funkcií.....	331
SQL BIND.....	332
SQL EXECUTE.....	333
SQL FETCH.....	337
SQL UPDATE.....	338
SQL INSERT.....	340
SQL COMMIT.....	341
SQL ROLLBACK.....	342
SQL SELECT.....	344
Príklady.....	346
<b>9.13 Príklady programovania.....</b>	<b>348</b>
Príklad: zaokrúhlíť hodnotu.....	348

Príklad: Elipsa.....	349
Príklad: Vy dutý (konkávny) valec s Guľová fréza .....	351
Príklad: Vypuklá (konvexná) guľa stopkovou frézou.....	353

<b>10 Špeciálne funkcie.....</b>	<b>355</b>
<b>10.1 Prehľad špeciálnych funkcií.....</b>	<b>356</b>
Hlavné menu Špeciálne funkcie SPEC FCT.....	357
Menu Predvolby programu.....	358
Menu Funkcie na spracovanie obrysú a bodov.....	358
Menu Definovať rôzne nekódované funkcie.....	359
<b>10.2 Režim funkcií.....</b>	<b>360</b>
Programovanie režimu funkcií.....	360
Function Mode Set.....	360
<b>10.3 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40).....</b>	<b>361</b>
Funkcia.....	361
Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie v programe NC.....	362
<b>10.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť č. 45).....</b>	<b>364</b>
Použitie.....	364
Definícia základných nastavení AFC.....	365
AFC programovanie.....	367
<b>10.5 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W.....</b>	<b>369</b>
Prehľad.....	369
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	371
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	372
Deaktivovať FUNCTION PARAXCOMP.....	373
FUNCTION PARAXMODE.....	374
Deaktivovať FUNCTION PARAXMODE.....	376
Príklad vŕtania s osou W.....	377
<b>10.6 Obrábanie s polárной kinematikou.....</b>	<b>378</b>
Prehľad.....	378
Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.....	379
Deaktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN.....	382
Príklad: cykly SL v polárnej kinematike.....	383
<b>10.7 Funkcie súborov.....</b>	<b>385</b>
Použitie.....	385
Definovanie operácií so súbormi.....	385
OPEN FILE.....	386
<b>10.8 Definovanie transformácií súradníc.....</b>	<b>388</b>
Prehľad.....	388
TRANS DATUM AXIS.....	389
TRANS DATUM TABLE.....	390
TRANS DATUM RESET.....	391

<b>10.9 Ovplyvnenie vzťažných bodov.....</b>	<b>392</b>
Aktivujte vzťažný bod.....	392
Kopírovanie vzťažného bodu.....	393
Upravte vzťažný bod.....	393
<b>10.10 Tabuľka korektúr.....</b>	<b>395</b>
Použitie.....	395
Typy tabuľiek korektúr.....	395
Vytvorenie tabuľky korektúr.....	396
Aktivovanie tabuľky korektúr.....	396
Editovanie tabuľky korektúr pri vykonávaní programu.....	397
<b>10.11 Prístup k tabuľkovým hodnotám.....</b>	<b>398</b>
Aplikácia.....	398
Čítanie tabuľkovej hodnoty.....	398
Zapísanie tabuľkovej hodnoty.....	400
Pripočítanie hodnoty tabuľky.....	401
<b>10.12 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155).....</b>	<b>402</b>
Aplikácia.....	402
Spustenie monitoringu.....	402
<b>10.13 Definovať počítač.....</b>	<b>403</b>
Použitie.....	403
Definovanie funkcie FUNCTION COUNT.....	404
<b>10.14 Vytvorenie textových súborov.....</b>	<b>405</b>
Použitie.....	405
Otvorenie a zatvorenie textového súboru.....	405
Editovanie textov.....	406
Mazanie a opäťovné vkladanie znakov, slov a riadkov.....	406
Úprava textových blokov.....	407
Vyhľadanie častí textu.....	408
<b>10.15 Voľne definovateľné tabuľky.....</b>	<b>409</b>
Základy.....	409
Vytvorenie voľne definovateľných tabuľiek.....	409
Zmena formátu tabuľky.....	410
Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom.....	412
FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku.....	412
FN 27: TABWRITE – Zapísanie údaje do voľne definovateľnej tabuľky.....	413
FN 28: TABREAD – Načítať voľne definovateľnú tabuľku.....	414
Úprava formátu tabuľky.....	414
<b>10.16 Kolísajúce otáčky FUNCTION S-PULSE.....</b>	<b>415</b>
Programovanie kolísajúcich otáčok.....	415
Vynulovanie kolísajúcich otáčok.....	416

<b>10.17 Čas zotrvenia FUNCTION FEED.....</b>	<b>417</b>
Programovať čas zotrvenia.....	417
Reset času zotrvenia.....	418
<b>10.18 Čas zotrvenia FUNCTION DWELL.....</b>	<b>419</b>
Programovať čas zotrvenia.....	419
<b>10.19 Zdvihnút' nástroj pri Stop NC: FUNCTION LIFTOFF.....</b>	<b>420</b>
Naprogramujte zdvihnutie pomocou funkcie FUNCTION LIFTOFF.....	420
Resetujte funkciu Liftoff.....	422

<b>11 Obrábanie vo viacerých osiach.....</b>	<b>423</b>
<b>11.1 Funkcie na obrábanie vo viacerých osiach.....</b>	<b>424</b>
<b>11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8).....</b>	<b>425</b>
Úvod.....	425
Prehľad.....	427
Definovanie funkcie PLANE.....	428
Zobrazenie polohy.....	428
Vynulovanie funkcie PLANE.....	429
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla: PLANE SPATIAL.....	430
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED.....	432
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovho uhla: PLANE EULER.....	434
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR.....	436
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS.....	438
Definovanie roviny obrábania jediným inkrementálnym priestorovým uhlom: PLANE RELATIV.....	440
Definovanie roviny obrábania prostredníctvom uhla osi: PLANE AXIAL.....	441
Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE.....	443
Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY.....	444
Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-.....	447
Výber spôsobu transformácie.....	450
Natočiť rovinu obrábania bez osí otáčania.....	452
<b>11.3 Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine (možnosť #9).....</b>	<b>453</b>
Funkcia.....	453
Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania.....	453
Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov.....	454
<b>11.4 Prídavné funkcie pre osi otáčania.....</b>	<b>455</b>
Posuv v mm/min. pri osiach otáčania A, B, C: M116 (možnosť #8).....	455
Posuv osí otáčania po optimalizovanej dráhe: M126.....	456
Zobrazenie osi otáčania znížiť na hodnotu nižšiu ako 360°: M94.....	457
Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9).....	458
Výber osí natočenia: M138.....	460
Zohľadnenie kinematiky stroja v polohách SKUTOČNÉ/POŽADOVANÉ na konci bloku: M144 (možnosť č. 9).....	461
<b>11.5 FUNCTION TCPM (možnosť #9).....</b>	<b>462</b>
Funkcia.....	462
Definovanie FUNKCIE TCPM.....	463
Spôsob pôsobenia naprogramovaného posuvu.....	463
Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania.....	464
Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou.....	465
Výber vzťažného bodu nástroja a stredu otáčania.....	466
Reset funkcie FUNCTION TCPM.....	467

<b>11.6 Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9).....</b>	<b>468</b>
Úvod.....	468
Potlačenie chybového hlásenia pri kladnom prídavku pre nástroj: M107.....	469
Definícia normovaného vektora.....	470
Povolené tvary nástrojov.....	470
Použitie iných nástrojov: hodnoty delta.....	471
3D korekcia bez TCPM.....	471
Čelné frézovanie: 3D korekcia funkciou TCPM.....	472
Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou TCPM a korekcia polomeru (RL/RR).....	474
Interpretácia naprogramovanej dráhy.....	476
3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (možnosť č. 92).....	477
<b>11.7 Spracovanie programov CAM.....</b>	<b>479</b>
Od 3D modelu po program NC.....	479
Dopržiavajte pri konfigurácii postprocesora.....	480
Dopržiavajte pri programovaní CAM.....	482
Možnosti zásahov na ovládaní.....	484
Riadenie pohybov ADP.....	484

<b>12 Prevzatie údajov zo súborov CAD.....</b>	<b>485</b>
<b>    12.1 Rozdelenie obrazovky, aplikácia CAD-Viewer.....</b>	<b>486</b>
Základy aplikácie CAD-Viewer.....	486
<b>    12.2 CAD Import (voliteľný softvér #42).....</b>	<b>487</b>
Použitie.....	487
Práca s aplikáciou CAD-Viewer.....	488
Otvorenie súboru CAD.....	488
Základné nastavenia.....	489
Nastavenie vrstvy.....	491
Vložiť vzťažný bod.....	492
Vloženie nulového bodu.....	494
Výber a uloženie obrysu.....	498
Výber a uloženie polôh obrábania.....	503

<b>13 Palety.....</b>	<b>507</b>
<b>    13.1 Správa paliet.....</b>	<b>508</b>
Použitie.....	508
Výber tabuľky paliet.....	511
Vloženie alebo odstránenie stĺpcov.....	511
Základy obrábania orientovaného na nástroje.....	512
<b>    13.2 Batch Process Manager (možnosť č. 154).....</b>	<b>514</b>
Použitie.....	514
Základy.....	514
Otvoríť správcu Batch Process Manager.....	517
Pripojiť zoznam zadaní.....	520
Zmeniť zoznam zadaní.....	521

<b>14 Obrábanie sústružením.....</b>	<b>523</b>
<b>    14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50).....</b>	<b>524</b>
Úvod.....	524
Korekcia polomeru reznej hrany SRK.....	525
<b>    14.2 Základné funkcie (možnosť #50).....</b>	<b>527</b>
Prepínanie medzi frézovaním a sústružením.....	527
Grafické zobrazenie sústruženia.....	529
Programovanie otáčok.....	530
Rýchlosť posuvu.....	531
<b>    14.3 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50).....</b>	<b>532</b>
Korekcia nástroja v programe NC.....	532
Zápichy a odľahčovacie zápichy.....	534
Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK.....	540
Nastavené sústruženie.....	541
Simultánne sústruženie.....	543
Použitie priečneho suportu.....	545
Monitorovanie reznej sily pomocou funkcie AFC.....	549

<b>15 Brúsenie.....</b>	<b>553</b>
<b>    15.1 Brúsenie na frézach (možnosť č 156).....</b>	<b>554</b>
Úvod.....	554
Súradnicové brúsenie.....	555
<b>    15.2 Orovávanie (voliteľná možnosť #156).....</b>	<b>557</b>
Základy funkcie orovávania.....	557
Zjednodušené orovávanie.....	557
Programovanie orovávania FUNCTION DRESS.....	558

<b>16 Ovládanie dotykovej obrazovky.....</b>	<b>561</b>
<b>    16.1 Obrazovka a ovládanie.....</b>	<b>562</b>
Dotyková obrazovka.....	562
Ovládací panel.....	562
<b>    16.2 Gestá.....</b>	<b>564</b>
Prehľad možných gest.....	564
Navigovanie v tabuľkách a programoch NC.....	565
Ovládanie simulácie.....	566
Ovládanie aplikácie CAD-Viewer.....	567

<b>17 Tabuľky a prehľady.....</b>	<b>573</b>
<b>    17.1 Systémové údaje.....</b>	<b>574</b>
Zoznam funkcií FN 18.....	574
Porovnanie: funkcie FN 18.....	612
<b>    17.2 Prehľadné tabuľky.....</b>	<b>616</b>
Prídavné funkcie.....	616
Používateľské funkcie.....	618
<b>    17.3 Porovnanie funkcií medzi TNC 640 a iTNC 530.....</b>	<b>621</b>
Porovnanie: počítačový softvér.....	621
Porovnanie: Používateľské funkcie.....	621
Porovnanie: Prídavné funkcie.....	625
Porovnanie: cykly.....	627
Porovnanie: Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko.....	631
Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku.....	632
Porovnanie: rozdiely pri programovaní.....	634
Porovnanie: rozdiely v teste programu, funkčnosti.....	637
Porovnanie: rozdiely v teste programu, ovládaní.....	638
Porovnanie: rozdiely v programovacom mieste.....	638



# 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 viest' k smrti alebo ľažkým zraneniam.**

#### VÝSTRAHA

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

#### OPATRNE

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

#### UPOZORNENIE

**Upozornenie** signalizuje ohrozenie predmetov alebo údajov. Pokiaľ nebudete dodržiavať pokyny, ako sa vyhnúť ohrozeniu, bude toto ohrozenie **pravdepodobne viest' 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 nerešpektovania nebezpečenstva, napr. „Pri nasledujúcom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie“,
- únik – opatrenia na odvratenie 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 **krížový 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](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)

## 1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

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

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programovacie miesto	340595-11

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-ovosú 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: 1303406-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: 1303409-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: 1261174-xx

## Voliteľný softvér

TNC 640 obsahuje rôzny voliteľný softvér, ktorý môže váš výrobca stroja aktivovať samostatne. Možnosti zahŕňajú nižšie uvedené funkcie:

---

### Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)

---

Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8
-------------	----------------------------------

---

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

---

Rozšírené funkcie skupina 1	Obrábanie na otočnom stole:
-----------------------------	-----------------------------

- obrys na rovinutom valci
- Posuv v mm/min.

**Prepočty súradníc:**

Natočenie roviny obrábania

---

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

---

Rozšírené funkcie skupina 2	3D obrábanie:
-----------------------------	---------------

Export podlieha schváleniu

- Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normálnej plochy
- Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)
- Udržanie nástroja kolmo k obrysu
- Korekcia polomeru nástroja zvislo k smeru nástroja
- Manuálny posun v aktívnom systéme osí nástroja

**Interpolácia:**

Priamka vo > 4 osiach (export podlieha schváleniu)

---

### HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

---

Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

---

### Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)

---

Dynamická kontrola kolízie	
----------------------------	--

- Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať
- Výstraha v ručnej prevádzke
- Monitorovanie kolízie v teste programu
- Prerušenie programu v automatickej prevádzke
- Kontrola aj 5 osových pohybov

---

### 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 teste

---

### Global PGM Settings – GPS (možnosť č. 44)

---

Globálne nastavenia programu	
------------------------------	--

- Interpolácia transformácií súradníc počas chodu programu
- Interpolácia ručného kolieska

**Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)****Adaptívna regulácia posuvu****Obrábanie frézou:**

- Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu
- Definícia medzi, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu
- Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní

**Sústruženie (možnosť č. 50):**

- Monitorovanie reznej sily pri obrábaní

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

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

**Mill-Turning (možnosť #50)****Režim frézovania/sústruženia****Funkcie:**

- Prepínanie frézovanie/sústruženie
- Konštantná rezná rýchlosť
- Kompenzácia polomeru reznej hrany
- Cykly sústruženia
- Cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** (možnosť č. 50 a možnosť č. 131),

**KinematicsComp (možnosť č. 52)****Priestorová 3D kompenzácia**

Kompenzácia chyby polohy a zložiek

**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-ských spojení

**3D-ToolComp (možnosť č. 92)****3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu**

- Kompenzácia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu
- Korekčné hodnoty v samostatnej tabuľke
- Predpoklad: práca s vektormi normál plochy (bloky LN)

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

Na báze aplikácie Python

**Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)****Interpolujúce vreteno****Interpolačné sústruženie:**

- Cyklus **291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.**
- Cyklus **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.**

**Spindle Synchronization (možnosť #131)****Synchrónny chod vretien**

- Synchrónny chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu
- Cyklus **880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** (možnosť č. 50 a možnosť č. 131),

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

- Diaľkové ovládanie externých počítačov**
- OS Windows na externom počítači
  - Integrácia do používateľského rozhrania ovládania

**Synchronizing Functions (možnosť #135)**

- Synchronizačné funkcie**      **Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC):**  
Združovanie osí

**Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)**

- Monitorovanie upnutia pomocou kamery**
- Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN
  - Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru

**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 rýchlosť alebo akcelerácie osi

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

- Adaptívna regulácia zát'aže**
- Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích súborov
  - Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

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

- Aktívne potlačenie chvenia**
- Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

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

- Tlmenie vibrácií pre stroje**
- Tlmenie vibrácií stroja na vylepšenie povrchu obrobku pomocou funkcií:
- **AVD** Active Vibration Damping
  - **FSC** Frequency Shaping Control

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

- Batch Process Manager**
- Plánovanie výrobných zadanií

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

- Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky**
- Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja

**Grinding (možnosť č. 156)****Súradnicové brúsenie**

- Cykly pre výkyvný zdvih
- Cykly na orovnávanie
- Podpora typov nástrojov – brúsný nástroj a orovnávací nástroj

**Gear Cutting (možnosť č. 157)****Obrábanie ozubení**

- Cyklus 285 DEFIN. OZUB. KOLESÁ
- Cyklus 286 ODVAL. FREZ. OZ. KOL.
- Cyklus 287 ODVAL. SUSTR. OZ. KOL.

**Advanced Function Set Turning (možnosť č. 158)**

**Rozšírené sústružnícke funkcie** Cyklus 883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO

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

**Optimalizované obrysové cykly** 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, nebude mať automaticky k dispozícii funkcie, ktoré podliehajú FCL.



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

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 prednosteňe.

Ďalšie informácie nájdete v riadení takto:

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

Riadiaci softvér obsahuje aj binárnu knižnicu softvéru OPC UA spoločnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pre ňu platia dodatočne a prednosteňne 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 34059x-11



### 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: 1322095-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: BLK FORM", Strana 96

- Pomocou funkcie **FUNCTION MODE SET** môžete z programu NC aktivovať nastavenia definované výrobcom stroja, napr. zmeny rozsahu posuvu.

**Ďalšie informácie:** "Function Mode Set", Strana 360

- Pomocou funkcie **PRESET SELECT** aktivujete vzťažný bod z tabuľky vzťažných bodov. Môžete vybrať, aby aktívne transformácie zostali zachované a na ktorý vzťažný bod sa funkcia vzťahuje.

**Ďalšie informácie:** "Aktivujte vzťažný bod", Strana 392

- 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 393

- Pomocou funkcie **RESET CORR** skorigujete aktívny vzťažný bod.

**Ďalšie informácie:** "Upravte vzťažný bod", Strana 393

- Pomocou funkcie **OPEN FILE** otvorí ovládanie vhodným prídavným nástrojom súbory rôznych formátov, napr. súbory PNG.

**Ďalšie informácie:** "OPEN FILE", Strana 386

- 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 378

- 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 398

- Pomocou funkcie **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z parametra Q, QL, QR alebo QS do tabuľky.

**Ďalšie informácie:** "Zapísanie tabuľkovej hodnoty", Strana 400

- Pomocou funkcie **TABDATA ADD** pripočítate hodnotu z parametra Q, QL alebo QR k hodnote v tabuľke.

**Ďalšie informácie:** "Pripočítanie hodnoty tabuľky", Strana 401

- Pomocou funkcie **MONITORING** môžete vizualizovať monitorovanie definovaného komponentu stroja.

**Ďalšie informácie:** "Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155)", Strana 402

- Do výberového okna softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR** bolo pridané softvérové tlačidlo **PREVIAŤ NÁZ.SÚB..** Ked' 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 257

- 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 297

- 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 stípca **RCUTS**
  - **NR46:** hodnota stípca **LU**
  - **NR47:** hodnota stípca **RN**
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID951:** hodnota stípca **SPB-INSERT** tabuľky sústružníckych nástrojov
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1:** softvérovým tlačidlom **F MAX** aktívne obmedzenie posuvu

**Ďalšie informácie:** "Systémové údaje", Strana 574

- Pomocou funkcie **SYSSTR( ID10321 NR20 )** môžete zistíť aktuálny kalendárny týždeň podľa ISO 8601.
- **Ďalšie informácie:** "Čítanie systémových údajov", Strana 314
- Keď v aplikácii **CAD-Viewer** dvakrát kliknete na vrstvu, označí ovládanie prvý prvak obrysú tejto vrstvy.
- **Ďalšie informácie:** "Nastavenie vrstvy", Strana 491
- Z dočasnej pamäte aplikácie CAD-Import (možnosť č. 42) môžete prenášať údaje nielen do programu NC, ale aj do iných aplikácií, napr. **Leafpad**.
- **Ďalšie informácie:** "Použitie", Strana 487

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

- 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.
- 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.
- Pomocou funkcie **Monitorovanie** upínacích prostriedkov (možnosť č. 40) môžete do programu NC integrovať upínacie prostriedky, napr. zverák. Pomocou prídavného nástroja **KinematicsDesign** môžete upínacie prostriedky vytvoriť na ovládaní ako súbory CFG alebo môžete pripojiť súbory STL zo systému CAD. Ovládanie zobrazuje upínacie prostriedky v simulácii a monitoruje ich kolízie.
- 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 zobraziť podbrúsené plochy nástroja, napr. pri kotúčových frézach.
- V stĺpci **SPB-INSERT** tabuľky sústružníckych nástrojov (možnosť č. 50) definujete uhol zalamenia pre zapichovacie nástroje.
- Klávesnicovú jednotku TE 360 môžete dodatočne vybaviť 3D myšou od spoločnosti HEIDENHAIN.
- V rámci funkcie MOD **Externý prístup** bolo pridané prepojenie k funkcií systému HEROS **Nastavenia firewallu**.
- V rámci funkcie MOD **Externý prístup** bolo pridané prepojenie k funkcií 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** oblast **Informácie o výrobcovi stroja**.
- Ak prevádzkovateľ stroja definoval parameter **CfgMachineInfo** (č. 131600), zobrazuje ovládanie v skupine MOD **Všeobecná informácia** oblast **Informácie o stroji**.
- V aplikácii **Remote Desktop Manager** (možnosť č. 133) môžete pri aktívnej správe používateľov vytvoriť súkromné spojenia. Súkromné spojenia môžete 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 ovládaní 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 **CfgTTRRectStylus** (č. 114300). Pomocou tohto parametra môžete definovať nastavenia pre snímací systém nástroja so snímacím prvkom s kvádrovým prierezom.

### Zmenené funkcie 34059x-11

- 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:** "Rýchlosť posuvu pri kruhových oblúkoch: M109/M110/M111", Strana 239

- Funkcia **M120** na predbežný výpočet obrysu s korekciou polomeru sa cyklami na obrábanie frézovaním už neresetuje.
- **Ďalšie informácie:** "Vopred vypočítaj obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 ", Strana 240
- 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 283

- Ovládanie sa v okne členenia presúva ako v programe NC. Polohu aktívneho členiaceho bloku môžete definovať softvérovým tlačidlom.
- Ovládanie počíta 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 aktualizácií 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 217

- 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 218

- Ovládanie dokáže v tabuľkách paliet 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 závity v simulácii šrafovane.
- 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 opäťovnom 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 posunu 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  $+/- 999.9999$ .
- Vstupný parameter **TL** je pre brúsne a orovnávacie nástroje dostupný v náhlade formulára. Keď je zaškrťávacie políčko aktívne, ovládanie zablokuje nástroj.
- Bol pridaný typ nástroja **Hrncovitý brúsny kotúč, GRIND\_T** pre brúsne nástroje.
- 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 zaškrťávacieho 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 **AFC** (možnosť č. 45) oprávnenie **NC.SetupProgramRun**.
- Pri aktívnej správe používateľov potrebujú funkcie pre **ACC** (možnosť č. 145) oprávnenie **NC.SetupProgramRun**.
- Keď deaktivujete správu používateľov a aktivujete zaškrťávacie políčko **Vymazat 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 zobraziť aj v krokovacej prevádzke vretena.

## Nové funkcie cyklov 34059x-11

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

- Cyklus **277 OCM ZRAZIT HRANY** (DIN/ISO: **G277**, možnosť č. 167)  
Pomocou tohto cyklu ovládanie odihlí obrys, 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 obdĺžnik, 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 obdĺžnikové 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.
- Cyklus **1016 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC** (DIN/ISO: **G1016**, možnosť č. 156)  
Pomocou tohto cyklu orovnáte čelnú stranu hrncovitého brúsneho kotúča. Môžete definovať voliteľný uhol pre zadné vtiahnutie v tabuľke nástrojov. Tento cyklus je povolený len v orovnávacom režime **FUNCTION MODE DRESS**.

- Cyklus **1025 BRUSIT OBRYS** (DIN/ISO: **G1025**, možnosť č. 156)

Pomocou tohto cyklu ovládanie obrúsi uzatvorené alebo otvorené obrys. Môžete definovať obrys v podprograme a vybrať ho pomocou cyklu **14 OBRYS** (DIN/ISO: **G37**).

- Cyklus **882 SUSTRUZENIE, SIMULTANNE HRUBOVANIE**

(DIN/ISO: **G882**, možnosť č. 50, možnosť č. 158)

Pomocou tohto cyklu vyhrubujete rotačný obrys pomocou variabilných približovacích uhlov. Vďaka tomu môžete pomocou jedného nástroja obrobiť napr. obrys s rezmi na čele. Okrem toho môžete predĺžiť životnosť nástroja tak, že použijete väčšiu časť reznej platničky.

Môžete definovať obrys v podprograme a vybrať ho pomocou cyklu **14 OBRYS** (DIN/ISO: **G37**) alebo pomocou funkcie **SEL CONTOUR**.

- 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.

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

- Cyklus **485 PREMERAT SUSTRUZ. NASTROJ** (DIN/ISO: **G485**, možnosť č. 50)

Tento cyklus umožňuje premeranie sústružníckych nástrojov pomocou snímacieho systému nástroja. Tento cyklus môžete spustiť len pri frézovaní **FUNCTION MODE MILL**. Okrem toho budete potrebovať snímací systém nástroja s kvádrovým snímacím prvkom.

### Zmenené funkcie cyklov 34059x-11

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 ZAHĽBOVANIE** (DIN/ISO: **G204**) obnovia na konci obrábania stav vretna spred spustenia 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**)
- Definovanie a vyvolanie cyklu 23 **HL. OBR. NA CISTO** (DIN/ISO: **G123**)
- Definovanie a vyvolanie cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO** (DIN/ISO: **G124**)
- Cyklus 233 **PLANFRAESEN** (DIN/ISO: **G233**)
- 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**) 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**) 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 funkcií **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 rovnomenrnými vzdialenosťami dráh alebo konštantným uhlom záberu
  - **Q577 FAKTOR POLOM. PRISUVU:** faktor pre polomer nástroja na úpravu polomeru prísuvu
- Cyklus **1010 OROVNAT PRIEM.** (DIN/ISO: **G1010**, možnosť č. 156) používa pri prísuve do záberu parameter **Q1018 POSUV OROVNANIA**.
- V parametri **QS1000 PROFILOVY PROGRAM** cyklu **1015 PROFIL. OROVNANIE** (DIN/ISO: **G1015**, možnosť č. 156) môžete program NC pre profil brúsneho nástroja vybrať pomocou softvérového tlačidla **VYBRAŤ SÚBOR**.

**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**) môžete na kalibráciu snímacieho systému nástroja použiť kvádrový snímací prvok.
- Cyklus **483 MER. NASTROJA** (DIN/ISO: **G483**) 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**) 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

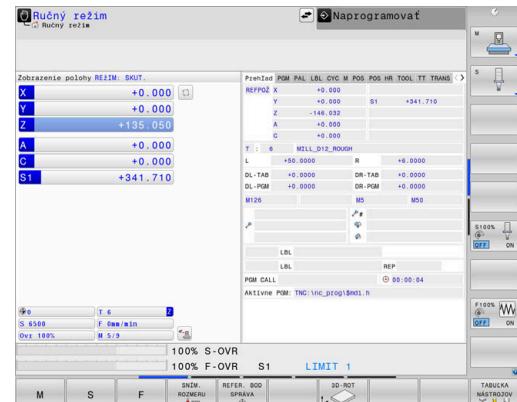
### Potvrdenie výpadku prúdu

#### **! 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 hrozit 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 napäťa ovládania a stroja.
- ▶ Ovládanie spustí operačný systém. Tento proces môže trvať niekoľko minút.
- ▶ Ovládanie potom zobrazí v záhlaví obrazovky dialógové okno prerušenia prúdu.



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



- ▶ 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

### Zvolit' 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 77

### 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 104
- Prehľad tlačidiel  
**Ďalšie informácie:** "Ovládacie prvky ovládania", Strana 2

## Otvorenie nového programu NC / správa súborov

Pri pripájaní nového programu NC postupujte takto:

- ▶ 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 **.H**
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
  - > Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie mernej jednotky nového programu NC.
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej mernej jednotky **MM** alebo **INCH**

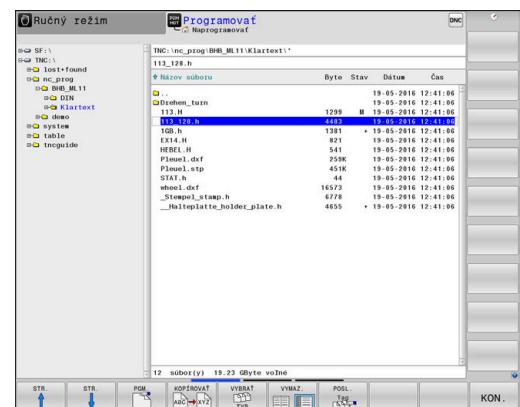
**ENT**

**MM**

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

### Detailné informácie k tejto téme

- Správa súborov  
**Ďalšie informácie:** "Správa súborov", Strana 110
- Vytvorenie nového programu NC  
**Ďalšie informácie:** "Vytváranie a vkladanie programov NC", Strana 95



## Definovanie polovýrobku

Po otvorení nového programu NC môžete definovať polovýrobok. Kváder definujte zadaním 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:

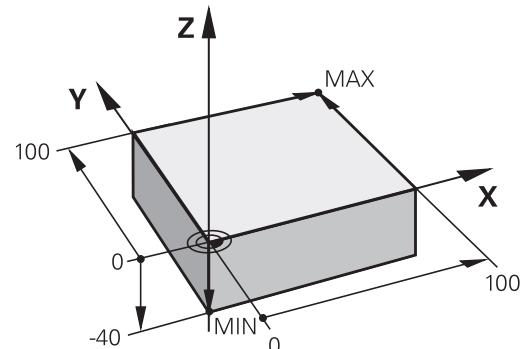
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného tvaru polovýrobku Kváder
- ▶ **Plocha spracovania v grafike: XY:** Zadajte aktívnu os vretena. Z je uložené ako prednastavenie, s tlačidlom ENT prevezmite
- ▶ **Def. polotov.: Najmenšia hodn. X:** Zadajte najmenšiu súradnicu X polovýrobku vzhľadom na vzťažný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

### Príklad

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

### Detailné informácie k tejto téme

- Definícia polovýrobku  
**Ďalšie informácie:** "Otvorenie nového programu NC",  
 Strana 99



## Štruktúra programu

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

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

### Príklad

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
```

```
1 BLK FORM 0.1 Z X ... Y ... Z ...
```

```
2 BLK FORM 0.2 X ... Y ... Z ...
```

```
3 TOOL CALL 5 Z S5000
```

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

```
5 L X ... Y ... R0 FMAX
```

```
6 L Z+10 R0 F3000 M8
```

```
7 APPR ... X ... Y ... RL F500
```

```
...
```

```
16 DEP ... X ... Y ... F3000 M9
```

```
17 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
18 END PGM BSPCONT MM
```

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

### Detailné informácie k tejto téme

- Programovanie obrysу

**Ďalšie informácie:** "Programovanie pohybu nástroja na obrábanie", Strana 148

## Odporúčaná štruktúra programu pri jednoduchých programoch cyklov

### Príklad

```

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

```

- 1 Vyvolanie nástroja, definovanie osi nástroja
- 2 Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
- 3 Definícia polôh obrábania
- 4 Definícia obrábacieho cyklu
- 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

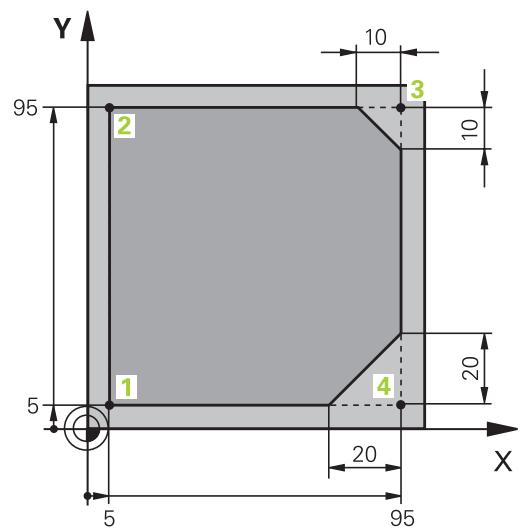
Máte ofrézovať obrys zobrazený vpravo na hĺbku 5 mm. Definíciu polovýrobku ste už vytvorili.

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

Pri programovaní obrysу postupujte nasledovne:

### Vyvolanie nástroja

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte tlačidlo <b>TOOL CALL</b></li> <li>▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 16</li> <li>▶ Potvrďte vstup tlačidlom <b>ENT</b>.</li> </ul>                            |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Os nástroja <b>Z</b> potvrďte tlačidlom <b>ENT</b></li> <li>▶ Vložte otáčky vretna, napr. 6500</li> <li>▶ Stlačte tlačidlo <b>END</b></li> <li>▶ Ovládanie ukončí blok NC.</li> </ul> |
|  |  |



**Odsunutie nástroja**

- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
  
- ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
- ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
  
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
  
- ▶ Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**, žiadna korekcia polomeru.
  
- ▶ Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- ▶ 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 **L**
  
- ▶ 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**



- ▶ Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.
- ▶ Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**
  
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

### Polohovanie nástroja do hĺbky



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
  

**Z**

- ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
- ▶ Vložte hodnotu pre polohu, do ktorej sa má nábeh vykonať, napr. -5 mm
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



- ▶ Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.
- ▶ Vložte hodnotu pre polohovací posuv, napr. 3000 mm/min
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M8**, na zapnutie chladiacej kvapaliny
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

### Mäkký nábeh na obrys



- ▶ Stlačte tlačidlo **APPR DEP**
- > Ovládanie zobrazí lištu so softvérovými tlačidlami s nábehovými a odsunovými funkiami.

**APPR CT**

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **APPR CT**
- ▶ Zadajte súradnice začiatočného bodu obrysу **1**
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Do uhla stredového bodu **CCA** vložte uhol nábehu, napr. 90°
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Vložte polomer prísuvu, napr. 8 mm
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RI**
- > Ovládanie prevezme korekciu polomeru vľavo.
- ▶ Vložte hodnotu pre obrábací posuv, napr. 700 mm/min
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží nábehový pohyb.



**Obrobenie obrysú**

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



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



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysú **3**, napr. **X 95**



- ▶ Stlačte tlačidlo **CHF**
- ▶ Vložte šírku skosenia, napr. 10 mm
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží skosenie na koniec lineárneho bloku.
- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Vložte meniace sa súradnice bodu obrysú **4**
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**



- ▶ Stlačte tlačidlo **CHF**
- ▶ Vložte šírku skosenia, 20 mm
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**

**Ukončenie obrysú a mäkké opustenie**

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



- ▶ Stlačte tlačidlo **APPR DEP**



- ▶ Stlačte softvérkové tlačidlo **DEP CT**
- ▶ Do uhla stredového bodu **CCA** vložte uhol odsunu, napr. 90°



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Vložte polomer odsunu, napr. 8 mm



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ 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 odsúvací pohyb.

### Odsunutie nástroja

- L** ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- Z** ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
  - ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
- ENT** ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ENT** ▶ Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
  - > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.
- ENT** ▶ Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
  - > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- END** ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M30**, na ukončenie programu
  - ▶ Stlačte tlačidlo **END**
  - > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program **NC**.

### Detailné informácie k tejto téme

- **Úplný príklad s blokmi NC**  
**Ďalšie informácie:** "Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky", Strana 171
- Vytvorenie nového programu **NC**  
**Ďalšie informácie:** "Vytváranie a vkladanie programov **NC**", Strana 95
- Nábeh na/opustenie obrysu  
**Ďalšie informácie:** "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 152
- Programovanie obrysov  
**Ďalšie informácie:** "Prehľad dráhových funkcií", Strana 162
- Programovateľné druhy posuvov  
**Ďalšie informácie:** "Možné vstupy pre posuv", Strana 102
- Korekcia polomeru nástroja  
**Ďalšie informácie:** "Korekcia polomeru nástroja", Strana 141
- Prídavné funkcie **M**  
**Ďalšie informácie:** "Prídavné funkcie na kontrolu chodu programu, pre vreteno a chladiacu kvapalinu ", Strana 231

### Vytvorenie programu cyklov

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

**Vyvolanie nástroja**

TOOL CALL

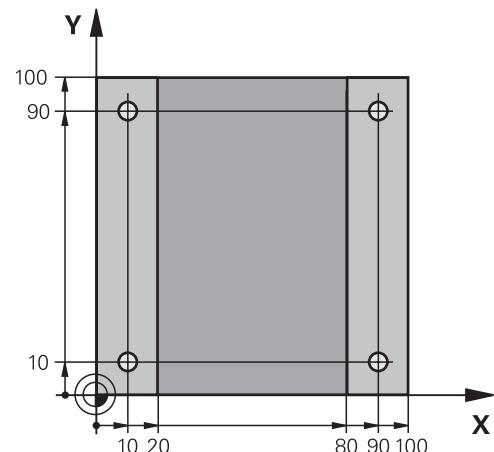
- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- ▶ Vložte parametre nástroja, napr. číslo nástroja 5
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

ENT

ENT

- ▶ Os nástroja Z potvrďte tlačidlom **ENT**
- ▶ Vložte otáčky vretena, napr. 4500
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie ukončí blok NC.

END □

**Odsunutie nástroja**

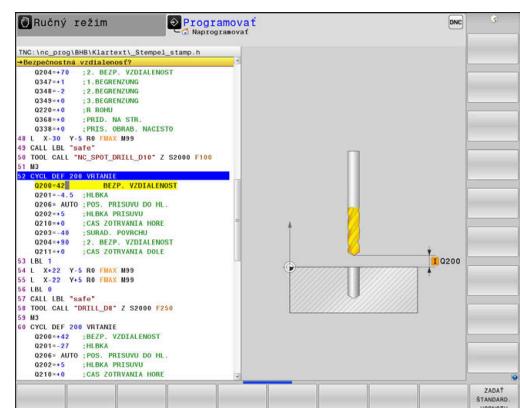
L

- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
- ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**  
▶ Ovládanie prevezme hodnotu **R0**, žiadna korekcia polomeru.
- ▶ Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**  
▶ Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M3**, zapnite vreteno
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- ▶ Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte.

ENT

ENT

END □



### Definovanie vzoru



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- > Ovládanie zobrazí lištu softvérových tlačidiel so špeciálnym funkciami.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OBRYS/BOD OPRAC.**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BOD**
- ▶ Zadajte súradnice prej polohy
- ▶ Každý vstup potvrdte tlačidlom **ENT**



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie otvorí dialógové okno pre nasledujúcu polohu.



- ▶ Vložte súradnice
- ▶ Každý vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ Vložte súradnice všetkých polôh
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**



- > Ovládanie uloží blok NC.

### Definovanie cyklu



- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VÝTANIE / 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



- ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **CYCLE CALL PAT**



- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok NC.



**Odsunutie nástroja**

- ▶ Stlačte tlačidlo **L**



- ▶ Stlačte tlačidlo osi **Z**
- ▶ Vložte hodnotu na odsunutie, napr. 250 mm
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



- ▶ Pri korekcii polomeru stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **R0**.
- ▶ Pri posuve **F** stlačte tlačidlo **ENT**
- > Ovládanie prevezme hodnotu **FMAX**.
- ▶ Zadajte prídavnú funkciu **M**, napr. **M30**, na ukončenie programu
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**
- > Ovládanie uloží blok posuvu do pamäte a ukončí program NC.



## Príklad

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja, zapnutie vretena
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definícia polôh obrábania
6 CYCL DEF 200 VRTAŤ	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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Chladiaca kvapalina zap., vyvolanie cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

### Detailné informácie k tejto téme

- Vytvorenie nového programu NC  
**Ďalšie informácie:** "Vytváranie a vkladanie programov NC",  
 Strana 95
- Programovanie cyklov  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

# 3

Základy

### 3.1 TNC 640

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 teste. Sú navrhnuté na používanie vo frézovacích a vŕtacích strojoch, ako aj v obrábacích centrách pracujúcich až s 24 osami. Okrem toho môžete programovane nastavovať uhlovú polohu vretena.

Na integrovanom pevnom disku môžete uložiť ľubovoľné množstvo programov NC, aj keď boli vytvorené externe. Na rýchle výpočty sa dá kedykoľvek vyvolať vrecková kalkulačka.

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 obrysov 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 640 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 podrobnejší opis rozdielov medzi iTNC 530 a TNC 640.

**Ďalšie informácie:** "Porovnanie funkcií medzi TNC 640 a iTNC 530", Strana 621



## 3.2 Obrazovka a ovládací panel

### Obrazovka

Ovládanie sa dodáva s 19" obrazovkou.

#### 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 lísť softvérových tlačidiel, ktoré môžete zvolať 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

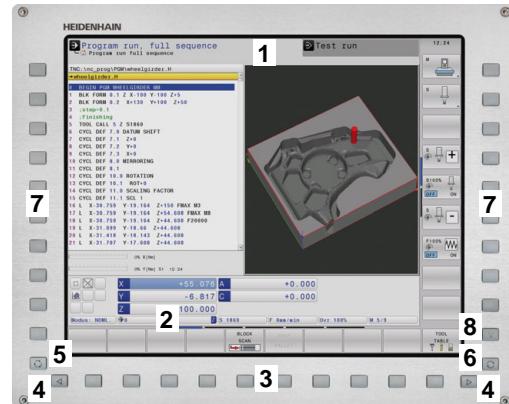
#### 7 Softvérové tlačidlá voľby pre softvérové tlačidlá výrobcu stroja

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



Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradíť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotyковej obrazovky", Strana 561



### Nastavenie rozdelenia obrazovky

Používateľ si zvolí rozdelenie obrazovky. Ovládanie môže napr. v prevádzkovom režime **Naprogramovať** zobraziť program NC v ľavom okne, kym pravé okno zobrazuje súčasne napr. programovaci 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 76
- ▶ Zvolte rozdelenie obrazovky softvérovým tlačidlom.



## Ovládací panel

Ovládanie TNC 640 sa môže dodávať s integrovaným ovládacím panelom. Obrázok vpravo hore zobrazuje ovládacie prvky externého ovládacieho panela:

- 1 Znaková klávesnica na zadávanie textu, názov 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 Konektor USB



Funkcie jednotlivých tlačidiel sú zhrnuté na prvej strane obálky.



Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradíť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotykovej obrazovky", Strana 561



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 výrobca stroja.

Na čistenie klávesnice a ovládacieho panela stroja používajte výlučne čistiace prostriedky, ktoré sa uvádzajú ako aniónové a neiónové tenzidy.

## Extended Workspace Compact

24" obrazovka poskytuje vďaka širokouhlému rozlíšeniu vľavo vedľa rozhrania ovládania dodatočnú pracovnú plochu.

Rozvrhnutie s doplnkovou pracovnou plochou sa označuje ako **Extended Workspace Compact**. Toto rozloženie poskytuje možnosť otvoriť popri obrazovke ovládania iné aplikácie a paralelne mať vždy pred očami obrábanie.

Doplnková pracovná plocha v režime **Extended Workspace Compact**, nazývanom aj **Sidescreen**, poskytuje plnú multidotykovú funkciu.

Sekcia v režime Sidescreen je rezervovaná pre aplikácie výrobcu stroja.

**Extended Workspace Compact** ponúka nasledujúce možnosti zobrazenia:

- Režim zobrazenia obrazovky ovládania na celú obrazovku
- rozdelenie na hlavnú obrazovku a doplnkovú pracovnú plochu,
- režim celej obrazovky pre externé aplikácie.

Ak prepnete do režimu zobrazenia na celú obrazovku, môžete použiť klávesnicu HEIDENHAIN pre svoje externé aplikácie.



HEIDENHAIN alternatívne ponúka druhú obrazovku k ovládaniu ako **Extended Workspace Comfort**.

**Extended Workspace Comfort** poskytuje súčasné zobrazenie ovládania a externej aplikácie na celej obrazovke.

## Sekcie obrazovky

**Extended Workspace Compact** je rozdelený na tri sekcie:

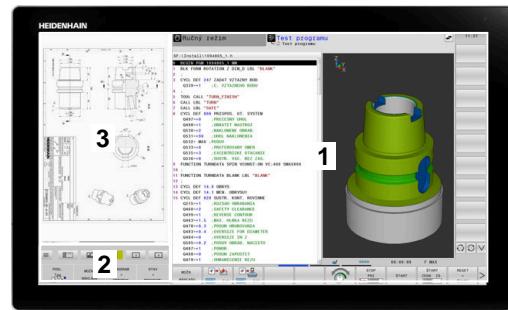
### 1 JH-štandard

V tejto sekcií sa zobrazuje hlavná obrazovka ovládania.

### 2 JH-rozšírené

V tejto sekcií sú uložené konfigurovateľné rýchle prístupy na nasledujúce aplikácie HEIDENHAIN:

- Ponuka **HEROS**
- 1. Pracovná oblasť, prevádzkový režim stroja, napr. **Ručný režim**
- 2. Pracovná oblasť, prevádzkový režim programovania, napr. **Programovať**
- 3. & 4. Pracovná oblasť, možnosť voľného použitia pre aplikácie ako napr. **CAD-Converter**
- Zoznam najčastejšie používaných softvérových tlačidiel, tzv. hotkeys



#### Výhody JH-rozšírené:

- Každý prevádzkový režim má doplnkovú lištu softvérových tlačidiel
- Ušetrí to navigáciu cez rôzne úrovne softvérových tlačidiel HEIDENHAIN

### 3 OEM

Táto sekcia je rezervovaná pre aplikácie, ktoré definuje alebo uvoľní výrobca stroja.

Možné obsahy OEM:

- aplikácia Python výrobcu stroja na zobrazenie funkcií a stavov stroja,
- obsah obrazovky externého počítača pomocou možnosti **Remote Desktop Manager**.



Pomocou možnosti **Remote Desktop Manager** môžete spustiť doplnkové aplikácie, napr. Windows-PC, na svojom ovládaní a nechať si ich zobraziť na doplnkovej pracovnej ploche alebo v režime celej obrazovky **Extended Workspace Compact**.

Vo voliteľnom parametri stroja **CfgSideScreen** (č. 130000) môžete vybrať pripojenie, ktoré je vložené v Sidescreen. Tento parameter stroja musí aktivovať a uvoľniť výrobca stroja.

Pod **connection** (č. 130001) zadáte názov pripojenia stanovený v **Remote Desktop Manager**, napr. Windows 10.

## Ovládanie zamerania

Zameranie klávesnice môžete prepínať medzi rozhraním ovládania a zobrazenou aplikáciou v Sidescreen.

Pri prepínaní zamerania postupujte nasledovne:

- ▶ Kliknite do oblasti príslušnej aplikácie.
- ▶ Alternatívne vyberte ikonu pracovnej oblasti.
- ▶ Ikonu aktívnej pracovnej oblasti zobrazí ovládanie zelenou farbou.

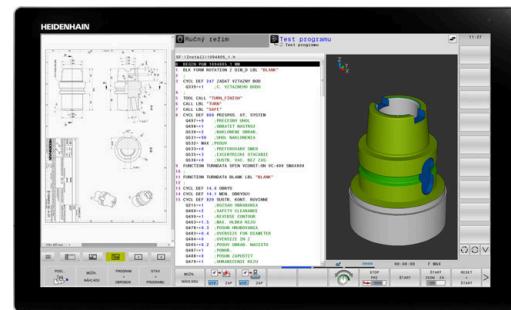
## Hotkeys

Podľa zamerania klávesnice obsahuje oblasť **JH-rozšírené kontextové tlačidlá hotkeys**. Hneď ako zameranie prejde na aplikáciu v Sidescreen, poskytujú tlačidlá hotkeys funkcie na prepínanie zobrazenia.

Ked' sú v Sidescreen otvorené viaceré aplikácie, môžete medzi jednotlivými aplikáciami prepínať pomocou ikony prepínania.

Na aktiváciu režimu celej obrazovky stlačte príslušnú ikonu.

Pomocou prepínacieho tlačidla obrazovky alebo tlačidla prevádzkových režimov na klávesnicovej jednotke môžete režim celej obrazovky kedykoľvek opustiť.



### 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 aktívou 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



Polohy



Vľavo: Polohy, vpravo: Zobrazenie stavu



Vľavo: polohy, vpravo: obrobok



Vľavo: polohy, vpravo: kolízne teleso a obrobok  
(Možnosť č. 40)

#### 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



Program NC



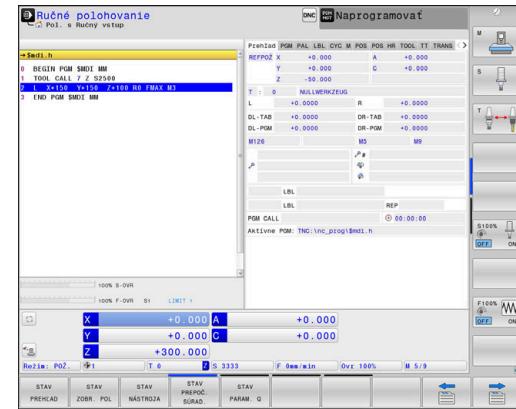
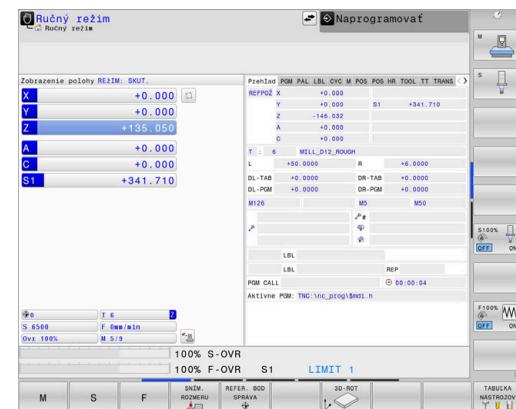
Vľavo: program NC, vpravo: zobrazenie stavu



Vľavo: program NC, vpravo: obrobok



Vľavo: program NC, vpravo: kolízne teleso a obrobok

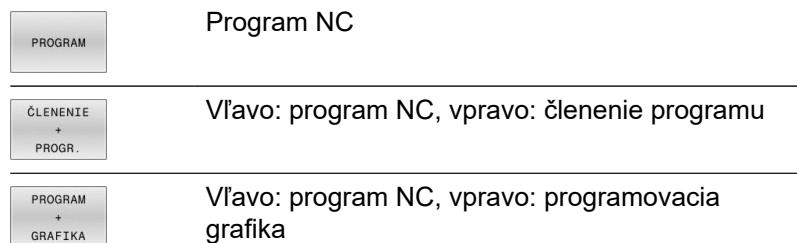


## Programovanie

V tomto prevádzkovom režime vytvoríte svoje programy NC. Uverzálnu 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

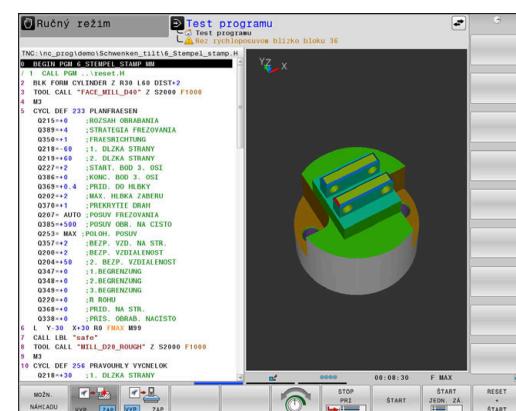
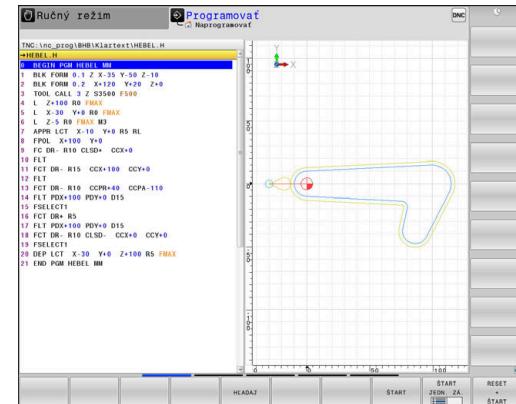
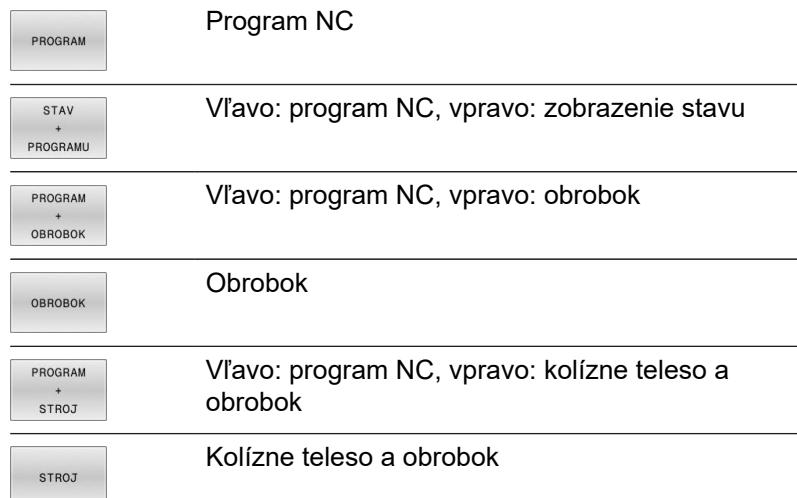


## Test programu

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.

### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

#### Softvérové tlačidlo



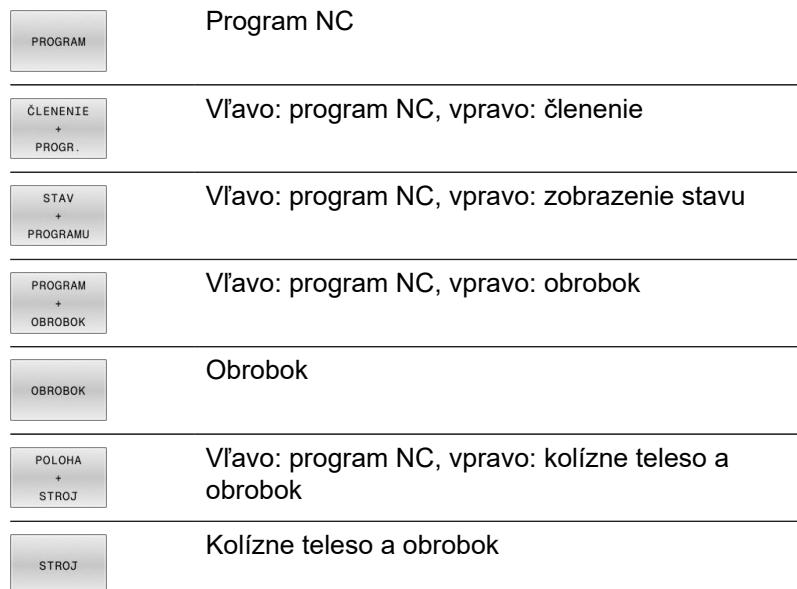
## Vykonávanie programu plynulo a krokovanie programu

V prevádzkovom režime **Chod programu Plynule** vykoná ovládanie programu 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.

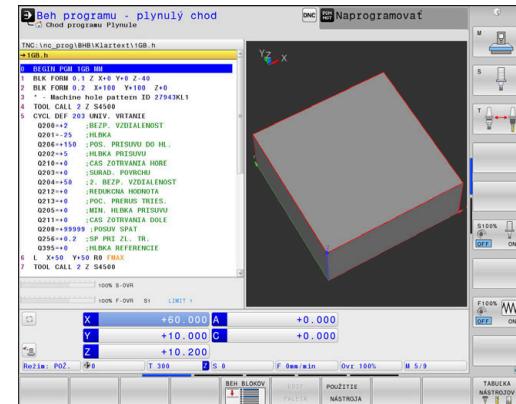
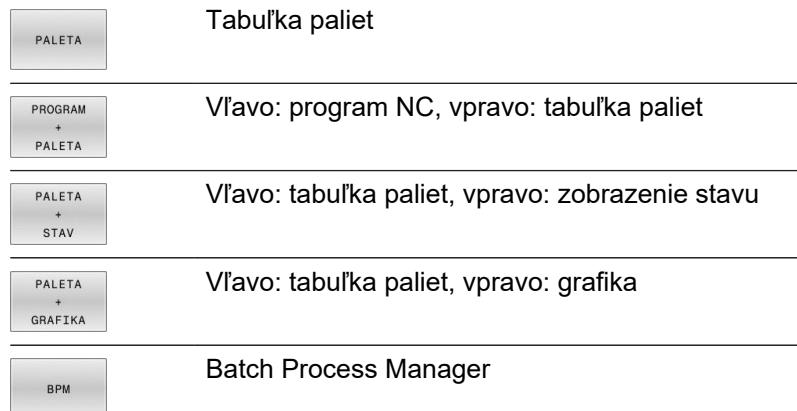
### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky

#### Softvérové tlačidlo



### Softvérové tlačidlá na rozdelenie obrazovky pri použití tabuľiek paliet

#### Softvérové tlačidlo



## 3.4 Základy NC

### Meracie zariadenia a referenčné značky

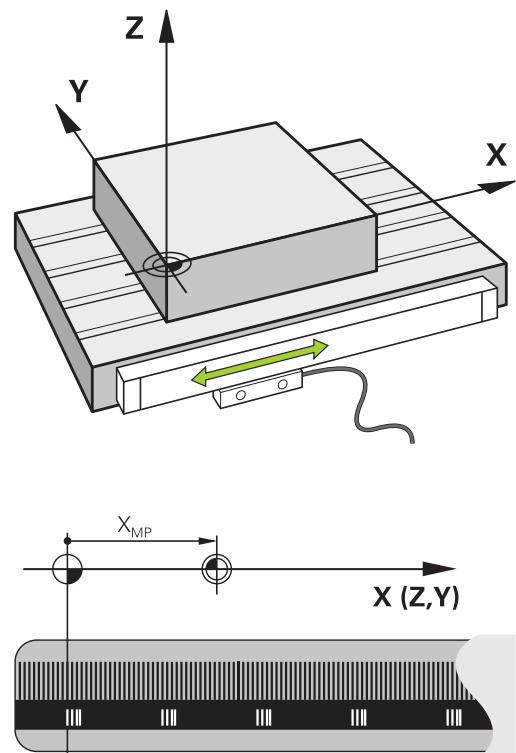
Na osiach stroja sa nachádzajú meracie zariadenia, ktoré zisťujú polohy stola stroja, resp. nástroja. Na lineárnych osiach sú bežne namontované lineárne meracie systémy, na otočných stoloch a naklápacích osiach rotačné meracie zariadenia.

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 príjme ovládanie signál, ktorý označuje pevný vzťažný bod stroja.

Ovládanie tak môže znova 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 absolútна 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.

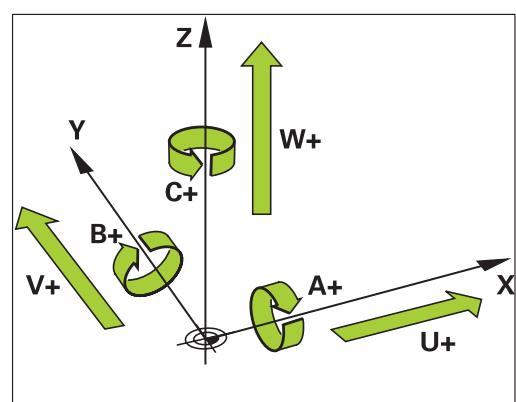
Hlavná os	Paralelná os	Os otáčania
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



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.



## Vzťažné systémy

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

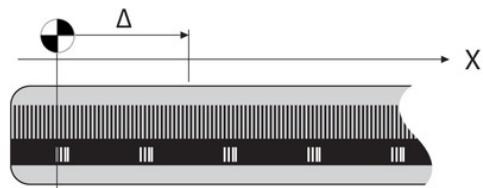
Ako jednoduchý vzťažný systém pre lineárne osi slúži na obrábacom stroji prístroj na meranie dĺžky, ktorý je namontovaný rovnobežne s osami. Prístroj na meranie dĺžky je **číselná os**, jednodimenzionálny súradnicový systém.

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

Na presun na bod **v priestore** potrebuje ovládanie tri osi a teda vzťažný systém s troma rozmermi. Keď sú tri osi usporiadané vzájomne kolmo, vzniká tzv. **trojdimenziólny kartézskej súradnicový systém**.



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

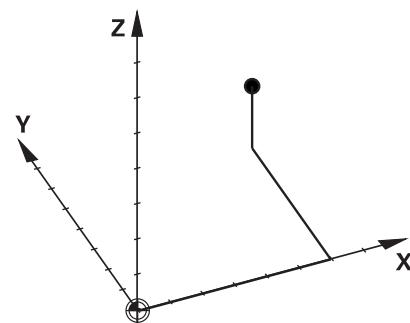
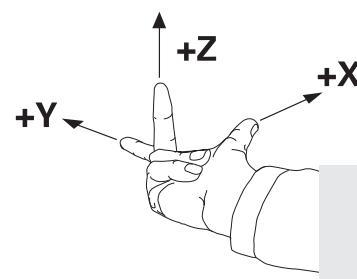


Na jednoznačné určenie bodu v priestore je okrem priradenia troch rozmerov dodatočne potrebný **začiatočný súradnicový bod**. Ako začiatočný súradnicový bod slúži v trojdimenziónom súradnicovom systéme spoločný priesečník. Tento priesečník má súradnice **X+0, Y+0 a Z+0**.

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

Ovládanie rozlišuje nasledujúce vzťažné 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 vzťažné systémy sú vzájomne prepojené väzbami. Sú podriadené kinematickému reťazcu príslušného obrábacieho stroja. Súradnicový systém stroja je pritom referenčný vzťažný systém.

## Súradnicový systém stroja M-CS

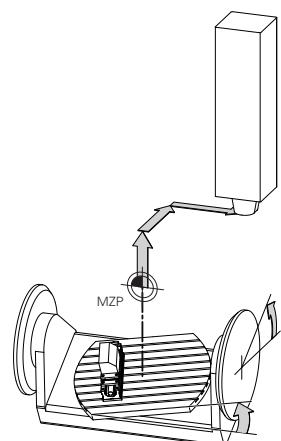
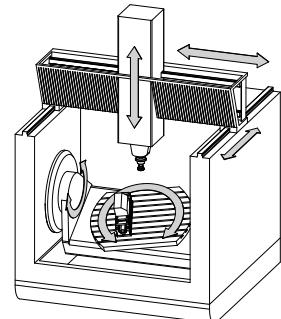
Súradnicový systém stroja zodpovedá opisu kinematiky a teda skutočnej mechanike obrábacieho stroja.

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 jednodimenzionálnych súradnicových systémov definujú posuvné pohyby a rotácie vychádzajúc 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 teoretičkom priesecníku 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 Použitie tlačidlo



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



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stípcov OFFSET v správcovi vzťažných 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 vzťažných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **VYOSENIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **VYOSENIA** z tabuľky vzťažných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťažnom bode palety informujte karta **PAL** v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **VYOSENIA** tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas pohybov nebezpečenstvo kolízie!

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



Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) je pre osi natočenia dodatočne dostupná transformácia **Prídavné vyosenie (M-CS)**. Táto transformácia pôsobí ako doplnok hodnôt **VYOSENIE** z tabuľky vzťažných hodnôt a tabuľky vzťažných hodnôt paliet.



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 vzťažnom 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 osi 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 začiatočný 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 začiatočného 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.

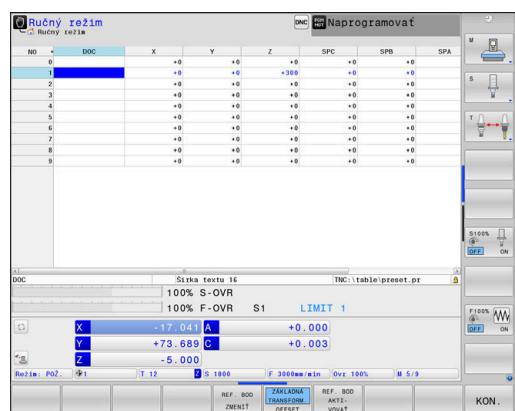
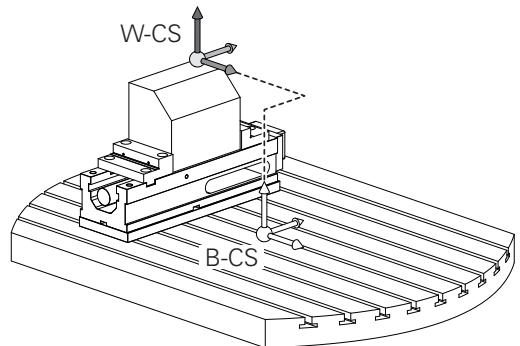
## Softvérové Použitie tlačidlo

ZÁKLADNÁ TRANSFORM.  
OFFSET

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.**



Výrobca stroja zabezpečí Konfiguráciu stĺpcov **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** v správcovi vzťažných 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 vzťažných bodov paliet. Váš výrobca stroja v nej môže definovať hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA**, ktoré majú prednosť pred vami definovanými hodnotami **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** z tabuľky vzťažných bodov. O aktivovaní a príp. konkrétnom vzťažnom bode palety informujte karta PAL v doplnkovom zobrazení stavu. Pretože hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORMÁCIA** tabuľky vzťažných bodov paliet nie sú viditeľné alebo sa nedajú editovať, hrozí počas všetkých pohybov nebezpečenstvo kolízie!

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

## Súradnicový systém obrobku W-CS

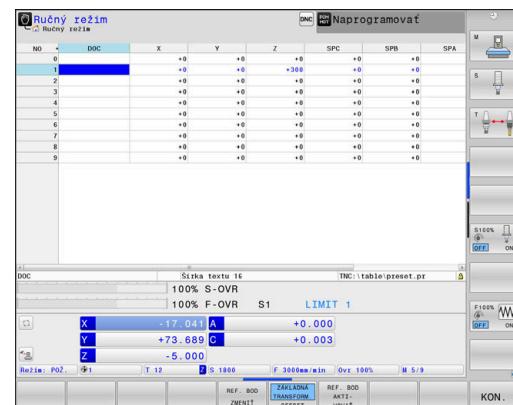
Súradnicový systém obrobku je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný súradnicový bod zodpovedá aktívnemu vzťažnému bodu.

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

### Softvérové 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 vzťažných bodov ako hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.**



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



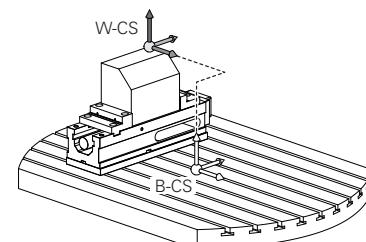
Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) sú dodatočne dostupné nasledujúce transformácie:

- **Príd. zákl. natočenie (W-CS)** pôsobí ako doplnok základného natočenia alebo základného 3D natočenia z tabuľky vzťažných bodov a tabuľky vzťažných bodov paliet. **Príd. zákl. natočenie (W-CS)** je pritom prvou možnou transformáciou v súradnicovom systéme obrobku W-CS.
- **Posunutie (W-CS)** pôsobí ako doplnok posunutia definovaného v programe NC pred natočením roviny obrábania (cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**).
- **Zrkadlenie (W-CS)** pôsobí ako doplnok zrkadlenia definovaného v programe NC pred natočením roviny obrábania (cyklus **8 ZRKADLENIE**).
- **Posunutie (mW-CS)** pôsobí v tzv. modifikovanom súradnicovom systéme obrobku po aplikácii transformácií **Posunutie (W-CS)** alebo **Zrkadlenie (W-CS)** a pred natočením roviny obrábania.

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 **19 ROVINA OBRABANIA**
- Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**  
(posunutie pred natočením roviny obrábania)
- Cyklus **8 ZRKADLENIE**  
(zrkadlenie pred natočením roviny obrábania)



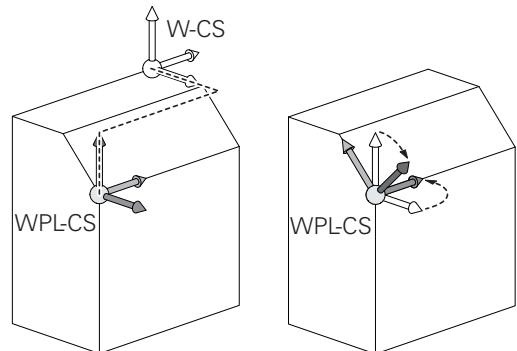


Výsledok vzájomne previazaných transformácií závisí od poradia programovania!

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 **19** nemajú naprogramované transformácie (zrkadlenie, otáčanie a nastavenie mierky) žiadny 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 vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.

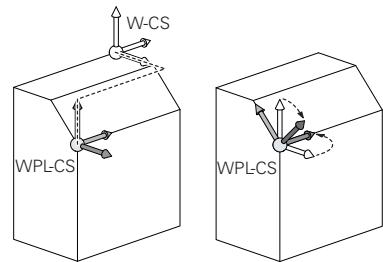
Súradnicový systém roviny obrábania, samozrejme, umožňuje ďalšie transformácie

**Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS", Strana 87

## 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.



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

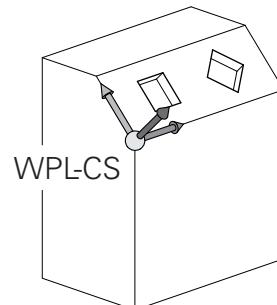
Na 3-osom stroji alebo pri čistom obrábaní v 3 osiach neexistujú žiadne transformácie v súradnicovom systéme obrobku. Hodnoty **ZÁKLADNÁ TRANSFORM.** z aktívneho riadka tabuľky vzťažných bodov pôsobia pri tomto predpoklade priamo na súradnicový systém roviny obrábania.

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

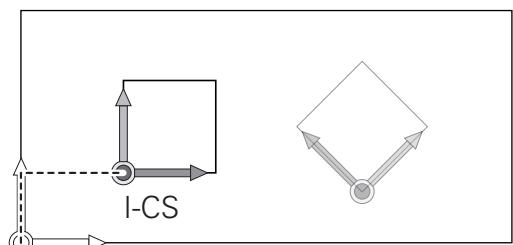
**i** Pomocou funkcie **Mill-Turning** (možnosť č. 50) sú dodatočne dostupné transformácie **Otočenie OEM** a **Precesný uhol**.

- Prístup k transformácii **Otočenie OEM** má výlučne výrobca stroja a pôsobí pred **precesným uhlom**
- **Precesný uhol** sa definuje pomocou cyklov **800 PRISPOS. OT. SYSTEM, 801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM a 880 OZ. KOL. ODV. FREZ.** a účinkuje pred ďalšími transformáciami súradnicového systému roviny obrábania

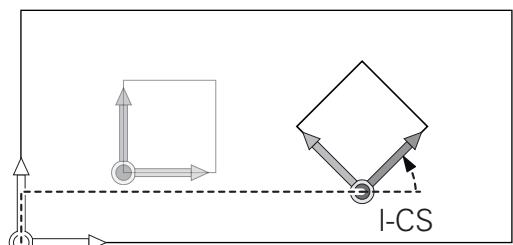
Aktívne hodnoty oboch transformácií (ked' sa nerovnajú 0) zobrazuje karta **POS** doplnkového stavového zobrazenia. Skontrolujte tieto hodnoty aj vo frézovacom režime, pretože aj v ňom pôsobia aktívne transformácie!



WPL-CS



I-CS



I-CS

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja môže transformácie **Otočenie OEM** a **Precesný uhol** použiť aj bez funkcie **Mill-Turning** (možnosť č. 50).

Transformácie v súradnicovom systéme roviny obrábania:

- Cyklus 7 POSUN. NUL. BODU
- Cyklus 8 ZRKADLENIE
- Cyklus 10 OTACANIE
- Cyklus 11 ROZM: FAKT.
- Cyklus 26 FAKT. ZAC. BOD OSI
- **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.



Pomocou funkcie **Globálne nastavenia programu** (možnosť č. 44) je dodatočne dostupná transformácia **Natočenie (I-CS)**. Táto transformácia pôsobí ako doplnok otočenia definovaného v programe NC (cyklus **10 OTACANIE**).



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 vzťažných 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.

**i** 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 vzťažných 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.

**i** 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
- bloky posuvu s kartézskymi súradnicami a vektormi normály plochy

### Príklad

7 X+48 R+

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

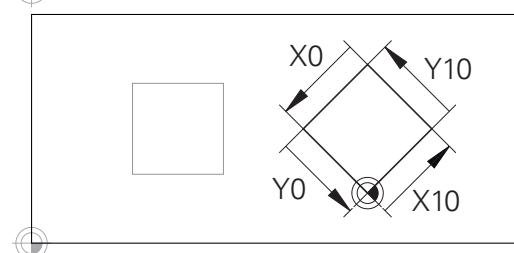
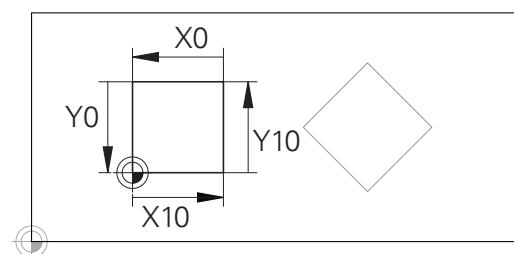
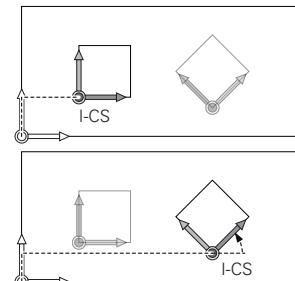
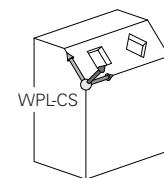
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 R0

**i** Poloha súradnicového systému nástroja sa určuje na základe kartézskych súradníc X, Y, a Z aj pri blokoch posuvu s vektormi normály plochy.

V spojení s 3D korekciou nástroja je možné posúvanie polohy súradnicového systému nástroja pozdĺž vektorov normály plochy.

**i** Orientáciu súradnicového systému nástroja môžete upravovať v rôznych vzťažných systémoch.

**Ďalšie informácie:** "Súradnicový systém nástroja T-CS", Strana 90



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

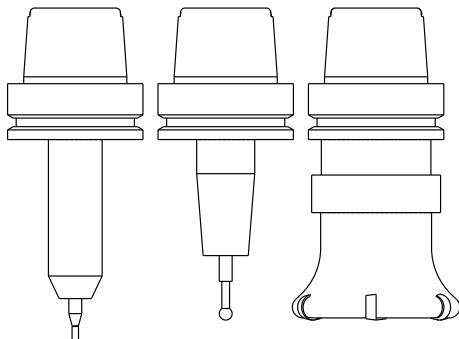
### Súradnicový systém nástroja T-CS

Súradnicový systém nástroja je trojdimenzionálny kartézsky súradnicový systém, ktorého začiatočný 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**



Aby Dynamická kontrola kolízie (možnosť č. 40) dokázala zabezpečiť korektné monitorovanie nástroja, musia hodnoty z tabuľky nástrojov zodpovedať skutočným rozmerom nástrojov.

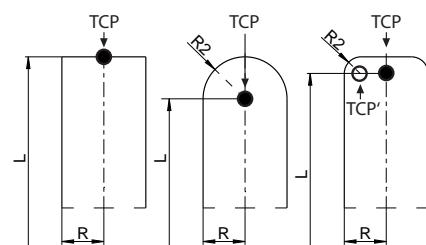


V súlade s hodnotami z tabuľky nástrojov sa počiatok súradnicového systému nástroja presunie na vodiaci bod nástroja TCP. TCP je skratka pre spojenie **Tool Center Point**.

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 posunu vo vstupnom súradnicovom systéme polohu nástroja a tým polohu súradnicového systému nástroja.

Orientácia súradnicového systému nástroja závisí pri aktívnej funkcií **TCPM** alebo pri aktívnej dodatočnej funkcií **M128** od aktuálneho príslušného nástroja.

Prísuv nástroja definuje používateľ buď v súradnicovom systéme stroja, alebo v súradnicovom systéme roviny obrábania.

Prísuv nástroja v súradnicovom systéme stroja:

#### Príklad

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

Prísuv nástroja v súradnicovom systéme roviny obrábania:

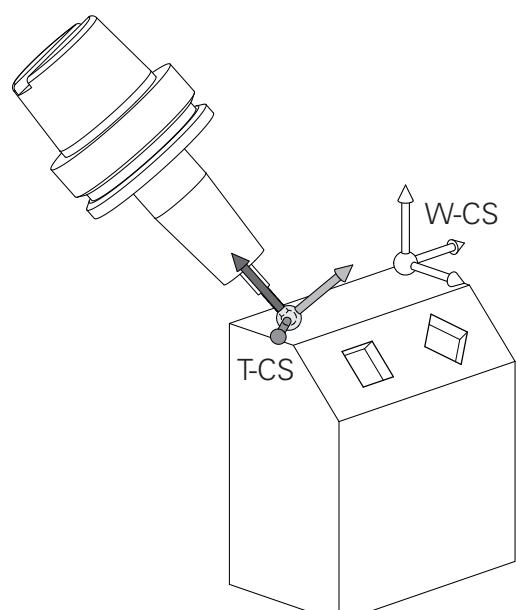
#### Príklad

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

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

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

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



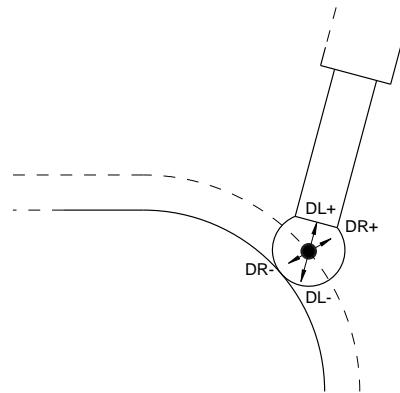


Pri zobrazených blokoch posuvu s vektormi je 3D korekcia nástroja možná pomocou korekčných hodnôt **DL**, **DR** a **DR2** z bloku **TOOL CALL** alebo tabuľky korekcií **.tco**.

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 osi nástroja je rozhodujúce pre priradenie hlavnej a vedľajšej osi.

Os nastroja	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.

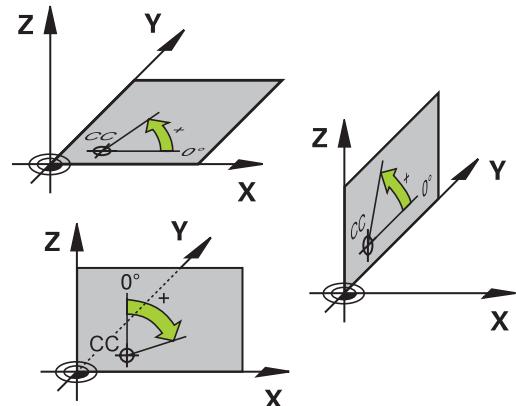
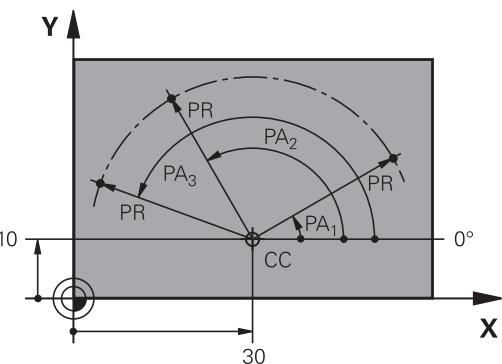
Na rozdiel od pravouhlých súradníc X, Y a Z popisujú polárne súradnice polohy iba v jednej rovine. Polárne súradnice majú svoj nulový bod (začiatok) v póle CC (CC = circle centre; angl. stred kruhu). Poloha v rovine je potom jednoznačne definovaná pomocou:

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

## Určenie pólu a vztažnej osi uhla

Pól definujete pomocou dvoch súradníc v pravouhlom súradnicovom systéme v niektornej z troch rovín. Tým je tiež jednoznačne priradená vztažná osa uhla pre uhol polárnej súradnice PA.

Polárne súradnice (rovina)	Vztažná os uhla
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



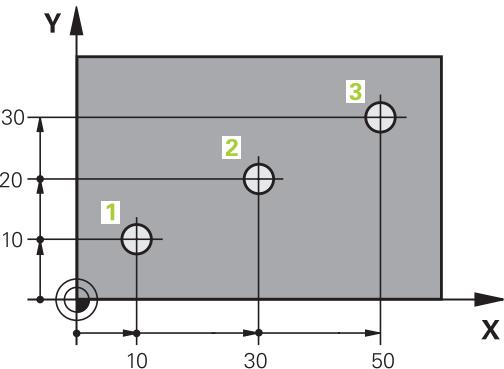
## Absolútne a inkrementálne polohy obrobku

### Absolútne polohy obrobku

Ak sa súradnice polohy vzťahujú na nulový bod súradníč (počiatok), označujú sa ako absolutné súradnice. Každá poloha na obrobku je jednoznačne definovaná svojimi absolutnými súradnicami.

Príklad 1: Diery s absolutnými 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 cielovou polohou, o ktorú sa má nástroj posunúť. Preto sa tiež označujú ako reťazové kóty.

Inkrementálny rozmer označíte pomocou zap. I.

Príklad 2: Diery s inkrementálnymi súradnicami

#### Absolútne súradnice diery 4

X = 10 mm

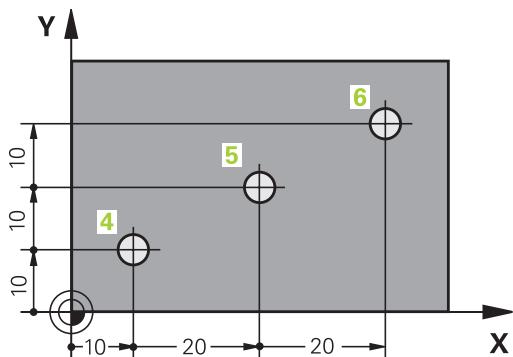
Y = 10 mm

#### Diera 5, vzťahujúca sa na 4

X = 20 mm                                    Diera 6, vzťahujúca sa na 5

Y = 10 mm                                    X = 20 mm

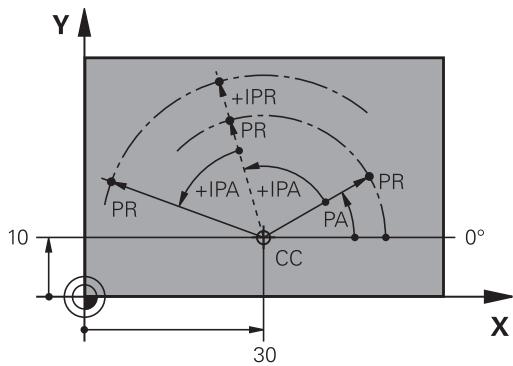
Y = 10 mm                                    Y = 10 mm



### 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 absolutný vzťažný bod (nulový bod), väčšinou ide o roh obrobku. Pri nastavovaní vzťažného bodu najskôr vyrovnejte 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**

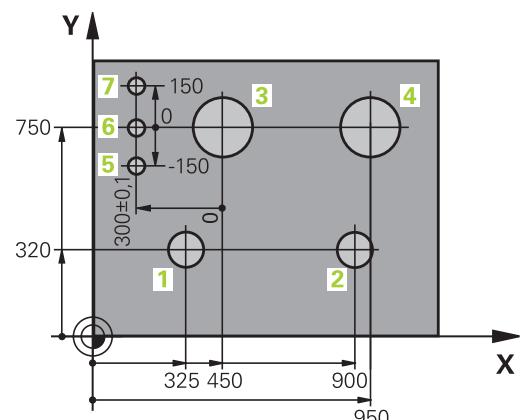
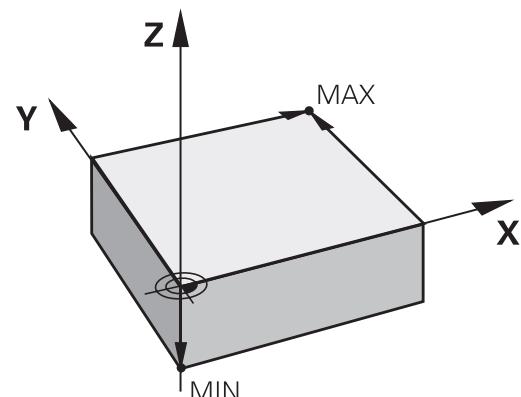
Ak nie je výkres obrobku okotovaný tak, ako je to potrebné pre NC, ako vzťažný bod vyberte niektorú polohu alebo niektorý roh obrobku, z ktorých sa dajú stanoviť kóty ostatných polôh obrobku.

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 absolutný vzťažný bod so súradnicami X = 0 a Y = 0. Otvory (5 až 7) sa vzťahujú na relatívny vzťažný bod s absolutnými 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 nekódovanom teste HEIDENHAIN.,

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

Ovládanie čísluje bloky NC programu NC vo vzostupnom poradí.

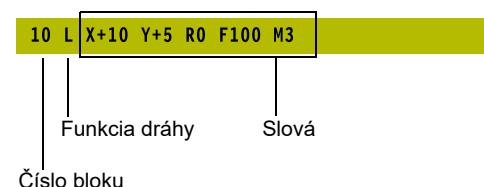
Prvý blok NC programu NC je označený reťazcom **BEGIN PGM**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

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 **END PGM**, názvom programu a platnou mernou jednotkou.

#### Blok NC



### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ V prípade potreby naprogramujte prídavnú bezpečnú medzipolohu.

## Definícia polovýrobku: BLK FORM

Bezprostredne po otvorení nového programu definujte neobrobený obrobok. Na dodatočné definovanie polovýrobku stlačte tlačidlo **SPEC FCT**, softvérové tlačidlo **NORMATÍV 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 Voliteľne nahrajte dodatočný súbor STL ako hotový diel

### Pravouhly polovýrobok

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

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

### Príklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začiatok programu, názov, merná jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Os vretena, súradnice bodu MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Súradnice bodu MAX
3 END PGM NOVÝ MM	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

**0 BEGIN PGM NOVÝ MM**

Začiatok programu, názov, merná jednotka

**1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10**

Os vretena, polomer, dĺžka, vzdialenosť, vnútorný polomer

**2 END PGM NOVÝ MM**

Koniec programu, názov, merná jednotka

## Rotačne symetrický polovýrobok s ľubovoľným tvarom

Obrys rotačne symetrického polovýrobku definujete v podprograme.

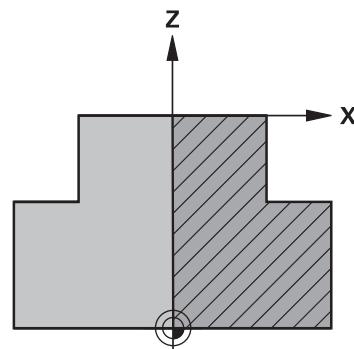
Pritom použite X, Y alebo Z ako rotačnú os.

V rámci definície polovýrobku odkazujete na popis obrysу:

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

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

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



Podprogram môžete uviesť pomocou čísla, názvu alebo parametra QS.

## Príklad

<b>0 BEGIN PGM NOVÝ MM</b>	Začiatok programu, názov, merná jednotka
<b>1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1</b>	Os vretena, spôsob interpretácie, číslo podprogramu
<b>2 M30</b>	Koniec hlavného programu
<b>3 LBL 1</b>	Začiatok podprogramu
<b>4 L X+0 Z+1</b>	Začiatok obrysу
<b>5 L X+50</b>	Programovanie v pozitívnom smere hlavnej osi
<b>6 L Z-20</b>	
<b>7 L X+70</b>	
<b>8 L Z-100</b>	
<b>9 L X+0</b>	
<b>10 L Z+1</b>	Koniec obrysу
<b>11 LBL 0</b>	Koniec podprogramu
<b>12 END PGM NOVÝ MM</b>	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.

Ked' nechcete nahrať 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**

<b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>	Začiatok programu, názov, merná jednotka
<b>1 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"</b>	Zadanie cesty k polovýrobku, zadanie cesty k voliteľnému hotovému dielu
<b>2 END PGM NEU MM</b>	Koniec programu, názov, merná jednotka



Ked' 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:** "Priponienky k programovaniu", Strana 256

**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.H**

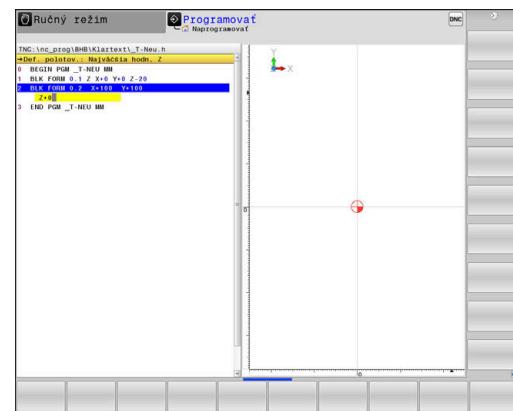


- ▶ Zadajte nový názov programu
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**.
- > Ovládanie prejde do okna programu a spustí dialóg na definovanie **BLK-FORM** (polovýrobok).
- ▶ Vyberte pravouhlý polovýrobok: stlačte softvérové tlačidlo pre pravouhlý tvar polovýrobku

**ROVINA OBRÁBANIA V GRAFIKE: XY**



- ▶ Vložte os vretena, napr. **Z**



### DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MINIMUM

ENT

- ▶ Vložte postupne súradnice X, Y a Z MIN-bodu a každú súradnicu potvrdťte klávesom ENT

### DEFINÍCIA POLOVÝROBKU: MAXIMUM

ENT

- ▶ Vložte postupne súradnice X, Y a Z MAX-bodu a každú súradnicu potvrdťte klávesom ENT

### Príklad

<b>0 BEGIN PGM NOVÝ MM</b>	Začiatok programu, názov, merná jednotka
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Os vretena, súradnice bodu MIN
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	Súradnice bodu MAX
<b>3 END PGM NOVÝ MM</b>	Koniec programu, názov, merná jednotka

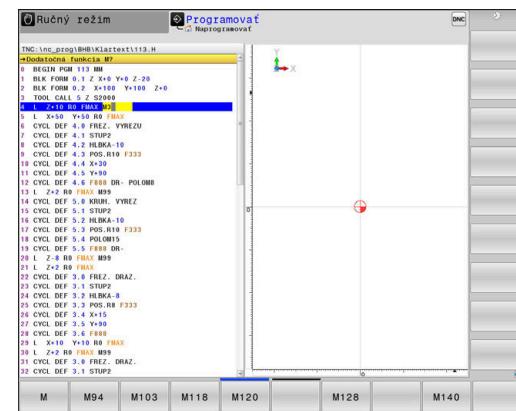
Ovládanie vytvára čísla blokov, ako aj **ZAČIATOK** a **KONIEC** bloku automaticky.



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

## Programovanie pohybov nástroja v nekódovanom teste

Programovanie bloku NC začnite stlačením niektorého dialógového tlačidla. V hlavičke obrazovky si ovládanie vyžiada všetky požadované údaje.



### Príklad polohovacieho bloku

- ▶ Stlačte tlačidlo L



### SÚRADNICE?

- X** ▶ 10 (vložte cieľové súradnice pre os X)
- Y** ▶ 20 (vložte cieľové súradnice pre os Y)
- ENT** ▶ Tlačidlom ENT na nasledovnú otázku

### KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/BEZ KOR.:?

- ENT** ▶ Vložte **Bez korektúry polomeru**, tlačidlom ENT prejdite na nasledujúcu otázku

### POSUV F=? /F MAX = ENT

- ▶ 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

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

## Možné vstupy pre posuv

### Softvérové tlačidlo Funkcie na stanovenie posuvu



Posuv v rýchloposuve, priebeh po blokoch.  
Výnimka: Ak je zadefinované pred blokom **APPR**, potom je **FMAX** účinné aj pre nábeh do pomocného bodu

**Ďalšie informácie:** "Dôležité polohy pri nábehu a odchode", Strana 155



Presúvanie s posuvom vypočítaným automaticky z bloku **TOOL CALL**



Presúvanie s naprogramovaným posuvom (jednotka mm/min. alebo 1/10 palca/min.). Ovládanie interpretuje posuv pri osiach otáčania v stupňoch/min nezávisle od toho, či je program NC napísaný v mm alebo palcoch



Definovanie posuvu na otáčku (jednotka mm/1a- alebo palec/1). Pozor: V palcových programoch nie je možné kombinovať FU s M136



Definovanie posuvu na zub (jednotka mm/zub alebo palec/zub). Počet zubov musí byť definovaný v tabuľke nástrojov v stĺpci **CUT**

### Tlačidlo

### Funkcie na vedenie dialógu



Preskočenie dialógovej otázky



Predčasné ukončenie dialógu



Zrušenie a vymazanie dialógu

## Prevzatie skutočných polôh

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

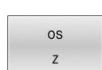
- programujete bloky posuvu,
- programujete cykly.

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 polička.



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 funkcií **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**



Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované pred aktuálnym blokom NC.

Bez funkcie pri úplnom zobrazení programu NC na obrazovke.



Zmena polohy aktuálneho bloku NC na obrazovke. Táto funkcia umožňuje zobraziť viac blokov NC, ktoré sú naprogramované za aktuálnym blokom NC.

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

**Ďalšie informácie:** "Použiť tlačidlo GOTO",  
Strana 198

## Softvérové funkcie

**tlačidlo / tlačidlo**

**CE**

- Nastavenie hodnoty vybraného slova na nulu
- Vymazanie chybnej hodnoty
- Vymazanie chybového hlásenia, ktoré sa dá vymazat

**[NO ENT]**

Vymazanie vybraného slova

**DEL**

- Vymazanie vybraného bloku NC
- Vymazanie cyklov a častí programu

**POSLEDN.  
NC-BLOKU  
VLOŽIŤ**

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. zvoľte cieľový adresár
- Vložte názov súboru
- Vstup potvrdte softvérovým tlačidlom **OK** alebo tlačidlom **ENT**, resp. operáciu ukončite 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
- Ihned 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 stole 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 časti programu

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

### Softvérové funkcia tlačidlo

VYZNAČIŤ BLOK	Zapnutie funkcie na označovanie (výber)
OZNAČIŤ STORNO	Vypnutie funkcie na označovanie (výber)
VYMAZAŤ BLOK	Vystrihnutie vybraného bloku
VLOŽIŤ BLOK	Vloženie bloku uloženého v pamäti
KOPÍROVAŤ BLOK	Kopírovanie vybraného bloku

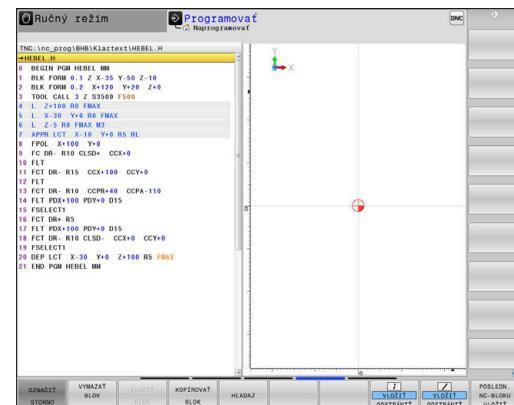
Pri kopírovaní časti programu postupujte takto:

- ▶ 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, zvoľte 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**.

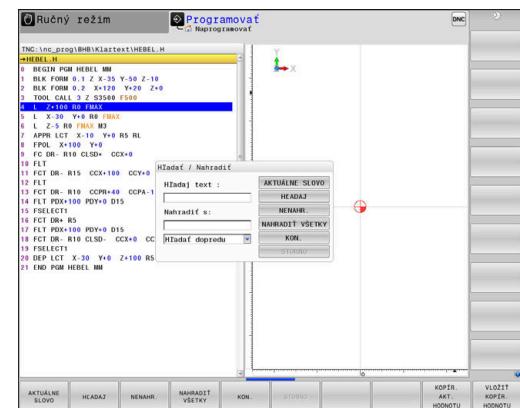


## Vyhľadávacia funkcia ovládania

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

### Hľadať ľubovoľný text

- ▶ Vyberte funkciu vyhľadávania
- > Ovládanie zobrazí okno vyhľadávania a ukáže vyhľadávacie funkcie, ktoré sú k dispozícii na lište pomocných tlačidiel.
- ▶ Zadajte 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



## 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 nahradzáním si príp. vytvorte záložné kópie programov NC
- ▶ Funkcie **NENAHR.** a **NAHRADIŤ VŠETKO** používajte s náležitou opatrnosťou



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

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

**HLADAJ**

- ▶ 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.
- ▶ Spustenie vyhľadávania
- > Ovládanie preskočí na najbližší ďalší hľadaný text.
- ▶ Ak chcete nahradiť text a potom prejsť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **NENAHR.**. Ak chcete nahradiť všetky nájdené miesta v teste, stlačte softvérové tlačidlo **NAHRADIŤ VŠETKO**. Ak nebudete chcieť nahradit text a budete chcieť preskočiť na nasledujúce nájdené miesto, stlačte softvérové tlačidlo **HLADAJ**.
- ▶ Ukončenie vyhľadávacej funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Koniec

**HLADAJ**

**NENAHR.**

**KON.**

## 3.6 Správa súborov

### Súbory

Súbory v ovládani	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. členiacce body)	.DEP
voľne definovateľné tabuľky	.TAB
palety	.P
sústružnícke nástroje	.TRN
korekcia nástroja	.3DTC
<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 takmer neobmedzené množstvo súborov. Dostupná pamäťová kapacita je minimálne **21 GB**. Maximálna prípustná veľkosť jedného programu NC je **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 pamäťovej 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	.H

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 tabuľiek a stĺpcov tabuľiek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.



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

**Ďalšie informácie:** "Cesty", Strana 112

## 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
Internetové súbory	csv html
Textové súbory	txt ini
Grafické súbory	bmp gif jpg png

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

### Adresáre

Kedže 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 \.



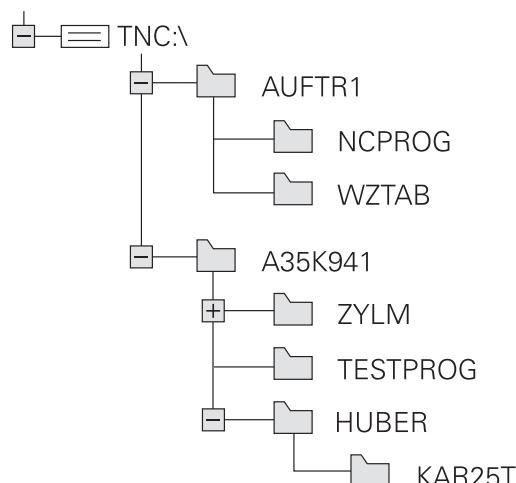
Maximálna dovolená dĺžka cesty je 255 znakov. Do dĺžky cesty sa zahrňajú názvy jednotky, adresára a súboru vrátane prípony.

### 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.H

Obrázok vpravo znázorňuje príklad zobrazenia adresárov s rôznymi cestami.



## Prehľad: funkcie správy súborov

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kopírovanie jednotlivého súboru	117
	Zobrazenie určitého typu súboru	115
	Pripojiť nový súbor	117
	Zobraziť posledných 10 vybraných súborov	120
	Zmazať súbor	121
	Označiť súbor	122
	Premenovať súbor	123
	Chrániť súbor proti vymazaniu a zmene	124
	Zrušenie ochrany súboru	124
	Import súboru zo systému iTNC 530	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Prispôsobenie formátu tabuľky	414
	Správa sietových jednotiek	Pozri používateľskú príručku Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC
	Výber editora	124
	Triedenie súborov podľa vlastností	123
	Kopírovanie adresára	120
	Vymazať adresár vrátane všetkých podadresárov	
	Aktualizovať adresár	
	Premenovať adresár	
	Vytvoriť nový adresár	

## Vyvolať správu údajov

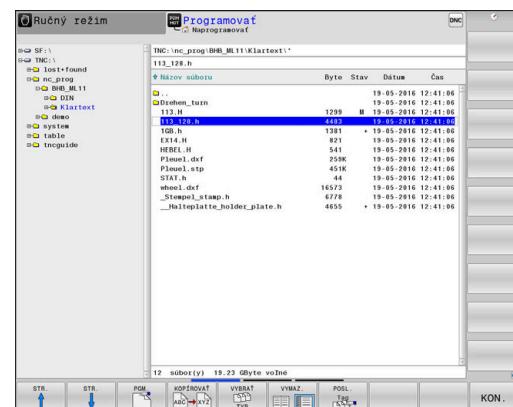
PGM  
MGT

- ▶ 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 Priebeh programu
+	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



- ▶ 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 vybratý súbor  
v prevádzkovom režime, z ktorého ste vyvolali správu súborov.



Ak v správe súborov zadáte začiatočné 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

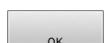
- ▶ V ľavom okne vyznačte adresár, v ktorom chcete vytvoriť podadresár.



- ▶ 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

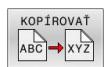


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Zadajte názov súboru s príponou
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



## Kopírovanie jednotlivého súboru

- ▶ Presuňte kurzor na súbor, ktorý sa má kopírovať



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

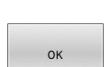
### Kopírovanie súboru do aktuálneho adresára

- ▶ 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.



Ked' 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
- |        |   |
|--------|---|
| SÚBORY | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Označiť: Zobrazia sa funkcie na označenie súborov |
|--------|---|
- |                  |  |
|------------------|--|
| OZNAČIŤ<br>SÚBOR | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Označiť súbor: Presuňte kurzor na súbor, ktorý chcete kopírovať a označte ho. Ak chcete, označte rovnakým spôsobom ďalšie súbory |
|------------------|--|
- |                        |  |
|------------------------|--|
| KOPÍROVAŤ<br>ABC → XYZ | ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Kopírovať: Označené súbory sa nakopírujú do cieľového adresára |
|------------------------|--|

**Ďalšie informácie:** "Označenie súborov", Strana 122

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 nahradzane riadky,
- typ súboru tabuľiek 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 tabuľiek.

- ▶ Pred nahradzáním si príp. vytvorte záložné kópie tabuľiek
- ▶ 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**
- ▶ Zadajte 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 potvrdte klávesom **ENT** alebo softvérovým tlačidlom **OK**
- ▶ Ovládanie nakopíruje vybraný adresár vrátane podadresárov do zvoleného cieľového adresára.

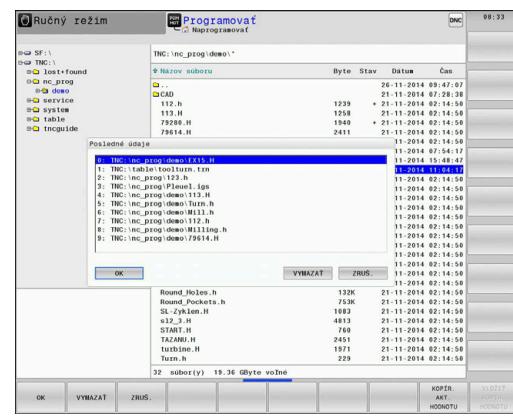
## Výber jedného z naposledy vybraných súborov

- |   |   |
|---|---|
|  | ▶ Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo <b>PGM MGT</b>                                       |
|  | ▶ Zobrazenie posledných desiatich vybraných súborov: Stlačte softvérové tlačidlo <b>POS L Tag</b> |

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

- |   |   |
|---|---|
|   | ▶ Presúva kurzor nahor a nadol v rámci okna   |
|  | ▶ Výber súboru: Stlačte softvérové tlačidlo <b>OK</b><br>alebo<br>▶ Stlačte tlačidlo <b>ENT</b> |

**i** 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** vymaze 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 vymaze súbor.
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**
- > Ovládanie preruší postup.

## Vymazanie adresára

### UPOZORNENIE

**Pozor, hrozí strata údajov!**

Funkcia **OKNO VŠ.** definitívne vymaze 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 podadresári a súbormi.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie vymaze 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:

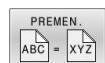
- ▶ Zavorte aktívnu lištu softvérových tlačidiel
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KOPÍROVAŤ**

Vymazanie označených súborov:

- ▶ Zavorte 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
- ▶ Vykonajte 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**

### Pripojenie 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 partícií TNC a nie v adresári **public**, sa ako vlastník automaticky priradí funkčný používateľ **user**.

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



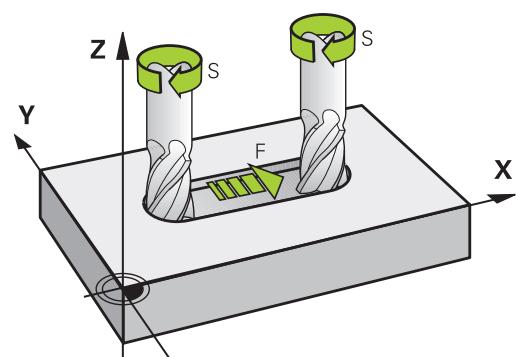
# 4

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 **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) a v každom polohovacom bloku.

**Ďalšie informácie:** "Vytvorenie blokov NC pomocou tlačidiel dráhových funkcií ", Strana 150

V milimetrových programoch zadajte posuv **F** v jednotke mm/min., v palcových programoch z dôvodov rozlíšenia v 1/10 palca/min. Alternatívne môžete definovať posuv pomocou softvérových tlačidiel v milimetroch na otáčku (mm/1) **FU** alebo milimetroch na jeden zub (mm/zub) **FZ**.

### Rýchloposuv

Pre rýchloposuv zadajte **F MAX**. Na zadanie hodnoty **F MAX** stlačte po dialógovej otázke **Posuv F= ?** tlačidlo **ENT** alebo softvérové tlačidlo **F MAX**.



Ak chcete stroj presúvať rýchloposuvom, môžete naprogramovať aj príslušnú číselnú hodnotu, napr. **F30000**. Tento rýchloposuv pôsobí na rozdiel od **FMAX** 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. **F MAX** platí len pre blok NC, v ktorom bol naprogramovaný. Po bloku NC s **F MAX** platí znova posledný posuv naprogramovaný číselnou hodnotou.

### Zmena počas vykonávania programu

Počas vykonávania programu zmeníte posuv pomocou potenciometra posudu F.

Potenciometer posudu 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 **TOOL CALL** (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 **TOOL CALL** (vyvolanie nástroja) tým, že zadáte len nové otáčky vretena.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL CALL**
- ▶ Dialóg **Číslo nástroja?** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**
- ▶ Dialóg **Os vretena paralelná X/Y/Z?** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**
- ▶ V dialógu **Otáčky vretena S=?** vložte nové otáčky vretena alebo softvérovým tlačidlom **VC** prepnite na zadanie reznej rýchlosťi
- ▶ Potvrd'te vstup tlačidlom **END**.

**END**



V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:

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

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

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

### Zmena počas vykonávania programu

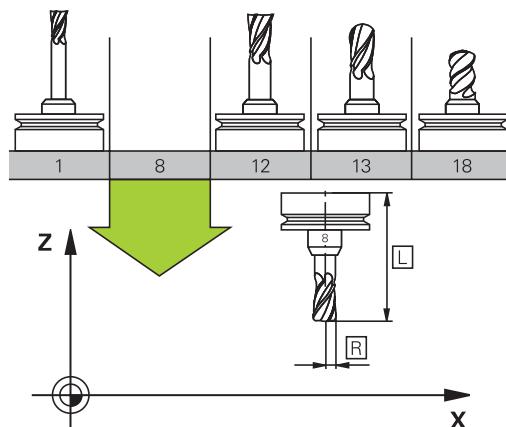
Počas vykonávania programu zmeníte otáčky vretena pomocou potenciometra otáčok vretena S.

## 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 **TOOL DEF** priamo do programu NC, alebo osobitne do tabuľiek nástrojov. Ak vkladáte údaje o nástroji do tabuľiek, 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.

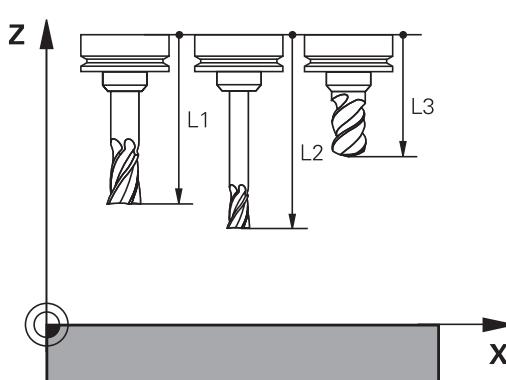
### Dĺžka nástroja L

Dĺžku nástroja L zadáte ako absolútну dĺžku vzhľadom na vzťažný bod nástroja.



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

Absolútна dĺžka nástroja sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Spravidla určí výrobca stroja vzťažný bod nástroja na hlavu vretna.



### 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.

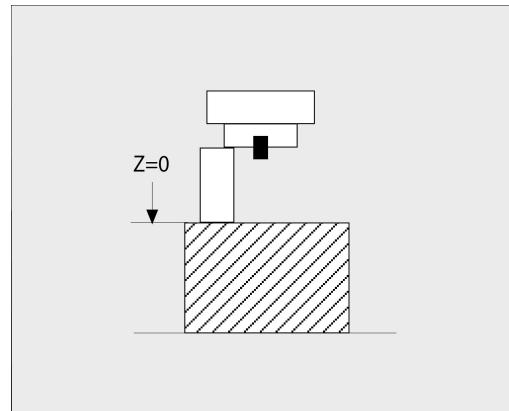
Vzťažný bod musíte vložiť na plochu, ktorú následne zaškrabnete nástrojom. Táto plocha sa v prípade potreby musí najprv vytvoriť.

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 nebude môcť koncovú mierku práve ešte zasunúť pod hlavu vretena
- ▶ Nastavte vzťažný bod Z

Dĺžku nástroja potom určíte nasledovne:

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



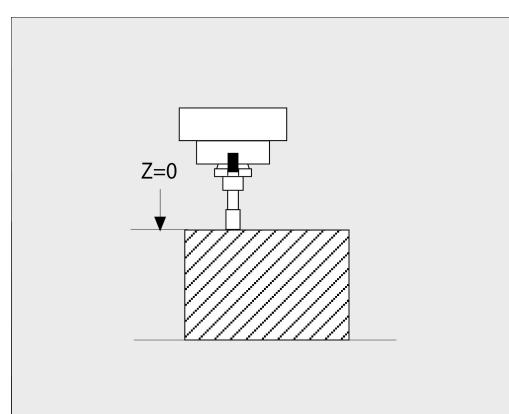
### Určenie dĺžky nástroja pomocou kalibračného trňa a meracieho článku

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 absolútну dĺžku nástroja ako skutočnú polohu v zobrazení polohy.



## Polomer nástroja R

Polomer nástroja R vložte priamo.

## Hodnoty delta dížok a polomerov

Hodnoty delta označujú odchýlky pre dížku a polomer nástrojov.

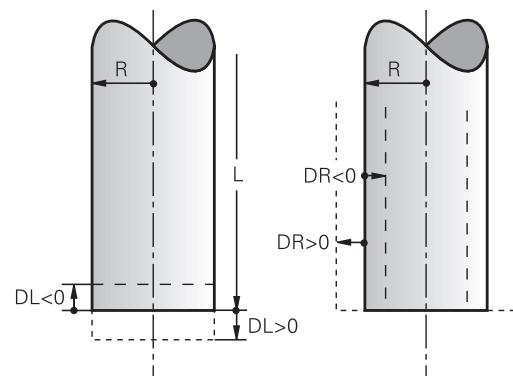
Kladná hodnota delta platí pre prídavok (**DL, DR>0**). Pri obrábaní s prídavkom vložte hodnotu pre prídavok v programe NC pomocou bloku **TOOL CALL** alebo pomocou tabuľky korektúr.

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 **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL** ovplyvňujú zobrazenie polohy v závislosti od voliteľného parametra stroja **progToolCallIDL** (č. 124501; vetva **CfgPositionDisplay** č. 124500).

## Používanie parametrov Q špecifických pre nástroj ako hodnoty Delta

Ovládanie počas vykonávania vyvolania nástroja vypočíta všetky parametre Q špecifické pre nástroj. Príslušné parametre Q sa môžu ako hodnota Delta použiť až po dokončení vyvolania nástroja.

### Možné parametre Q špecifické pre nástroj

Parametre Q	Funkcia
Q108	AKTIV. RADIUS NASTROJA
Q114	AKTIVNA DLZKA NASTROJA

Na používanie parametrov Q špecifických pre nástroj ako hodnoty Delta musíte naprogramovať druhé vyvolanie nástroja.

### Príklad guľovej frézy:

Môžete použiť **Q108** (aktívny polomer nástroja) na korekciu dížky guľovej frézy prostredníctvom **DL-Q108** na centrum.

1 TOOL CALL "BALL\_MILL\_D4" Z S10000

2 TOOL CALL DL-Q108

## Vloženie údajov o nástroji do programu NC



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja určuje rozsah funkcií funkcie **TOOL DEF**.

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

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **TOOL DEF**



- ▶ Stlačte požadované softvérové tlačidlo
  - Číslo nástroja
  - NÁZOV NÁSTROJA
  - QS
- ▶ Dĺžka nástroja: hodnota korekcie pre dĺžku
- ▶ Polomer nástroja: hodnota korekcie pre polomer

### Príklad

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

## Vyvolanie údajov nástrojov

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

Vyvolanie nástroja **TOOL CALL** 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.). Alternatívne môžete definovať posuv pomocou softvérových tlačidiel v milimetroch na otáčku (mm/1) **FU** alebo milimetroch na jeden zub (mm/zub) **FZ**. Posuv pôsobí dovtedy, kým v niektorom polohovacom bloku alebo v bloku **TOOL CALL** nenaprogramujete nový posuv
- ▶ **Príavok na dĺžku nástroja DL:** hodnota delta pre dĺžku nástroja
- ▶ **Príavok na polomer nástroja DR:** hodnota delta pre polomer nástroja
- ▶ **Príavok na polomer nástroja DR2:** hodnota delta pre polomer nástroja 2





V nasledujúcich prípadoch zmení ovládanie len otáčky:

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

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

- **TOOL CALL** blok s číslom nástroja
- **TOOL CALL** blok s názvom nástroja
- **TOOL CALL** 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**
- ▶ Zadajte názov nástroja alebo číslo nástroja
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
- ▶ Ovládanie prejde na prvý nástroj zodpovedajúci zadanému kritériu vyhľadávania.



Pripojenou myšou môžete spúštať 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 stlačenom tlačidle 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

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

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

## Predvoľba nástrojov



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkcia predvoľby nástrojov prostredníctvom **TOOL DEF** závisí od vyhotovenia stroja.

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

## Výmena nástroja

### Automatická výmena nástroja



Dodržujte 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 **TOOL CALL** založí ovládanie nástroja zo zásobníka nástrojov.

### Automatická výmena nástrojov pri prekročení životnosti: M101



Dodržujte 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 posunu 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**. Zaokruhlite 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.

Funkcia **M101** nie je k dispozícii pre sústružnícke nástroje a v rotačnom režime.

### 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 (**RR/RL**)
- bezprostredne po nábehovej funkcií **APPR**,
- bezprostredne pred funkciou odsunutia **DEP**,
- bezprostredne pred a po **CHF** a **RND**
- počas vykonávania makier,
- počas vykonávania výmeny nástroja,
- priamo po **TOOL CALL** alebo **TOOL DEF**
- 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 normál 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 **TOOL CALL**). Pri odchýlkach zobrazí systém ovládanie text hlásenia a nevymení nástroj. Pomocou M funkcie **M107** potlačte toto chybové hlásenie, pomocou **M108** ho znova aktivujte.

**Ďalšie informácie:** "Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9)", Strana 468

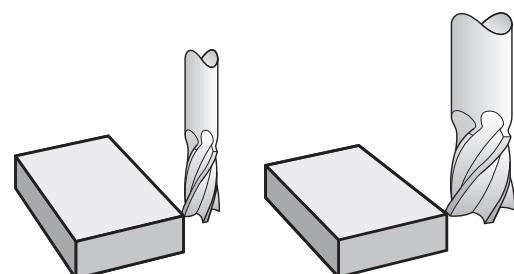
## 4.3 Korekcia nástroja

### 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 šesť 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. **TOOL CALL 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 **TOOL CALL 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 **TOOL CALL 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 **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov

**DL<sub>TAB</sub>:** Prídavok **DL** na dĺžku z tabuľky nástrojov

**DL<sub>Prog</sub>:** Prídavok **DL** na dĺžku z bloku **TOOL CALL** alebo z tabuľky korektúr  
Aktívna je posledná naprogramovaná hodnota.

**Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr",  
Strana 395

## Korekcia polomeru nástroja

Blok NC môže obsahovať nasledujúce korekcie polomeru nástroja:

- **RL** alebo **RR** na korekciu polomeru ľubovoľnej funkcie dráhy
- **R0**, ak sa korekcia polomeru nemá vykonať
- **R+** predlžuje pohyb rovnobežný s osou o polomer nástroja
- **R-** skracuje pohyb rovnobežný s osou o polomer nástroja



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 niektoréj z uvedených korekcií polomeru nástroja v rámci priamkového bloku alebo pohybu rovnobežného s osou.



Ovládanie deaktivuje korekciu polomeru v nasledujúcich prípadoch:

- priamkový blok s **R0**,
- funkcia **DEP** na opustenie obrysú,
- Výber nového programu NC pomocou **PGM MGT**

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

Korečná hodnota =  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

**R:** Polomer nástroja **R** z bloku **TOOL DEF** alebo z tabuľky nástrojov

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

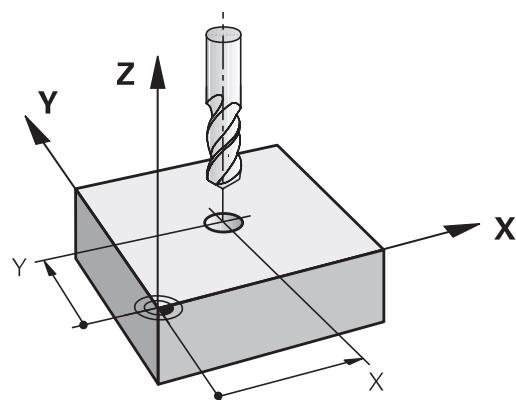
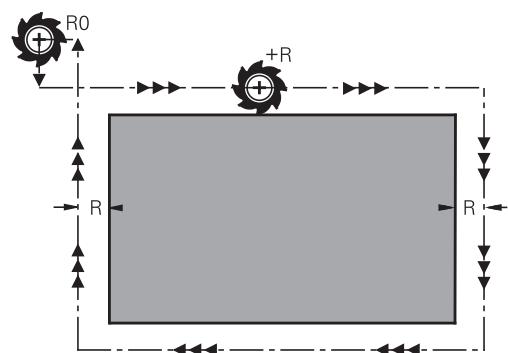
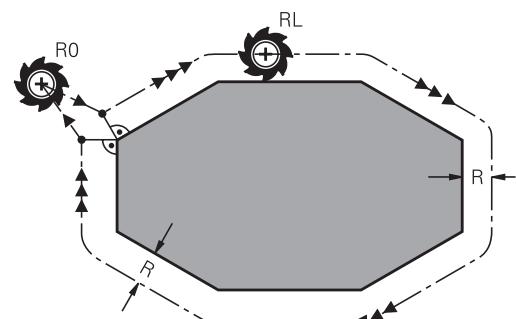
**DR<sub>Prog</sub>:** Prídavok **DL** na polomer z bloku **TOOL CALL** alebo z tabuľky korektúr

**Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr", Strana 395

### Pohyby bez korekcie polomeru: R0

Nástroj prechádza svojím stredom v rovine obrábania na naprogramované súradnice.

Použitie: vŕtanie, predpolohovanie.



### Dráhové pohyby s korekciou polomeru: RR a RL

**RR:** Nástroj prechádza vpravo od obrysú

**RL:** Nástroj prechádza vľavo od obrysú

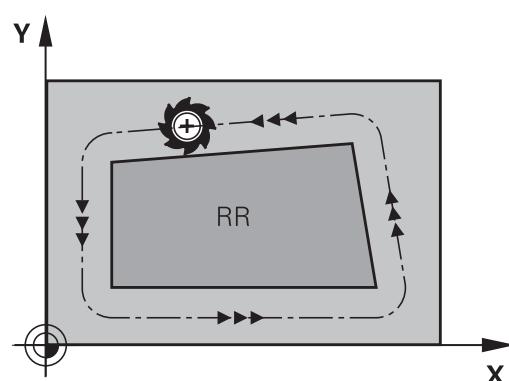
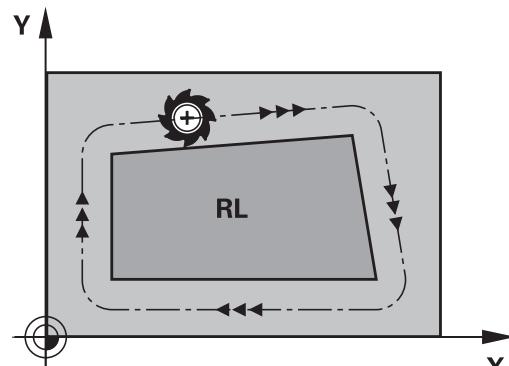
Stred nástroja sa pritom nachádza vo vzdialosti polomeru nástroja od naprogramovaného obrysú. **Vpravo a vľavo** označuje polohu nástroja v smere posuvu pozdĺž obrysú obrobku.



Medzi dvoma blokmi NC s rozdielnou korekciou polomeru **RR** a **RL** musí byť minimálne jeden blok posuvu v rovine obrábania bez korekcie polomeru (teda s **R0**).

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

Pri aktivovaní korekcie polomeru pomocou **RR/RLa** pri zrušení pomocou **R0** polojuje ovládanie nástroj vždy kolmo na naprogramovaný začiatočný bod alebo koncový bod. Nástroj polojujte pred prvým bodom obrysú alebo za posledným bodom obrysú tak, aby nedošlo k poškodeniu obrysú.



### Vloženie korekcie polomeru v rámci dráhových pohybov

Korekciu polomeru vložte do bloku L. Zadajte súradnice cieľového bodu a potvrďte tlačidlom **ENT**.

#### KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/ŽIADNA KOR.?



- ▶ Pohyb nástroja vľavo od naprogramovaného obrysú: Stlačte softvérové tlačidlo **RL**, alebo



- ▶ Pohyb nástroja vpravo od naprogramovaného obrysú: Stlačte softvérové tlačidlo **RR**, alebo



- ▶ Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: stlačte tlačidlo **ENT**



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

## Vloženie korekcie polomeru v rámci pohybov rovnobežných s osou

Korekciu polomeru vložte do polohovacieho bloku. Zadajte súradnicu cieľového bodu a potvrďte tlačidlom ENT.

### KOREKCIJA POLOMERU: R+/R-/ŽIADNA KOR.?

- |       |   |
|-------|---|
| R+    | ▶ Dráha posuvu nástroja sa predĺži o polomer nástroja   |
| R-    | ▶ Dráha posuvu nástroja sa skráti o polomer nástroja  |
| ENT   | ▶ Pohyb nástroja bez korekcie polomeru alebo zrušenie korekcie polomeru: stlačte tlačidlo ENT |
| END □ | ▶ Ukončenie bloku NC: Stlačte tlačidlo END  |

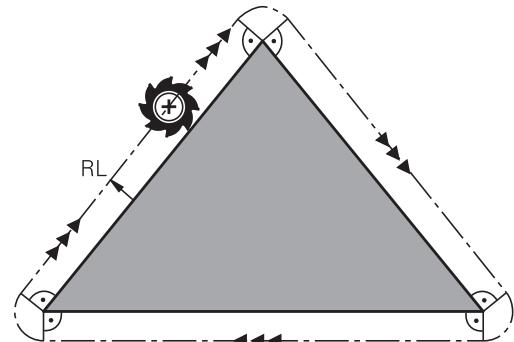
## Korekcia polomeru: obrábanie rohov

### ■ 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.

### ■ Vnútorné rohy:

Na vnútorných rohoch vypočíta ovládanie priesecník dráh, na ktoré sa presunie stred nástroja s korekciou. Z tohto bodu prechádza nástroj pozdĺž ďalšieho prvku obrysу. Tým sa obrobok na vnútorných rohoch nepoškodí. Z toho vyplýva, že pre konkrétny obrys sa nedá vybrať ľubovoľne veľký polomer nástroja.

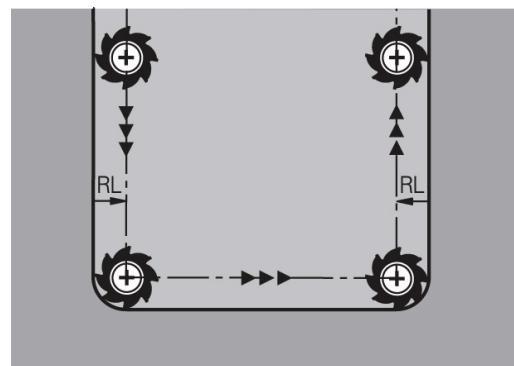


## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Polohy na nábeh a odsunutie naprogramujte mimo obrysу.
- ▶ Zohľadnite polomer nástroja
- ▶ Zohľadnite strategiu odsunu





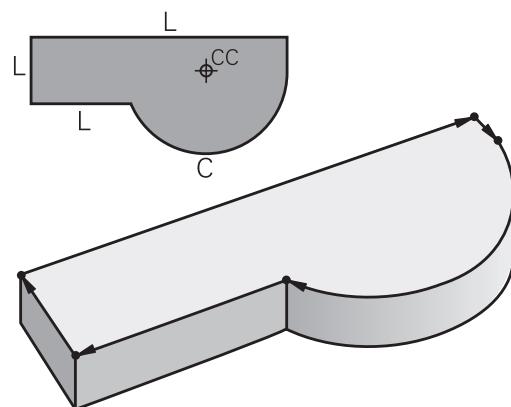
# 5

**Programovanie  
obrysov**

## 5.1 Pohyby nástroja

### Dráhové funkcie

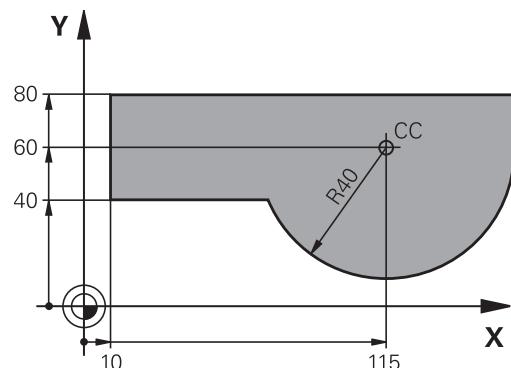
Obrys obrobku sa zvyčajne skladá z niekoľkých obrysových prvkov, ako sú napríklad priamky a kruhové oblúky. Pomocou dráhových funkcií môžete naprogramovať pohyby nástroja pre **priamky** a **kruhové oblúky**.



### Voľné programovanie obrysu FK

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

Obrábcie 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 249

## 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 267

## 5.2 Základné informácie o dráhových funkciach

### Programovanie pohybu nástroja na obrábanie

Ked' 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 skutočného dráhu posuvu nástroja.

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

#### Pohyby rovnobežné s osami stroja.

Ked' blok NC obsahuje súradnicu, presunie ovládanie nástroja 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

**50 L X+100**

**50** Číslo bloku

**L** Dráhová funkcia **Priamka**

**X+100** Súradnice koncového bodu

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

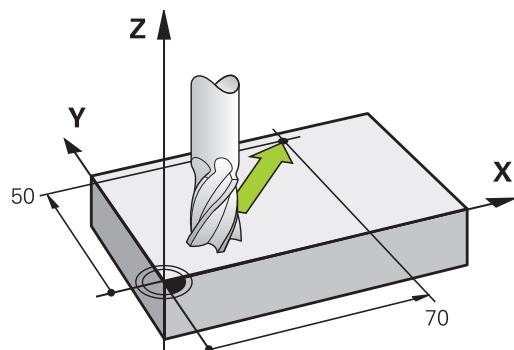
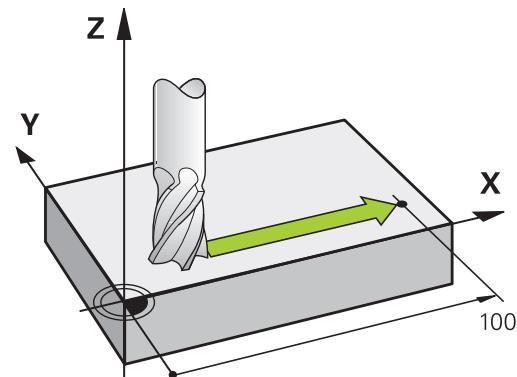
#### Pohyby v hlavných rovinách

Ked' blok NC obsahuje dve súradnice, presunie ovládanie nástroja v naprogramovanej rovine.

#### Príklad

**L X+70 Y+50**

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



### Trojrozmerný pohyb

Ked' blok NC obsahuje tri súradnice, presunie ovládanie nástroja priestorovo do naprogramovanej polohy.

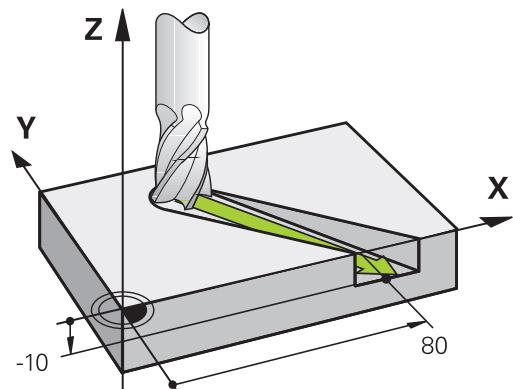
### Príklad

**L X+80 Y+0 Z-10**

V priamkovom bloku môžete v závislosti od kinematiky vášho stroja naprogramovať až šesť osí.

### Príklad

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

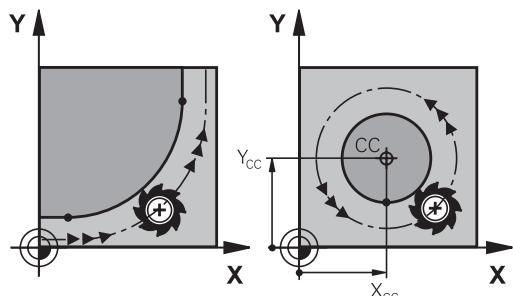


### Kruhy a kruhové oblúky

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 **CC**.

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

Os vretena	Hlavná rovina
Z	XY, aj UV, XV, UY
Y	ZX, aj WU, ZU, WX
X	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 425

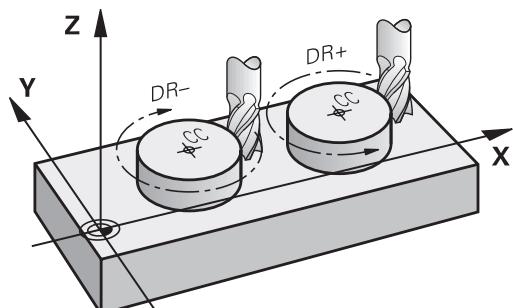
**Ďalšie informácie:** "Princíp a prehľad funkcií", Strana 268

### 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: **DR-**

Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek: **DR+**



### Korekcia polomeru

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

**Ďalšie informácie:** "Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice", Strana 162

**Ďalšie informácie:** "Nábeh na obrys a opustenie obrysu", Strana 152

### Predpolohovanie

#### UPOZORNENIE

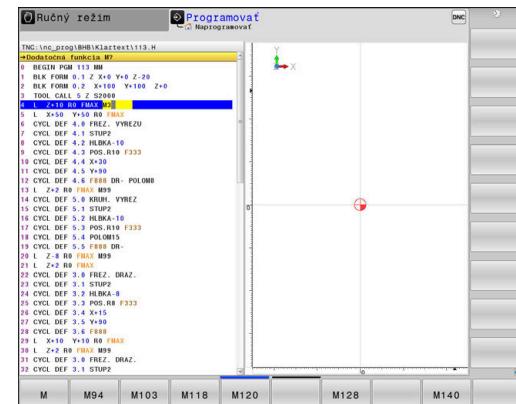
##### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

### Vytvorenie blokov NC pomocou tlačidiel dráhových funkcií

Prostredníctvom sivých tlačidiel dráhových funkcií otvorite dialóg. Ovládanie si postupne vyžiada všetky informácie a pridá blok NC do programu NC.



**Príklad – programovanie priamky**

- ▶ Otvorte programovací dialóg: napr. Priamka

**SÚRADNICE?**

- ▶ Vložte súradnice koncového bodu priamky, napr. -20 na osi X

**SÚRADNICE?**

- ▶ Zadajte súradnice koncového bodu priamky, napr. 30 na osi Y, a potvrdťte tlačidlom ENT

**KOREKCIA POLOMERU: RL/RR/ŽIADNA KOR.?**

- ▶ Vyberte korekciu polomeru, napr. stlačte softvérové tlačidlo R0: nástroj sa tak posúva bez korekcie.

**POSUV F=? /F MAX = ENT**

- ▶ Zadajte hodnotu 100 (posuv napr. 100 mm/min; v prípade programovania v palcoch: vstupná hodnota 100 zodpovedá posuvu 10 palcov/min.) a potvrdťte tlačidlom ENT alebo



- ▶ Presúvanie rýchloposuvom: stlačte softvérové tlačidlo FMAX alebo
- ▶ Presúvanie posuvom, ktorý je definovaný v bloku TOOL CALL: stlačte softvérové tlačidlo F AUTO.

**PRÍDAVNÁ FUNKCIA M?**

- ▶ Zadajte hodnotu 3 (dodatočná funkcia, napr. M3) a dialóg zavorte tlačidlom ENT

**Príklad**

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

## 5.3 Nábeh na obrys a opustenie obrysú

### Začiatočný a koncový bod

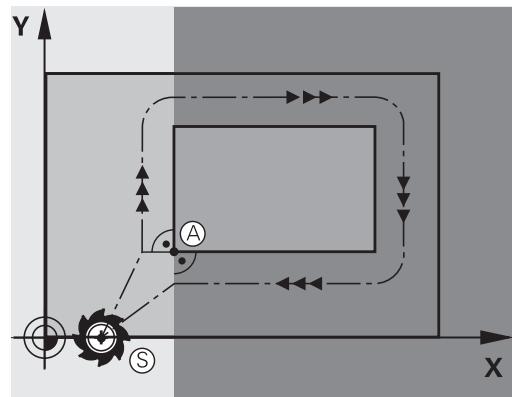
Nástroj nabieha zo začiatočného bodu na prvý bod obrysú.

Požiadavky na začiatočný bod:

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

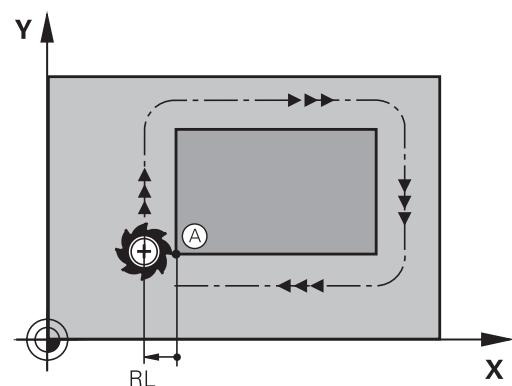
Príklad na obrázku vpravo:

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



### Prvý bod obrysú

Pre pohyb nástroja na prvý bod obrysú naprogramujte korekciu polomeru.



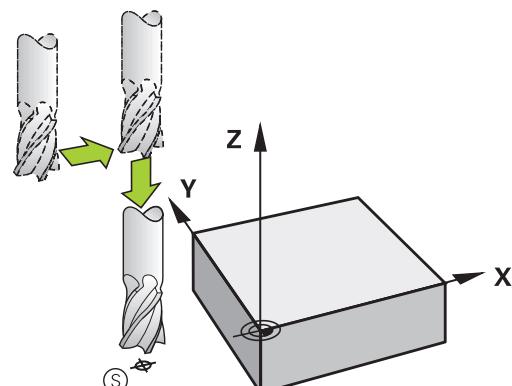
### Nábeh na začiatočný bod v osi vretena

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

**30 L Z-10 R0 FMAX**

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



### Koncový bod

Predpoklady na výber konečného bodu:

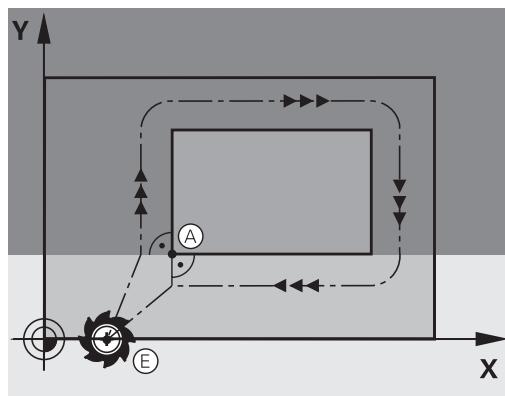
- možnosť nábehu bez nebezpečenstva kolízie
- v blízkosti posledného bodu na obrys
- Vylúčte poškodenie obrysú: Optimálny konečný bod sa nachádza na predĺžení dráhy nástroja na obrábanie posledného obrysového prvku

Príklad na obrázku vpravo:

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

Opustenie koncového bodu v osi vretena:

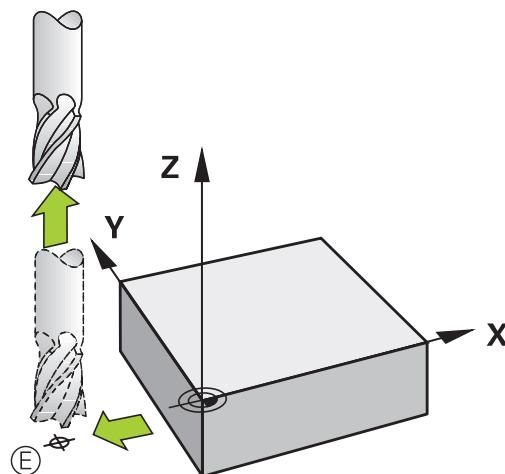
Pri opustení koncového bodu naprogramujte osi vretena osobitne.



### Príklad

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
```

```
51 L Z+250 R0 FMAX
```



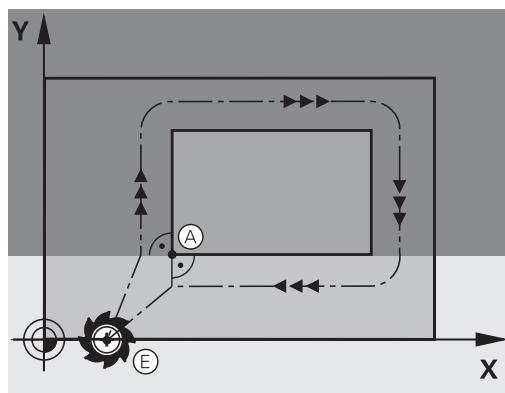
### Spoločný začiatočný a koncový bod

Pre spoločný začiatočný a koncový bod neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.

Vylúčte poškodenie obrysú: Optimálny začiatočný 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 obrysú.



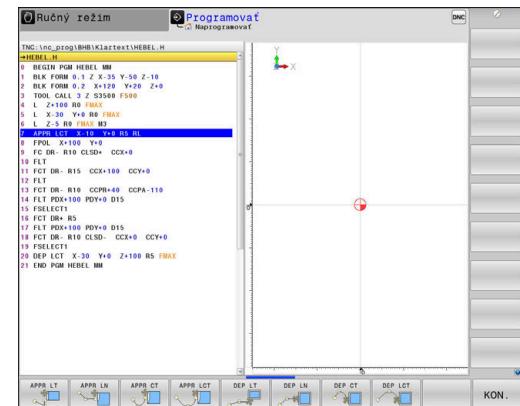
## Prehľad: Tvary dráh na nábeh a odchod od obrysú

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

Nábeh	Odchod	Funkcia
		Priamka s tangenciálnym napojením
		Priamka kolmá na bod obrysú
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením
		Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na obrys, nabiehanie a odchádzanie do pomocného bodu mimo obrys po tangenciálne 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 použíte funkcie **APPR CT** a **DEP CT**.



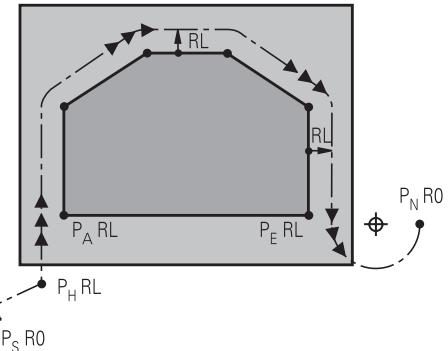
## Dôležité polohy pri nábehu a odchode

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Pred nábehovou funkciou naprogramujte iný posuv ako **FMAX**



#### ■ Začiatočný bod $P_S$

Túto polohu naprogramujte bezprostredne pred blokom APPR.  $P_S$  sa nachádza mimo obrys a nabieha sa naň bez korekcie polomeru ( $R_0$ ).

#### ■ 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 obrysu $P_A$ a posledný bod obrysu $P_E$

Prvý bod obrysu  $P_A$  naprogramujte v bloku APPR, posledný bod obrysu  $P_E$  pomocou ľubovoľnej dráhovej funkcie. Ak blok APPR obsahuje aj súradnicu osi Z, presunie ovládanie nástroja simultánne na prvý bod obrysu  $P_A$ .

#### ■ 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 nástroja simultánne na koncový bod obrysu  $P_N$ .

### Označenie Význam

**APPR** angl. APPRoach = nábeh

**DEP** angl. DEParture = odchod

**L** angl. Line = priamka

**C** angl. Circle = kruh

**T** Tangenciálny (súvislý, plynulý) prechod

**N** normálka (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 obrysu. Počas prísvu 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 funkcií **APPR LCT** presúva ovládanie do pomocného bodu  $P_H$  pomocou posuvu naprogramovaného v bloku APPR. Ak pred nábehovým blokom ešte neboli naprogramované žiadny posuv, zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

### Polárne súradnice

Body obrysu 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 obrysu  $P_A$  v bloku APPR. Bloky DEP korekciu polomeru automaticky rušia!



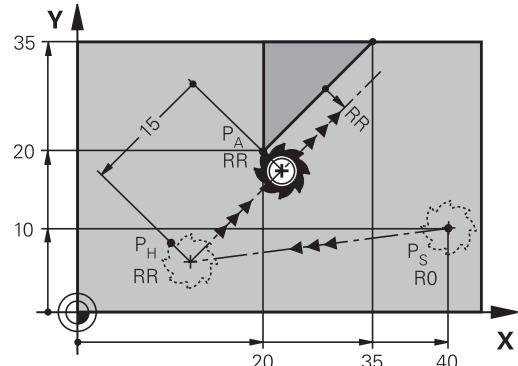
Ak naprogramujete **APPR LN** alebo **APPR CT** pomocou **R0**, zastaví ovládanie spracovanie alebo simuláciu s chybovým hlásením.

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 nábehne tangenciálne po priamke do prvého bodu obrysу  $P_A$ . Pomocný bod  $P_H$  je vo vzdialosti **LEN** od prvého bodu obrysу  $P_A$ .

- ▶ Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu  $P_S$
  - ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LT**:
- |   |
|---|
|  |
|---|
- ▶ Súradnice prvého bodu obrysу  $P_A$
  - ▶ **LEN**: Vzdialenosť pomocného bodu  $P_H$  od prvého bodu obrysу  $P_A$
  - ▶ Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie



### Príklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do $P_S$ bez korekcie polomeru
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	$P_A$ s korekciou polomeru RR, vzdialosť $P_H$ od $P_A$ : $LEN=15$
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysу
10 L ...	Ďalší prvok obrysу

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

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



- ▶ Súradnice prvého bodu obrysу  $P_A$
- ▶ Dĺžka: Vzdialenosť pomocného bodu  $P_H$ . **LEN** zadávajte vždy kladnú!
- ▶ Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

### Príklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do PS bez korekcie polomeru
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	PA s korekciou polomeru RR
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysу
10 L ...	Ďalší prvok obrysу

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

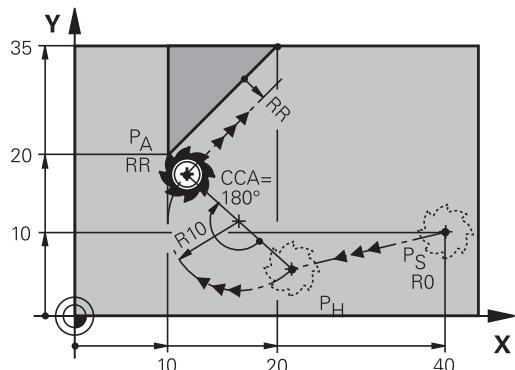
Ovládanie posúva nástroj po priamke zo začiatočného bodu  $P_S$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtiaľ nabieha po kruhovej dráhe, ktorá prejde tangenciálne do prvého prvku obrysú, do prvého bodu obrysú  $P_A$ .

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 obrysú.

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



- ▶ Súradnice prvého bodu obrysú  $P_A$
- ▶ 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 zadávajte len kladný.
  - Maximálna hodnota zadania  $360^\circ$
- ▶ Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie



### Príklad

<b>7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3</b>	Nábeh do $P_S$ bez korekcie polomeru
<b>8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100</b>	$P_A$ s korekciou polomeru $RR$ , polomer $R=10$
<b>9 L X+20 Y+35</b>	Koncový bod prvého prvku obrysú
<b>10 L ...</b>	Ďalší prvok obrysú

## 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  $P_H$ . Odtač nabehne po kruhovom oblúku do prvého bodu obrysу  $P_A$ . 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 obrysový prvok. Tým je kruhová dráha pevne definovaná polomerom R.

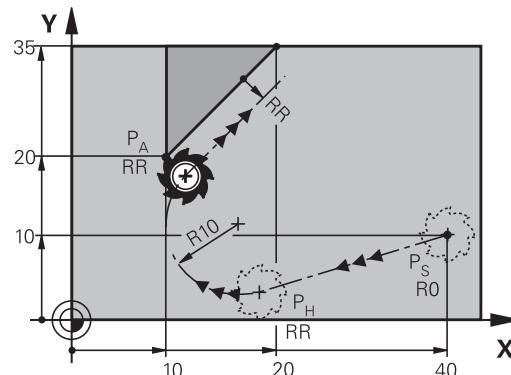
- ▶ Ľubovoľná dráhová funkcia: Nábeh do začiatočného bodu  $P_S$
- ▶ Otvorenie dialógu tlačidlom **APPR DEP** a softvérovým tlačidlom **APPR LCT**:



- ▶ Súradnice prvého bodu obrysу  $P_A$
- ▶ Polomer R kruhovej dráhy. R zadajte kladný
- ▶ Korekcia polomeru **RR/RL** pre obrábanie

### Príklad

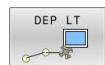
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Nábeh do $P_S$ bez korekcie polomeru
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	$P_A$ s korekciou polomeru RR, polomer R=10
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvého prvku obrysу
10 L ...	Ďalší prvok obrysу



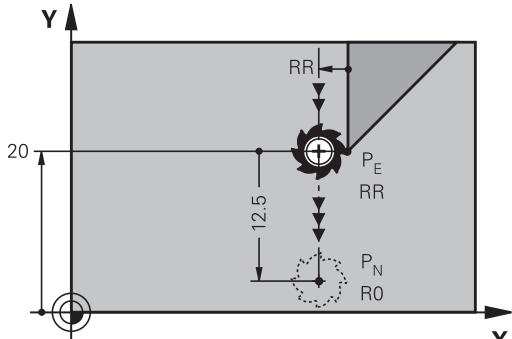
## Odchod po priamke s tangenciálnym napojením: DEP LT

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

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysú 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  $P_E$



### Príklad

23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysú: $P_E$ s korekciou polomeru
24 DEP LT LEN12.5 F100	Odchod o hodnote <b>LEN</b> = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

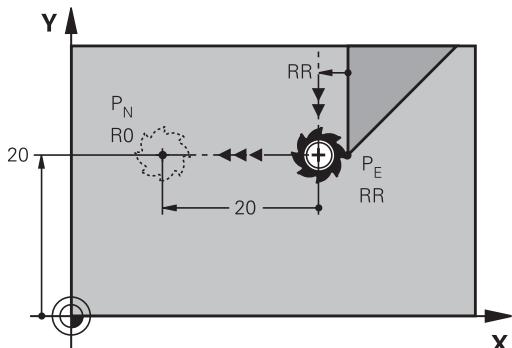
## Odchod po priamke kolmo na posledný bod obrysú: DEP LN

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

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysú 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



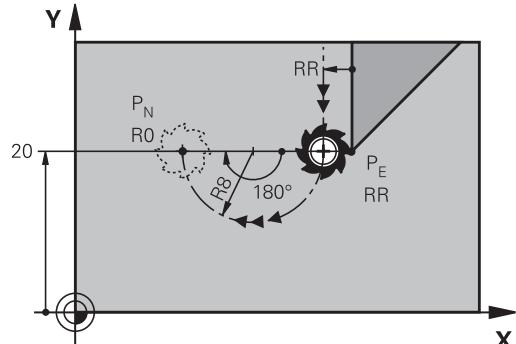
### Príklad

23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysú: $P_E$ s korekciou polomeru
24 DEP LN LEN+20 F100	Odchod kolmo od obrysú o hodnote <b>LEN</b> = 20 mm
25 L Z+100 FMAX 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 obrysu  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Kruhová dráha sa tangenciálne napája na posledný obrysový prvok.

- ▶ Naprogramujte posledný prvok obrysu 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.



### Príklad

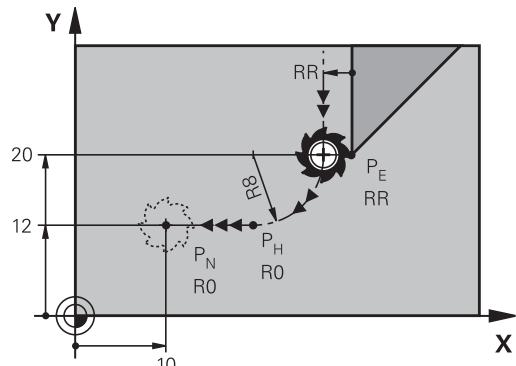
23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysu: $P_E$ s korekciou polomeru
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Stredový uhol = $180^\circ$ , polomer kruhovej dráhy=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

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

Ovládanie posúva nástroj po kruhovej dráhe z posledného bodu obrysu  $P_E$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtiaľ sa posúva po priamke do koncového bodu  $P_N$ . Posledný obrysový 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 obrysu 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



### Príklad

23 L Y+20 RR F100	Posledný prvok obrysu: $P_E$ s korekciou polomeru
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Súradnice $P_N$ , polomer kruhovej dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odsunutie po osi Z, návrat na začiatok, koniec programu

## 5.4 Dráhové pohyby – pravouhlé súradnice

### Prehľad dráhových funkcií

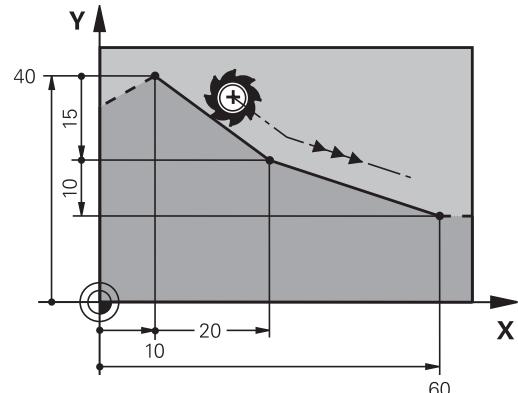
Tlačidlo	Funkcia	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
	Priamka L angl.: Line	Priamka	Súradnice koncového bodu	163
	Skosenie: CHF angl.: CHamFer	Skosenie medzi dvoma priamkami	Dĺžka skosenia	164
	Stred kruhu CC; angl.: Circle Center	Žiadne	Súradnice stredu kruhu, resp. pólu	166
	Kruhový oblúk C angl.: Circle	Kruhová dráha okolo stredu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblúka	Súradnice koncového bodu kruhu, smer otáčania	167
	Kruhový oblúk CR angl.: Circle by Radius	Kruhová dráha s určeným polomerom	Súradnice koncového bodu kruhu, polomer kruhu, smer otáčania	168
	Kruhový oblúk CT angl.: Circle Tangential	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysу	Súradnice koncového bodu kruhu	170
	Zaoblenia rohov RND angl.: RouNDing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci a nasledujúci prvok obrysу	Polomer rohov R	165
	Voľné programovanieobrysu FK	Priamka alebo kruhová dráha s ľubovoľným napojením na predchádzajúci prvok obrysу	Zadanie závislé od funkcie	184

## Priamka L

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



- ▶ Na otvorenie bloku NC na pohyb po priamke stlačte tlačidlo L
- ▶ **Súradnice** koncového bodu priamok, v prípade potreby
- ▶ **Korekcia polomeru RL/RR/R0**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**



## Príklad

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

## Prevzatie skutočnej polohy

Priamkový blok (blok L) 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 **CHF** naprogramujte vždy obe súradnice roviny, v ktorej sa má skosenie vykonať
- Korekcia polomeru musí byť pred aj za blokom **CHF** rovnaká
- Skosenie sa musí dať vykonať aktuálne používaným nástrojom



- ▶ **Úsek skosenia:** Dĺžka skosenia, v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F** (je účinný len v bloku **CHF**)

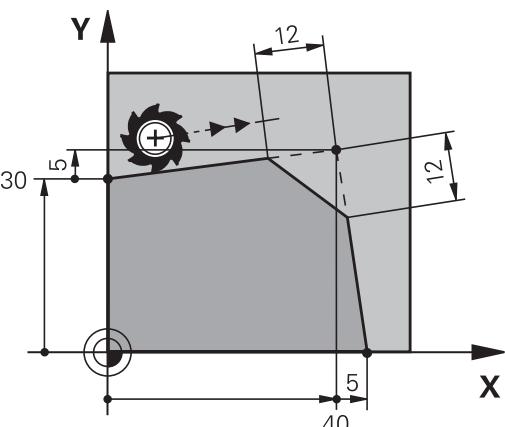
### Príklad

**7 L X+0 Y+30 RL F300 M3**

**8 L X+40 IY+5**

**9 CHF 12 F250**

**10 L IX+5 Y+0**



Nezačínajte obrys s blokom **CHF**.

Skosenie je možné vykonať len v rovine obrábania.

Do rohového bodu zrazeného pri skosení sa nenabieha.

Posuv, ktorý bol naprogramovaný v určitom bloku **CHF**, je účinný len v tomto bloku **CHF**. Potom je znova účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **CHF**.

## Zaobľovanie rohov RND

Funkcia **RND** zaobľuje rohy obrysov.

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája jednako 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 **RND**)

### Príklad

**5 L X+10 Y+40 RL F300 M3**

**6 L X+40 Y+25**

**7 RND R5 F100**

**8 L X+10 Y+5**

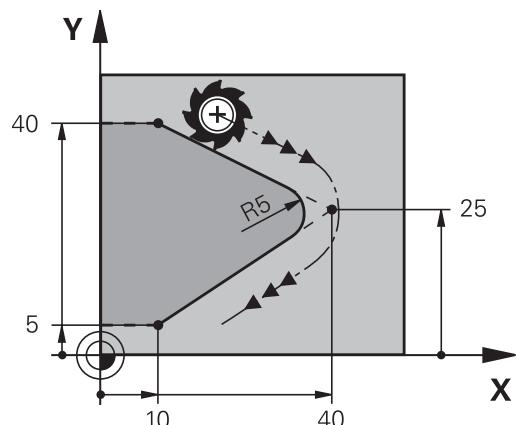


Predchádzajúci a nasledujúci obrysový prvok by mal obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej sa vykonáva zaoblenie rohov. Ak obrys obrábate bez korekcie polomeru, musíte naprogramovať obidve súradnice roviny.

Do rohového bodu sa nenabieha.

Posuv naprogramovaný v bloku **RND** pôsobí iba v tomto bloku **RND**. Potom je znova účinný posuv, ktorý bol naprogramovaný pred blokom **RND**.

Blok **RND** sa dá použiť aj na mäkký nábeh na obrys.

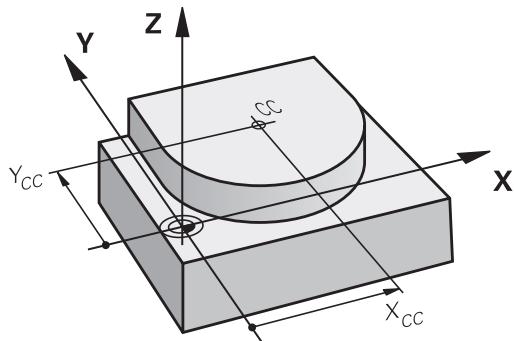


## Stred kruhu CC

Stred kruhu určite pre kruhové dráhy, ktoré programujete pomocou tlačidla C (kruhová dráha C). Na tento účel

- zadajte pravouhlé súradnice stredu kruhu v rovine obrábania, alebo
- použite naposledy naprogramovanú polohu, alebo
- prevezmite súradnice pomocou tlačidla  
**Prevziať skutočnú polohu**

 ► Vložte súradnice pre stred kruhu alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy:  
Nevkladajte žiadne súradnice



### Príklad

5 CC X+25 Y+25

alebo

10 L X+25 Y+25

11 CC

Riadky programu 10 a 11 sa nevzťahujú na obrázok.

### Platnosť

Stred kruhu zostane zadefinovaný až dovtedy, pokiaľ neprogramujete nový stred kruhu.

### Inkrementálne zadanie stredu kruhu

Inkrementálne zadané súradnice pre stred kruhu sa vždy vzťahujú na naposledy naprogramovanú polohu nástroja.



Pomocou **CC** označíte určitú polohu ako stred kruhu:

Nástroj nenabieha do tejto polohy.

Stred kruhu je zároveň pólom pre polárne súradnice.

## Kruhová dráha C okolo stredu kruhu CC

Pred naprogramovaním kruhovej dráhy musíte definovať stred kruhu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.

- ▶ Nábeh nástroja na začiatočný bod kruhovej dráhy



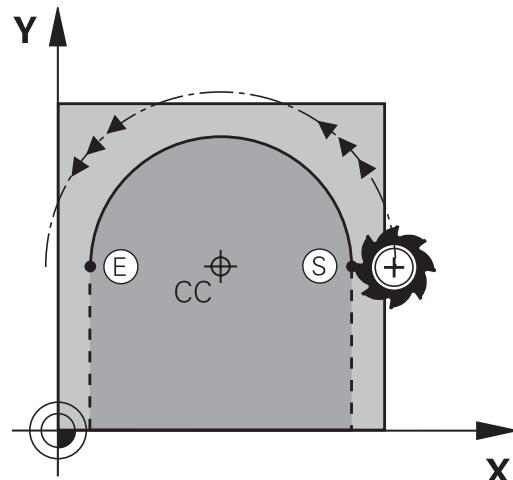
- ▶ Vložte **súradnice** stredu kruhu



- ▶ Vložte **súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- ▶ **Smer otáčania DR**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**

### Príklad

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



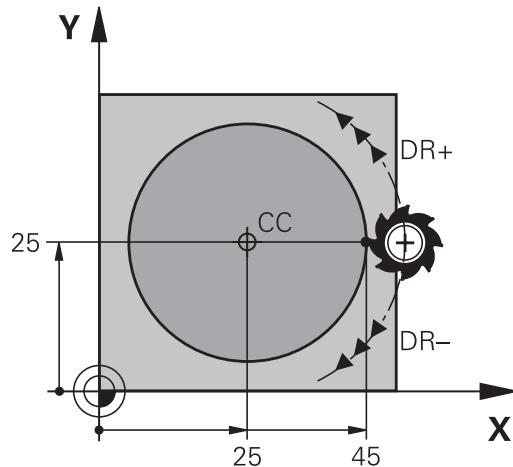
## Kruhový pohyb v inej rovine

Ovládanie vykonáva kruhové pohyby bežne v aktívnej rovine obrábania. Môžete naprogramovať aj kruhy, ktoré neležia v aktívnej rovine obrábania.

### Príklad

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 CC X+25 Z+25
6 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
7 C X+45 Z+25 DR+
```

Ked' 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).

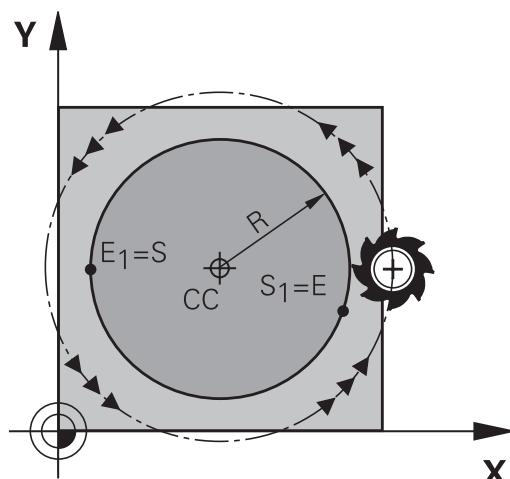
Najmenší kruh, ktorý dokáže ovládanie opísat' 0 016 mm.

### Kruhová dráha CR so stanoveným polomerom

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe s polomerom R.



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka
- ▶ **Polomer R** Pozor: Znamienko určuje veľkosť kruhového oblúka!
- ▶ **Smer otáčania DR** Pozor: Znamienko definuje konkávne a konvexné zakrivenie!
- ▶ **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

Začiatočný a koncový bod na obrysse 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 **DR-** (s korekciou polomeru **RL**)

Konkávne: Smer otáčania **DR+** (s korekciou polomeru **RL**)



Vzdialenosť začiatočného a koncového bodu priemeru kruhu nesmie byť väčšia ako samotný priemer.

Maximálny polomer je 99,999 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

**10 L X+40 Y+40 RL F200 M3**

**11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (oblúk 1)**

alebo

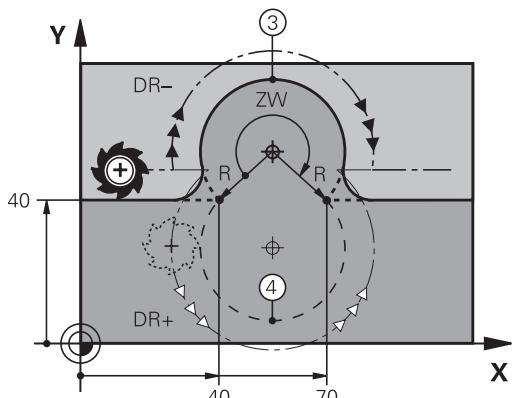
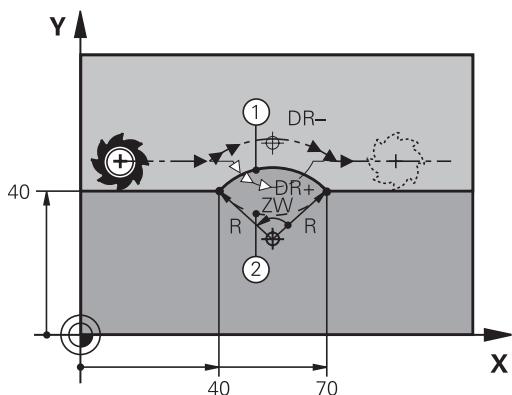
**11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (oblúk 2)**

alebo

**11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (oblúk 3)**

alebo

**11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (oblúk 4)**



## Kruhová dráha CT s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovom oblúku, ktorý sa tangenciálne napája na predtým naprogramovaný obrysový prvok.

Prechod je tangenciálny, ak na priesecníku 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 **CT**. Na tento účel sú potrebné minimálne dva polohovacie bloky



- ▶ **Súradnice** koncového bodu kruhového oblúka, v prípade potreby:
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Prídavná funkcia M**

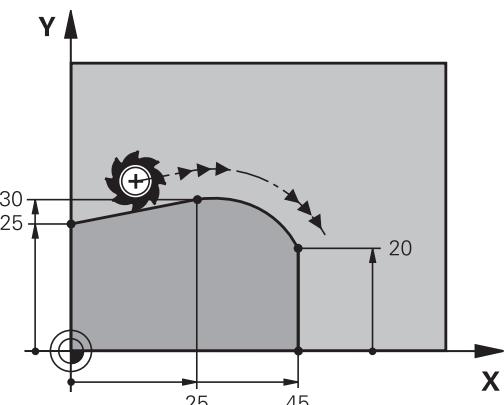
### Príklad

**7 L X+0 Y+25 RL F300 M3**

**8 L X+25 Y+30**

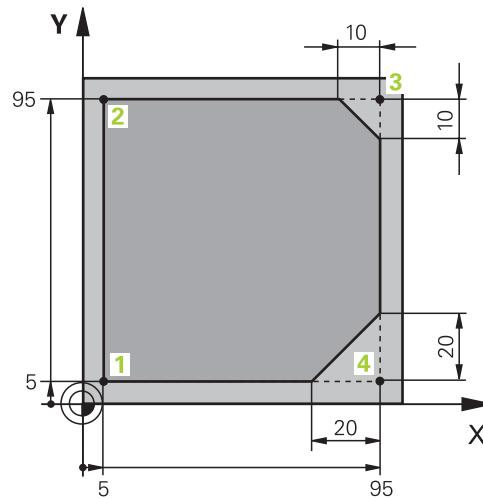
**9 CT X+45 Y+20**

**10 L Y+0**



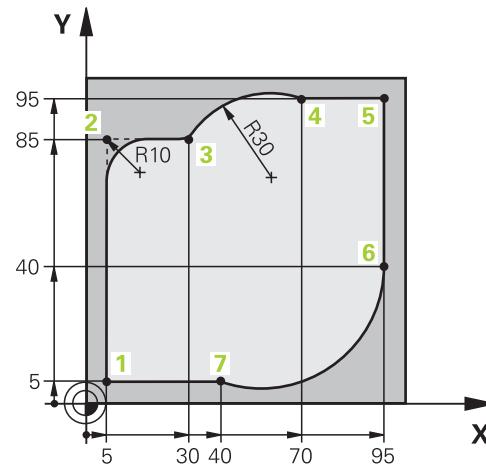
Blok **CT** a predtým naprogramovaný prvok obrysu by mali obsahovať obidve súradnice roviny, v ktorej má byť vykonaný kruhový oblúk!

### Príklad: Priamkový pohyb a skosenie kartézsky



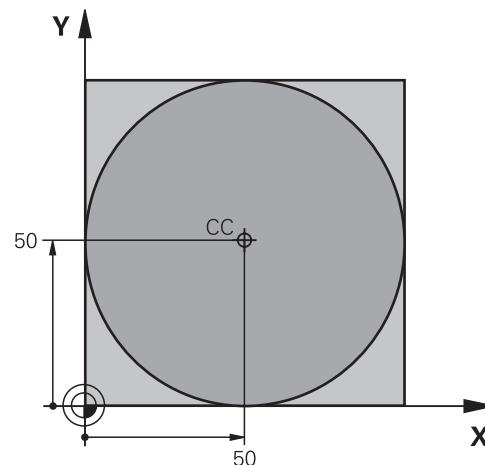
<b>0 BEGIN PGM LINEAR MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S4000</b>	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
<b>5 L X-10 Y-10 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie nástroja
<b>6 L Z-5 R0 F1000 M3</b>	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\ 000$ mm/min.
<b>7 APPR LT X+5 y+5 LEN10 RL F300</b>	Nábeh po priamke na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
<b>8 L Y+95</b>	Nábeh do bodu 2
<b>9 L X+95</b>	Bod 3: Prvá priamka pre roh 3
<b>10 CHF 10</b>	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 10 mm
<b>11 L Y+5</b>	Bod 4: Druhá priamka pre roh 3, prvá priamka pre roh 4
<b>12 CHF 20</b>	Naprogramovanie skosenej hrany s dĺžkou 20 mm
<b>13 L X+5</b>	Nábeh do posledného bodu obrysu 1, druhá priamka pre roh 4
<b>14 DEP LT LEN10 F1000</b>	Odchod od obrysu po priamke s tangenciálnym napojením
<b>15 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odsunutie nástroja, koniec programu
<b>16 END PGM LINEAR MM</b>	

## Príklad: kruhový pohyb kartézsky



<b>0 BEGIN PGM CIRCULAR MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definícia polovýrobku pre grafickú simuláciu obrábania
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z s4000</b>	Vyvolanie nástroja s osou vretena a otáčkami vretena
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja po osi vretena rýchloposuvom FMAX
<b>5 L X-10 Y-10 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie nástroja
<b>6 L Z-5 R0 F1000 M3</b>	Nábeh do hĺbky obrábania posuvom $F = 1\ 000$ mm/min.
<b>7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300</b>	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 s tangenciálnym napojením
<b>8 L X+5 Y+85</b>	Bod 2: Prvá priamka pre roh 2
<b>9 RND R10 F150</b>	Vloženie polomeru s hodnotou $R = 10$ mm, posuv: 150 mm/min
<b>10 L X+30 Y+85</b>	Nábeh do bodu 3: Začiatočný bod kruhu s CR
<b>11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-</b>	Nábeh do bodu 4: Koncový bod kruhu s CR, polomer 30 mm
<b>12 L X+95</b>	Nábeh do bodu 5
<b>13 L X+95 Y+40</b>	Nábeh do bodu 6
<b>14 CT X+40 Y+5</b>	Nábeh do bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblúk s tangenciálnym napojením na bod 6, ovládanie vypočítá polomer samo
<b>15 L X+5</b>	Nábeh do posledného bodu obrysu 1
<b>16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000</b>	Odchod od obrysu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
<b>17 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odsunutie nástroja, koniec programu
<b>18 END PGM CIRCULAR MM</b>	

### Príklad: Úplný kruh karteziánsky



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definovanie stredu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Nábeh do začiatočného bodu kruhu po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
9 C X+0 DR-	Nábeh do koncového bodu kruhu (= začiatočného bodu kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odchod od obrysú po kruhovej dráhe s tangenciálnym napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

## 5.5 Dráhové pohyby – polárne súradnice

### Prehľad

Polárnymi súradnicami zadefinujete polohu prostredníctvom uhla **PA** a vzdialosti **PR** od predtým definovaného pólu **Pol CC**.

Polárne súradnice využijete najmä pri:

- polohách na kruhovom oblúku,
- výkresoch obrobku so zadanimi uhlov, napr. pri rozstupových kružničiach.

### Prehľad dráhových funkcií s polárnymi súradnicami

Tlačidlo	Pohyb nástroja	Požadované zadania	Strana
 + 	Priamka	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu priamky	175
 + 	Kruhová dráha okolo stredu kruhu/pólu do koncového bodu kruhového oblúka	Polárny uhol koncového bodu kruhu, smer otáčania	176
 + 	Kruhová dráha s tangenciálnym napojením na predchádzajúci prvok obrysу	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu	176
 + 	Preloženie kruhovej dráhy priamkou	Polárny polomer, polárny uhol koncového bodu kruhu, súradnice koncového bodu na osi nástroja	177

## Počiatok polárnych súradníc: pól CC

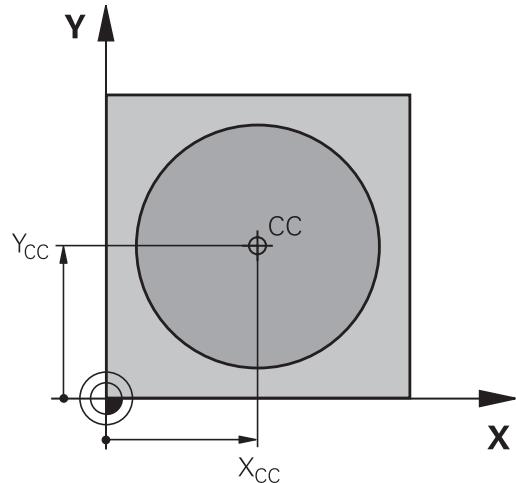
Pól CC môžete zadefinovať na ľubovoľnom mieste v programe NC predtým, než zadáte polohy pomocou polárnych súradníc. Pri definovaní pólu postupujte rovnako ako pri programovaní stredu kruhu.



- ▶ **Súradnice:** Zadajte pravouhlé súradnice pre pól alebo na prevzatie poslednej naprogramovanej polohy: Nezadávajte žiadne súradnice. Pól definujte ešte predtým, ako naprogramujete polárne súradnice. Pól programujte len v pravouhlých súradničiach. Pól je účinný, až pokiaľ nezadáte nejaký nový pól.

### Príklad

**12 CC X+45 Y+25**



## Priamka LP

Nástroj sa posúva po priamke z jeho aktuálnej polohy do koncového bodu priamky. Začiatočný bod je pritom vlastne koncový bod predchádzajúceho bloku NC.



- ▶ **Polomer polárnych súradníc PR:** Zadajte vzdialenosť koncového bodu priamky od pólu CC
- ▶ **Uhol polárnych súradníc PA:** Uhlová poloha koncového bodu priamky medzi  $-360^\circ$  a  $+360^\circ$

Znamienko PA je definované vzťažnou osou uhla:

- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a PR proti smeru hodinových ručičiek: **PA > 0**
- Uhol medzi vzťažnou osou uhla a PR v smere hodinových ručičiek: **PA < 0**

### Príklad

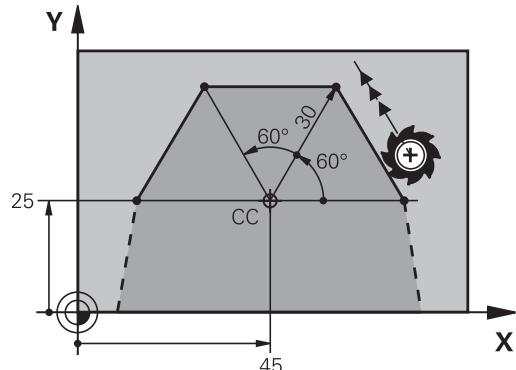
**12 CC X+45 Y+25**

**13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3**

**14 LP PA+60**

**15 LP IPA+60**

**16 LP PA+180**



## Kruhová dráha CP okolo pólu CC

Polomer polárnych súradníč **PR** je zároveň polomerom kruhového oblúka. **PR** je definovaný vzdialenosťou začiatočného bodu od pólu **CC**. Začiatočným bodom kruhovej dráhy je posledná naprogramovaná poloha nástroja pred kruhovou dráhou.



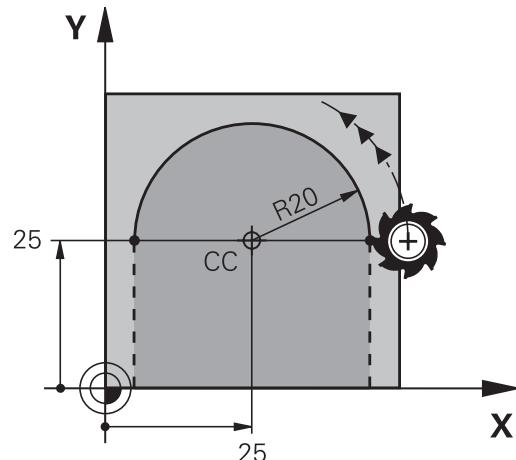
- ▶ **Uhlos polárnych súradníč PA:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy medzi -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ **Smer otáčania DR:**

### Príklad

**18 CC X+25 Y+25**

**19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3**

**20 CP PA+180 DR+**



Pri inkrementálnych zadaniach zadajte pre DR a PA rovnaké znamienko.

Dbajte na toto správanie pri importovaní programov NC zo starších ovládaní. V prípade potreby prispôsobte programy NC.

## Kruhová dráha CTP s tangenciálnym napojením

Nástroj sa posúva po kruhovej dráhe, ktorá sa tangenciálne napája na predchádzajúci prvok obrysu.



- ▶ **Polomer polárnych súradníč PR:** Vzdialenosť koncového bodu kruhovej dráhy od pólu **CC**
- ▶ **Uhlos polárnych súradníč PA:** Uhlová poloha koncového bodu kruhovej dráhy



Pól **nie je stredom obrysovej kružnice!**

### Príklad

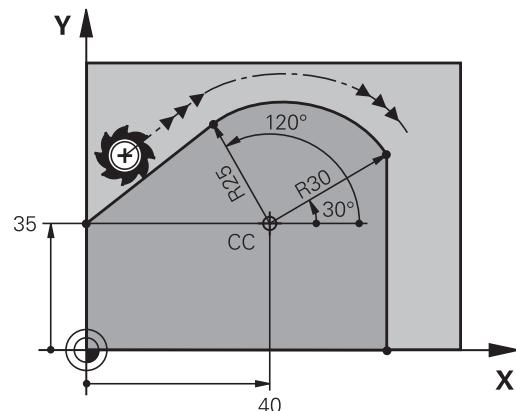
**12 CC X+40 Y+35**

**13 L X+0 Y+35 RL F250 M3**

**14 LP PR+25 PA+120**

**15 CTP PR+30 PA+30**

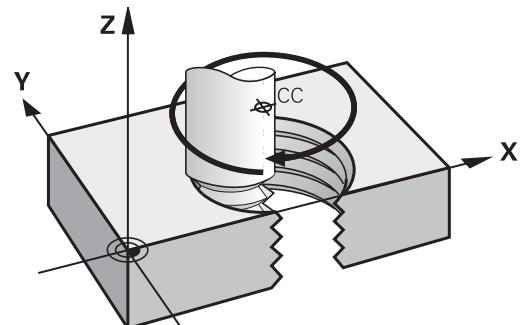
**16 L Y+0**



## Závitnica (Helix)

Závitnica vzniká preložením kruhového pohybu pohybom priamkovým, ktorý je na kruhový pohyb kolmý. Kruhovú dráhu programujete v hlavnej rovine.

Dráhové pohyby pre závitnicu sa dajú naprogramovať len prostredníctvom polárnych súradníc.



### Použitie

- Vnútorné a vonkajšie závity s veľkými priemermi
- Mazacie drážky

### Výpočet závitnice

Na programovanie potrebujete inkrementálne zadanie celkového uhla, pod ktorým sa nástroj po závitniči posúva a celkovú výšku závitnice.

Počet chodov n:	Chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku a konci závitu
Celková výška h:	Stúpanie P x počet chodov n
Inkrementálny celkový uhol IPA:	Počet chodov x $360^\circ$ + uhol pre začiatok závitu + uhol pre prebehnutie chodu
Začiatočná súradnica Z:	Stúpanie P x (chody závitu + prebehnutie chodu na začiatku závitu)

### 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+	DR+	RL
ľavotočivý	Z+	DR-	RR
pravotočivý	Z-	DR-	RR
ľavotočivý	Z-	DR+	RL

### Vonkajší závit

pravotočivý	Z+	DR+	RR
ľavotočivý	Z+	DR-	RL
pravotočivý	Z-	DR-	RL
ľavotočivý	Z-	DR+	RR

### Programovanie závitnice

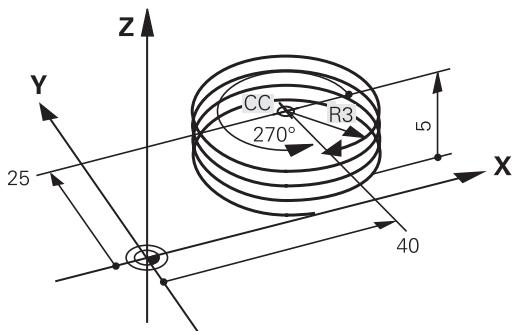


Smer otáčania a inkrementálny celkový uhol IPA zadajte s rovnakým znamienkom, v opačnom prípade sa môže nástroj posúvať po nesprávnej dráhe.

Pre celkový uhol IPA môžete zadať hodnotu v rozsahu od -99 999,9999° do +99 999,9999°.



- ▶ **Uhол polárnych súradníc:** Celkový uhol, po ktorom sa nástroj posúva po závitnici, zadajte inkrementálny.
- ▶ **Po zadaní uhla vyberte os nástroja niektorým z osových tlačidiel.**
- ▶ **Súradnice pre výšku závitnice** zadajte inkrementálnu
- ▶ **Smer otáčania DR**  
Závitnica v smere hodinových ručičiek: DR-  
Závitnica proti smeru hodinových ručičiek: DR+
- ▶ **Korekciu polomeru** zadajte podľa tabuľky



### Príklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chodmi

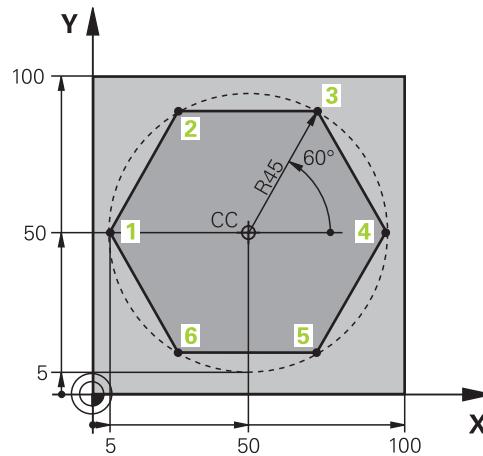
12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

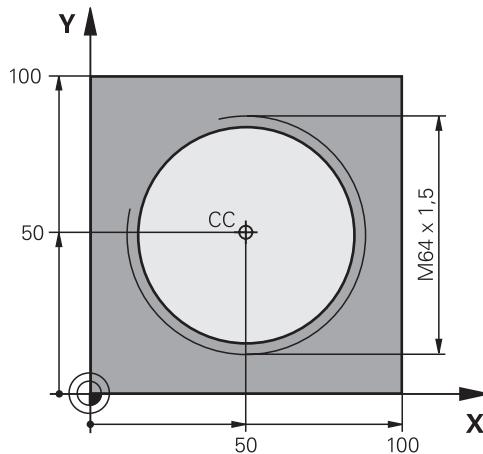
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

### Príklad: Priamkový pohyb polárny



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
4 CC X+50 Y+50	Definícia vzťažného bodu polárnych súradníc
5 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Nábeh na hĺbku obrábania
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Nábeh po kruhovej dráhe na obrys do bodu 1 po kruhu s tangenciálnym napojením
9 LP PA+120	Nábeh do bodu 2
10 LP PA+60	Nábeh do bodu 3
11 LP PA+0	Nábeh do bodu 4
12 LP PA-60	Nábeh do bodu 5
13 LP PA-120	Nábeh do bodu 6
14 LP PA+180	Nábeh do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odchod od obrysú po kruhu s tangenciálnym napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

## Príklad: Helix



<b>0 BEGIN PGM HELIX MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definícia polovýrobku
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S1400</b>	Vyvolanie nástroja
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 L X+50 Y+50 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie nástroja
<b>6 CC</b>	Prevziať poslednú naprogramovanú polohu ako pól
<b>7 L Z-12,75 R0 F1000 M3</b>	Nábeh na hĺbkou obrábania
<b>8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100</b>	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200</b>	Pojazd po závitnici
<b>10 DEP CT CCA180 R+2</b>	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>11 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odsunutie nástroja, koniec programu
<b>12 END PGM HELIX MM</b>	

## 5.6 Dráhové pohyby – Dráhové pohyby

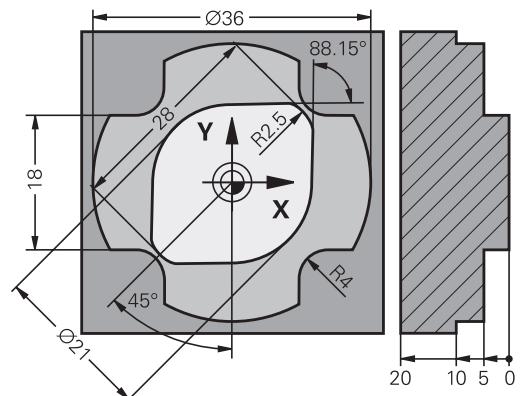
### Základy

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 obrysom prvku alebo v jeho blízkosti,
- ak sa zadania súradníc vzťahujú na iný obrysový prvek,
- ak sú známe smerové údaje a údaje o priebehu obrysu.

Ovládanie potom vypočíta obrys zo známych súradnicových zadanií a podporí programovací dialóg interaktívnu grafikou FK. Obrázok vpravo hore znázorňuje kótovanie, ktoré zadáte najjednoduchšie prostredníctvom voľného programovania obrysov (FK).



#### Pripomienky k programovaniu

Pre každý prvek 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 hned 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 LBL.

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 V rovine Z/X, ak sa sekvencia FK vykoná v sústružení
- 3 Pomocou roviny obrábania definovej v **TOOL CALL** (napr. **TOOL CALL 1 Z = rovina X/Y**)
- 4 Pokial' 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 Z, 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:

- |        |
|--------|
| ROVINA |
| XY     |
| ZX     |
| YZ     |
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ROVINA XY ZX YZ**
  - ▶ Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá FK na novo zvolenej rovine.

## Grafika voľného programovania obrysov (FK)

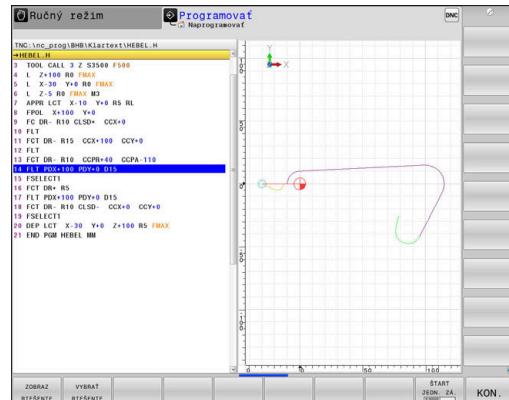


Aby ste pri programovaní FK mohli využívať grafiku, zvoľte rozdelenie obrazovky **PROGRAM + GRAFIKA**.

**Ďalšie informácie:** "Programovanie", Strana 77



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 alternatívny riešenie a vy z nich vyberiete tú správnu.

V grafike FK používa ovládanie rôzne farby:

- **modrá:** jednoznačne určený prvok obrysú

Posledný prvok FK zobrazí ovládanie modrou farbou až po odsunutí.

- **fialová:** ešte jednoznačne neurčený prvok obrysú

- **okrová:** dráha stredového bodu nástroja

- **červená:** rýchlosposuv

- **zelená:** možné viaceré riešenia

Ak údaje ponúkajú viacero riešení a prvok obrysú je zobrazený zelenou farbou, správny obrys vyberiete takto:



▶ Stláčajte softvérové tlačidlo **ZOBRAZ RIEŠENIE**, kym sa prvok obrysú nezobrazí správne. Pri nemožnosti odlišenia možných riešení v štandardnom zobrazení použite funkciu priblíženia (Zoom).



▶ Zobrazený prvok obrysú zodpovedá výkresu: Definujte ho softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ RIEŠENIE**

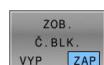
Ak ešte nechcete definovať obrys zobrazený zelenou farbou, stlačte softvérové tlačidlo **ŠTART JEDN. ZÁ.** na pokračovanie v dialógu FK.



Prvky obrysú znázornené zelenou farbou by ste mali čo najrýchlejšie definovať pomocou tlačidla **VYBRAŤ RIEŠENIE**, aby ste tak znížili mieru mnohoznačnosti nasledujúcich prvkov obrysú.

### Zobrazenie čísel blokov v grafickom okne

Čísla blokov zobrazíte v grafickom okne:



▶ Softvérové tlačidlo **ZOB. Č.BLK.** prepnite 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.

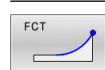
### Softvérové tlačidlo Prvok FK



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

## Ukončite 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 183

### Priamka s tangenciálnym napojením

Keď sa priamka tangenciálne napája na iný pravok obrysu, otvorite dialóg softvérovým tlačidlom **FLT**:



- ▶ 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 obrys: stlačte tlačidlo **FK**
  - ▶ Otvorenie dialógu pre voľne programovaný kruhový oblúk: Stlačte softvérové tlačidlo **FL**
  - > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo na priame zadávanie údajov 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 obrys (FK)", Strana 183

### Kruhová dráha s tangenciálnym napojením

Ked' sa kruhová dráha tangenciálne napája na iný prvok obrys, otvorte dialóg softvérovým tlačidlom **FCT**:



- ▶ Zobrazenie softvérových tlačidiel na voľné programovanie obrys: 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

7 FPOL X+20 Y+30  
8 FL IX+10 Y+20 RR F100  
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

### Smer a dĺžka obrysových prvkov

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

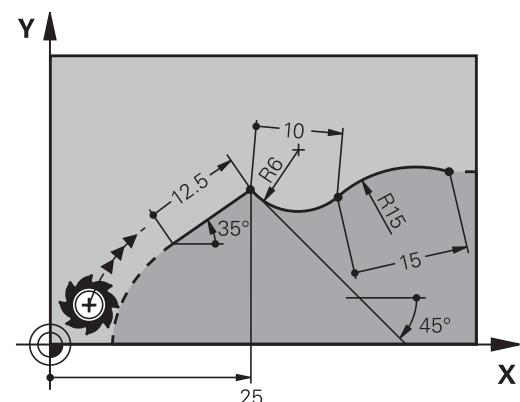
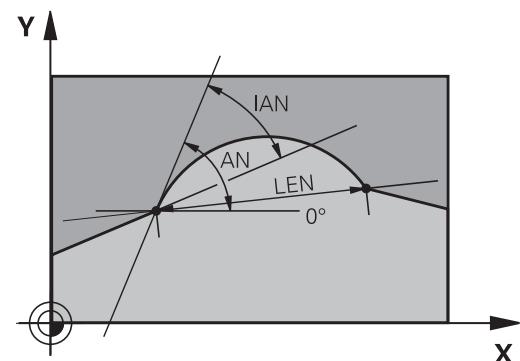
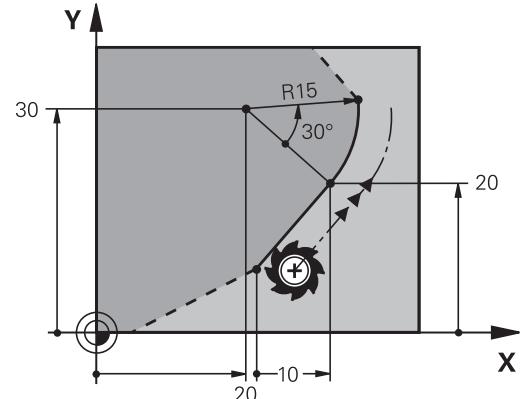
#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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 programov NC hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Priebeh a obrys skontrolujte pomocou grafickej simulácie
- ▶ V prípade potreby upravte importované programy NC

### Príklad

27 FLT X+25 LEN 12,5 AN+35 RL F200  
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45  
29 FCT DR- R15 LEN 15



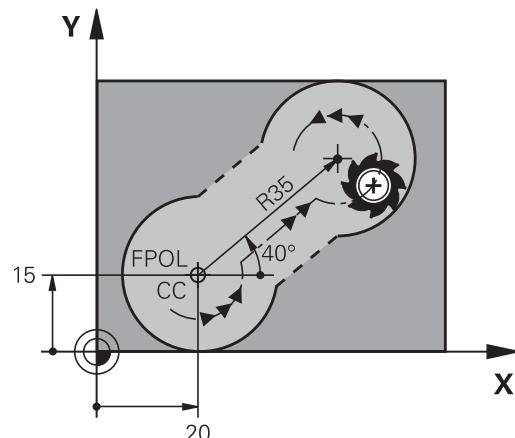
### Stred kruhu CC, polomer a smer otáčania v bloku FC/FCT

Pre voľne programovateľné kruhové dráhy vypočíta ovládanie z vami zadaných údajov stred kruhu. Tým môžete aj pomocou voľného programovania obrysov (FK) naprogramovať v jednom bloku NC úplný kruh.

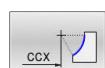
Ak chcete stred kruhu naprogramovať v polárnych súradniach, musíte pól zadefinovať nie pomocou CC, ale prostredníctvom funkcie FPOL. Funkcia FPOL ostane účinná až do ďalšieho bloku NC s funkciou FPOL a je zadefinovaná pravouhlými súradnicami.



Naprogramovaný alebo automaticky vypočítaný stred kruhu alebo pól pôsobí iba v súvisiacich konvenčných úsekcích alebo úsekcích 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. Stratu týchto informácií spôsobí aj konvenčne naprogramovaný úsek medzi dvoma úsekmi FK.

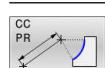


### Softvérové tlačidlá



### Známe údaje

Stred v pravouhlých súradniach



Stred v polárnych súradniach



Smer otáčania kruhovej dráhy



Polomer kruhovej dráhy

### Príklad

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

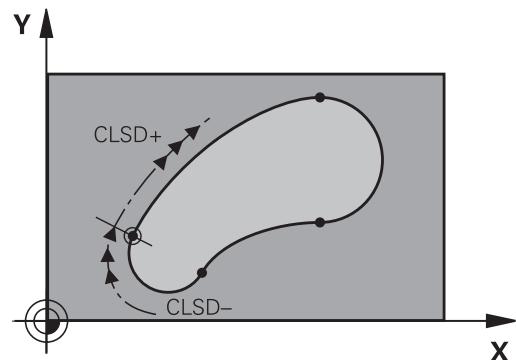
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

### Zatvorené obrysy

Prostredníctvom softvérového tlačidla **CLSD** označujete začiatok a koniec uzavoreného obrysú. Tým sa zníži počet možných riešení pre posledný prvak obrysú.

**CLSD** pridajte okrem toho k niektorému ďalšiemu obrysovému zadaniu v prvom a poslednom bloku NC úseku FK.

Softvérové tlačidlo	Známe údaje
	Začiatok obrysú: CLSD+ Koniec obrysú: CLSD-



### Príklad

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
```

```
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
```

```
...
```

```
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

## Pomocné body

Pre voľne programovateľné priamky, ako aj pre voľne programovateľné kruhové dráhy, môžete zadávať súradnice pre pomocné body na obryske alebo vedľa neho.

### Pomocné body na obryske

Pomocné body ležia priamo na priamkach, resp. na predĺženiacich priamok alebo priamo na kruhovej dráhe.

#### Softvérové tlačidlá



#### Známe údaje

Súradnice osi X pomocného bodu P1 alebo P2 priamky



Súradnice 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 vedľapriamky



Vzdialenosť pomocného bodu od priamky



Súradnice X a Y pomocného bodu vedľakruhovej dráhy

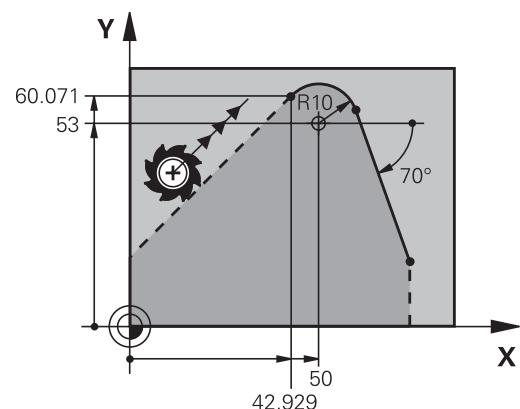


Vzdialenosť pomocného bodu od kruhovej dráhy

### Príklad

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



## Relatívne vzťahy

Relatívne vzťahy sú údaje, ktoré sa vzťahujú na iný obrysový prvok.

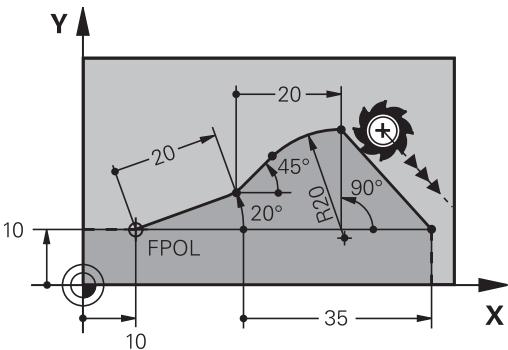
Softvérové tlačidlá a programové slová Relatívnych vzťahov sa začínajú písmenom **R**. Obrázok vpravo znázorňuje rozmerové údaje, ktoré by mali byť naprogramované ako relatívne vzťahy.



Súradnice s relatívnym vzťahom zadávajte vždy inkrementálne. Dodatočne zadajte číslo bloku NC obrysového prvku, ktorý chcete použiť ako referenčný.

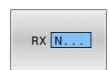
Obrysový prvok, ktorého číslo bloku zadáte, sa nesmie nachádzať viac ako 64 polohovacích blokov pred blokom NC, v ktorom naprogramujete vzťah.

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

12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

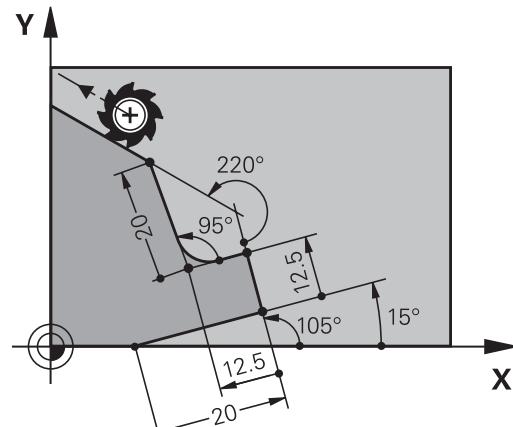
### Relatívny vzťah na blok NC N: smer a vzdialenosť obrysového prvkú

#### Softvérové tlačidlo Známe údaje

	Uhlos 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

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```



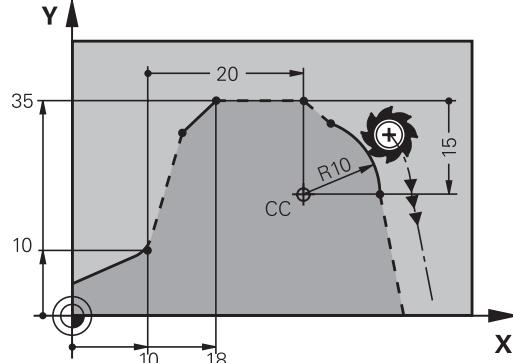
### Relatívny vzťah na blok NC N: Stred kruhu CC

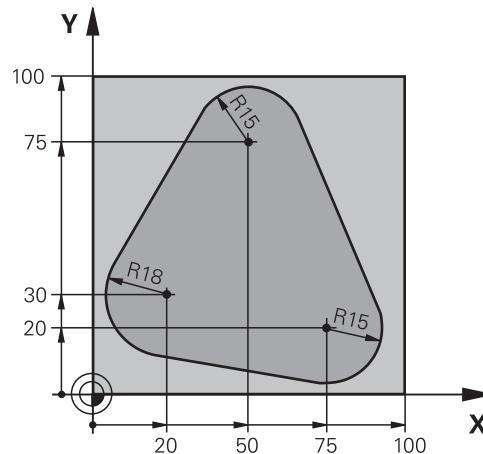
#### Softvérové tlačidlo Známe údaje

	Pravouhlé súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N
	Polárne súradnice stredu kruhu vzťahujúce sa na blok NC N

#### Príklad

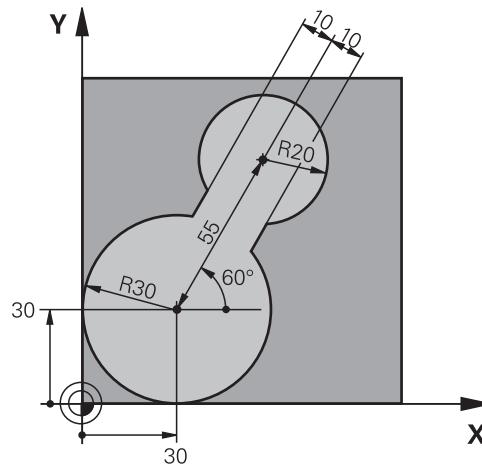
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```



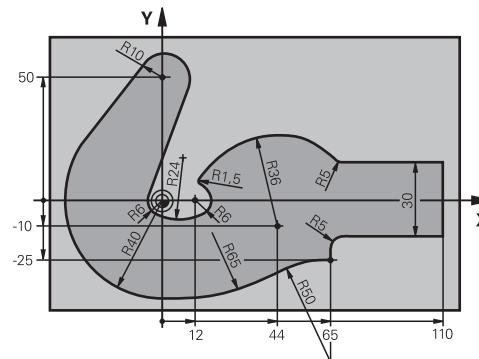
**Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 1**

<b>0 BEGIN PGM FK1 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definícia polovýrobku
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S500</b>	Vyvolanie nástroja
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 L X-20 Y+30 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie nástroja
<b>6 L Z-10 R0 F1000 M3</b>	Nábeh na hĺbkou obrábania
<b>7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250</b>	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30</b>	Úsek FK:
<b>9 FLT</b>	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
<b>10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75</b>	
<b>11 FLT</b>	
<b>12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20</b>	
<b>13 FLT</b>	
<b>14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30</b>	
<b>15 DEP CT CCA90 R+5 F1000</b>	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>16 L X-30 Y+0 R0 FMAX</b>	
<b>17 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odsunutie nástroja, koniec programu
<b>18 END PGM FK1 MM</b>	

### Príklad: Voľné programovanie obrysov (FK) 2



<b>0 BEGIN PGM FK2 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Definícia polovýrobku
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S4000</b>	Vyvolanie nástroja
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 L X+30 Y+30 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie nástroja
<b>6 L Z+5 R0 FMAX M3</b>	Predpolohovanie osi nástroja
<b>7 L Z-5 R0 F100</b>	Nábeh na hĺbkou obrábania
<b>8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350</b>	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>9 FPOL X+30 Y+30</b>	Úsek FK:
<b>10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30</b>	Ku každému prvku obrysú naprogramujte známe údaje
<b>11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10</b>	
<b>12 FSELECT 3</b>	
<b>13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60</b>	
<b>14 FSELECT 2</b>	
<b>15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10</b>	
<b>16 FSELECT 3</b>	
<b>17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30</b>	
<b>18 FSELECT 2</b>	
<b>19 DEP LCT X+30 Y+30 R5</b>	Odchod od obrysú po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>20 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Odsunutie nástroja, koniec programu
<b>21 END PGM FK2 MM</b>	

**Príklad: Programovanie FK 3**

<b>0 BEGIN PGM FK3 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20</b>	Definícia polovýrobku
<b>2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S4500</b>	Vyvolanie nástroja
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 L X-70 Y+0 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie nástroja
<b>6 L Z-5 R0 F1000 M3</b>	Nábeh na hĺbkou obrábania
<b>7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250</b>	Nábeh na obrys po kruhu s tangenciálnym napojením
<b>8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0</b>	Úsek FK:
<b>9 FLT</b>	Ku každému prvku obrysu naprogramujte známe údaje
<b>10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50</b>	
<b>11 FLT</b>	
<b>12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0</b>	
<b>13 FCT DR+ R24</b>	
<b>14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0</b>	
<b>15 FSELECT 2</b>	
<b>16 FCT DR- R1.5</b>	
<b>17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10</b>	
<b>18 FSELECT 2</b>	
<b>19 FCT DR+ R5</b>	
<b>20 FLT X+110 Y+15 AN+0</b>	
<b>21 FL AN-90</b>	
<b>22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30</b>	
<b>23 RND R5</b>	
<b>24 FL X+65 Y-25 AN-90</b>	
<b>25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75</b>	
<b>26 FCT DR- R65</b>	
<b>27 FSELECT 1</b>	
<b>28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0</b>	
<b>29 FSELECT 4</b>	
<b>30 DEP CT CCA90 R+5 F1000</b>	Odchod od obrysu po kruhu s tangenciálnym napojením

31 L X-70 R0 FMAX

32 L Z+250 R0 FMAX M2

Odsunutie nástroja, koniec programu

33 END PGM FK3 MM

# 6

**Pomôcky pri  
programovaní**

## 6.1 Funkcia GOTO

### Použiť 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 prekrývacie okno.
- ▶ Zadajte 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



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 prekrývacie 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 Zobrazenie programov NC

### Zvýraznenie syntaxe

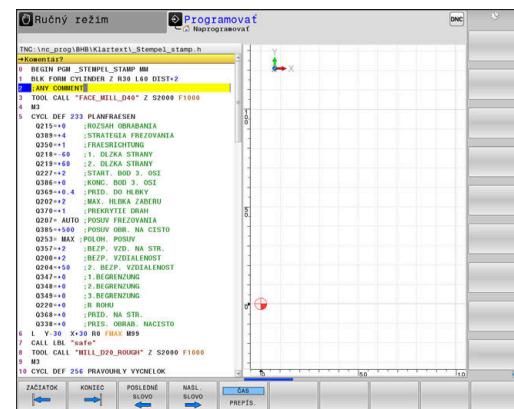
Ovládanie zobrazuje prvky syntaxe rôznymi farbami v závislosti od ich významu. Vďaka farebnému zvýrazneniu sú programy NC lepšie čitateľné a prehľadnejšie.

#### 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.



## 6.3 Vloženie komentárov

### Použitie

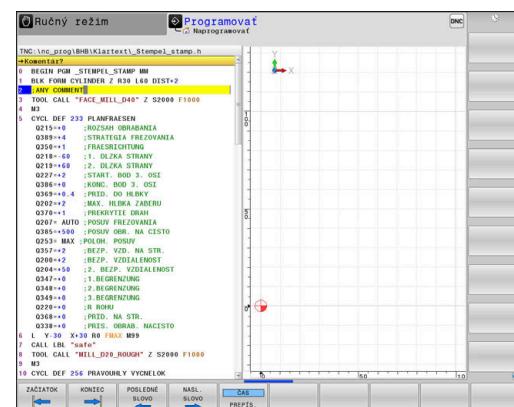
V programe NC môžete pripájať komentáre na vysvetlenie programových operácií alebo na vloženie upozornení.



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 dátá pre blok NC
- ▶ Stlačte ; (bodkočiarku) na znakovnej klávesnici
- ▶ Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončite blok NC stlačením tlačidla **END**

### Dodatočné vloženie komentára

- ▶ Vyberte blok NC, do ktorého chcete pripojiť komentár
- ▶ Tlačidlom Šípka doprava zvoľte posledné slovo v bloku NC:
- ▶ Stlačte ; (bodkočiarku) na znakovnej klávesnici
- ▶ Ovládanie zobrazí otázku **Komentár?**
- ▶ Vložte komentár
- ▶ Ukončite blok NC stlačením tlačidla **END**

### Vloženie komentára v samostatnom bloku NC

- ▶ Vyberte blok NC, za ktorý chcete pripojiť komentár
- ▶ Otvorte tlačidlom ; (bodkočiarka) na znakovnej klávesnici dialógové okno na programovanie
- ▶ Vložte komentár a zavorte blok NC tlačidlom **END**

## Dodatočné odstránenie komentára z bloku NC

Ak chcete zmeniť existujúci blok NC ku komentáru, postupujte nasledovne:

- ▶ Vyberte blok NC, z ktorého chcete odstrániť komentár
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ KOMENTÁR**
  - Alternatíva
    - ▶ Stlačte tlačidlo < na znakovnej 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 znakovej 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 oddelujte medzerou
	Prechod na koniec slova. Slová oddelujte medzrou
	Prepínanie medzi režimom vkladania a režimom prepisovania

## 6.4 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:



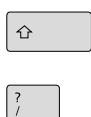
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- > Ovládanie otvorí správu súborov.
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BRAŤ EDITOR**
- > Ovládanie otvorí okno výberu.
- ▶ Vyberte možnosť **TEXTOVÝ EDITOR**
- ▶ Výber potvrdte tlačidlom **OK**
- ▶ Doplňte požadovanú syntax



Ovládanie nijak nekontroluje syntax v textovom editore.  
Následne skontrolujte svoje vstupy v NC editore.

### Voľné vkladanie syntaxe v NC editore pomocou tlačidla ?

Pri dopĺňaní dodatočnej syntaxe do otvoreného programu NC postupujte nasledovne:



- ▶ Vložte znak ?
- > Ovládanie otvorí nový blok NC.



- ▶ Doplňte požadovanú syntax
- ▶ Zadanie potvrdte tlačidlom **END**



Po potvrdení vykoná ovládanie kontrolu syntaxe.  
Výsledkom chýb sú bloky typu **ERROR**.

## 6.5 Preskočenie blokov NC

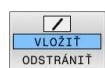
### Vloženie znaku /

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 opäťovné zobrazenie blokov NC v prevádzkovom režime **Programovať** postupujte takto:



- ▶ Vyberte deaktivovaný blok NC
  
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ODSTRÁNIŤ**
- > Ovládanie odstráni znak /.



## 6.6 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 použijte príslušné rozdelenie obrazovky.

Vložené členiace body spravuje ovládanie v samostatnom súbore (prípona .SEC.DEP). Tým sa zvyšuje rýchlosť pri navigácii v okne členenia.

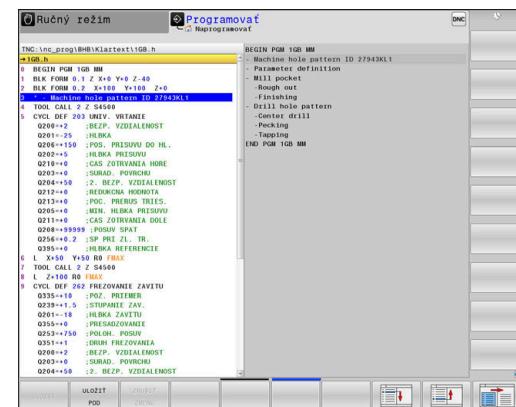
V nasledujúcich prevádzkových režimoch môžete zvoliť rozdelenie obrazovky **ČLENENIE + PROGR.**:

- **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 **PROGRAMOVÁ CIE POMÔCKY**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ ČLENENIE**
- ▶ Vloženie členiaceho textu
- ▶ V prípade potreby zmeňte hĺbku (zarážku) členenia stlačením softvérového tlačidla



Členiacie body môžete obsadiť výlučne počas editovania.



Členiacie 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. Taktto môžete pomocou niekoľkých krokov preskočiť veľké časti programu.

## 6.7 Kalkulačka

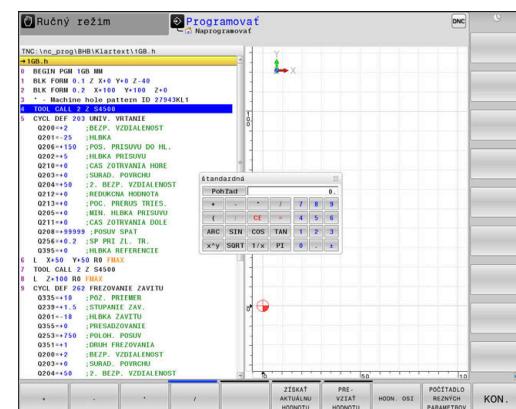
### Ovládanie

Ovládanie je vybavené kalkulačkou s najdôležitejšími matematickými funkciami.

- ▶ Tlačidlom **KALK** môžete kalkulačku zobraziť
- ▶ Vyberte výpočtové funkcie: Skrátený príkaz vyberte softvérovým tlačidlom alebo ho vložte pomocou znakovéj klávesnice
- ▶ Tlačidlom **KALK** zavorte 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 absolútну hodnotu	ABS
Odstránenie desatinných miest	INT
Odstránenie miest pred desatinou 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 oblúkovej 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
HODN. OSI	Prevziať hodnotu príslušnej polohy osi ako požadovanú hodnotu alebo referenčnú hodnotu do kalkulačky
ZÍSKAŤ AKTUÁLNU HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z aktívneho vstupného poľa do kalkulačky
PRE-VZIAŤ HODNOTU	Prevzatie číselnej hodnoty z kalkulačky do aktívneho vstupného poľa
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie číselnej hodnoty z kalkulačky
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie nakopírovanej číselnej hodnoty do kalkulačky
POČÍTADELKO REZÝNCÝCH PARAMETROV	Otvorenie výpočtového modulu pre rezné parametre



Kalkulačku môžete tiež presúvať tlačidlami so šípkami na vašej znakovej klávesnici. Ak máte pripojenú myš, môžete umiestniť kalkulačku do vhodnej polohy aj pomocou nej.

## 6.8 Výpočtový modul pre rezné parametre

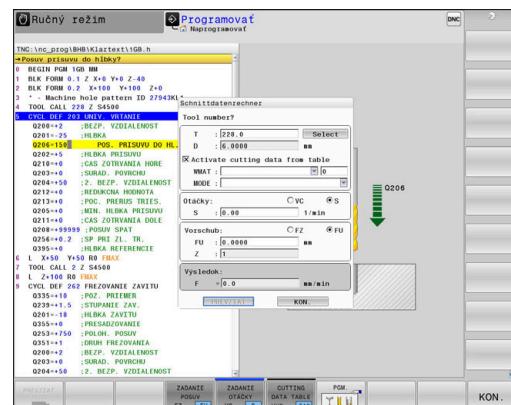
### Použitie

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.



Výpočtový modul pre rezné parametre neumožňuje výpočet rezných parametrov pre sústruženie, pretože posuv a otáčky pre sústruženie sa líšia od posuvu a otáčok pre frézovanie.

Pri sústružení sa posovy väčšinou definujú v milimetroch na otáčku (mm/1) (**M136**), no výpočtový modul pre rezné parametre počíta posovy vždy v milimetroch za minútu (mm/min.). Okrem toho platí, že polomer vo výpočtovom module rezných parametrov sa vzťahuje na nástroj – pri sústružení je potrebný priemer obrobku.



Na otvorenie výpočtového modulu rezných parametrov stlačte softvérové tlačidlo **POČÍTADLO REZNÝCH PARAMETROV**.

Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo, keď:

- stlačíte tlačidlo **KALK**
- Definovanie otáčok
- Definujte posovy
- 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 **TOOL CALL**, blok , pomocou softvérového tlačidla **F AUTO** do nasledujúcich blokov NC. V prípade potreby dodatočnej zmeny posuvu upravte už iba hodnotu posuvu v bloku**TOOL CALL**

### 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 ovládaní tabuľky pre materiály, rezné materiály a rezné údaje, môže modul rezných parametrov tieto tabuľkové hodnoty prepočítať.

Skôr ako budete pracovať s automatickým výpočtom otáčok a posuvu, postupujte nasledovne:

- ▶ zaznamenajte materiál obrobku do tabuľky WMAT.tab
- ▶ Zaznamenajte rezný materiál do tabuľky TMAT.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 obrobku WMAT

Materiály obrobku 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 obrobku takto:

- ▶ Výber modulu rezných údajov
- ▶ V prekrývacom okne vyberte **Aktivovať rezné parametre z tabuľky**
- ▶ Z rozbaľovacieho menu vyberte **WMAT**

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 TMAT

Rezné materiály definujte v tabuľke TMAT.tab. Túto tabuľku musíte uložiť do adresára **TNC:\table**.

Rezný materiál priradíte v tabuľke nástrojov v stĺpci **TMAT**. 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.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT				TMAT	VC	FTYPE
NR	MAT_CLASS	MODE				
0	10 Rough		HSS		28	
1	10 Rough		VHM		70	
2	10 Finish		HSS		30	
3	10 Finish		VHM		70	
4	100 Rough		HSS coated		78	
5	100 Finish		HSS coated		82	
6	20 Rough		VHM		90	
7	20 Finish		VHM		92	
8	100 Rough		HSS		150	
9	100 Finish		HSS		145	
10	100 Rough		VHM		450	
11	100 Finish		VHM		440	
12						
13						
14						

**i** 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 použite 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  $\varnothing$  0 mm
- **F\_D\_0\_1:** posuv pri  $\varnothing$  0,1 mm
- **F\_D\_0\_12:** posuv pri  $\varnothing$  0,12 mm
- ...

**i** Nemusíte vyplniť všetky stĺpce. Ak je priemer nástroja medzi dvoma definovanými stĺpcami, potom interpoluje ovládanie posuv lineárne.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD										
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		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									0.0030	
9						0.0010		0.0010		
10						0.0010		0.0010		
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		0.0030		
17									0.0020	
18						0.0010		0.0010		
19						0.0010		0.0010		
20									0.0020	
21						0.0010		0.0010		
22						0.0010		0.0010		
23							0.0010	0.0010	0.0020	
24							0.0010	0.0010	0.0030	
25							0.0010	0.0010	0.0030	
26							0.0010	0.0010	0.0030	
27							0.0010	0.0010	0.0030	

Posuv FU/FZ pri 0 ~ 0.5 mm?

mm / 1 Min. 0.0000, Max. 0.9999

## 6.9 Programovacia grafika

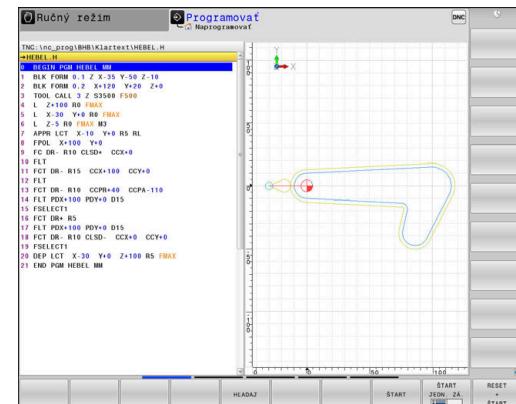
### Súbežné vykonávanie alebo nevykonávanie programovacej grafiky

Kým vytvárate program, môže ovládanie zobraziť naprogramovaný obrys pomocou 2D čiarovej grafiky.

- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAM + GRAFIKA**
  - ▶ Ovládanie zobrazí program NC vľavo a grafiku vpravo.
- AUTOM.  
 ZNAK  
 VYP  
 ZAP

- ▶ 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 čiarovej 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 obrysov.

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 obrysu
- **fialová**: ešte plne nedefinovaný prvok obrysu, môže ho ešte zmeniť napr. RND
- **Svetlomodrá**: otvory a závity
- **okrová**: dráha stredového bodu nástroja
- **červená**: rýchlosuv

**Ďalšie informácie:** "Grafika voľného programovania obrysov (FK)",  
Strana 183

## 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 z boku</li> </ul>
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov
	Zobrazenie alebo skrytie dráh nástrojov v rýchlosťovom posuve

### Zobrazenie/skrytie čísel blokov

- 
- ▶ Prepnite 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**

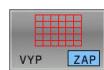
### Vymazanie grafiky

- 
- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
- 
- ▶ Vymazanie grafiky: Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ GRAFIKU**

## Zobrazit' raster



- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- ▶ Zobrazenie rastra: stlačte softvérové tlačidlo **Zobrazit' raster**

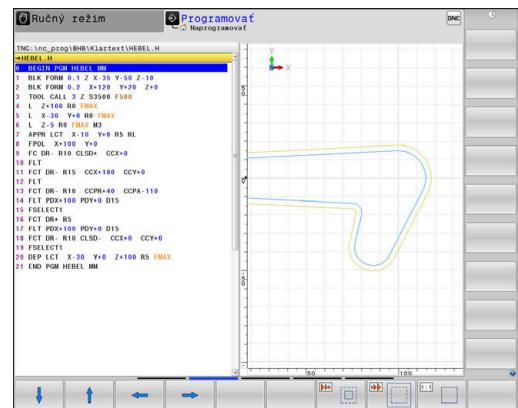
## Zväčšenie alebo zmenšenie výrezu

Pohľad v grafickom zobrazení si môžete nadefinovať sami.

- ▶ Prepnite 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 stlačenom 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.

## 6.10 Chybové hlásenia

### Zobrazenie chýb

Ovládanie zobrazí okrem iného pri:

- nesprávnych vstupoch,
- logických chybách v programe NC
- nerealizovateľných obrysových prvkoch,
- použitiach 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 Typ Otázka
	žltá	Výstraha
	zelená	Upozornenie
	modrá	Informácia

Ovládanie zobrazuje chybové hlásenie v riadku záhlavia, kým ho nevymazete, 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

Ked' otvoríte okno chýb, získate plné informácie o všetkých zaznamenaných chybách.

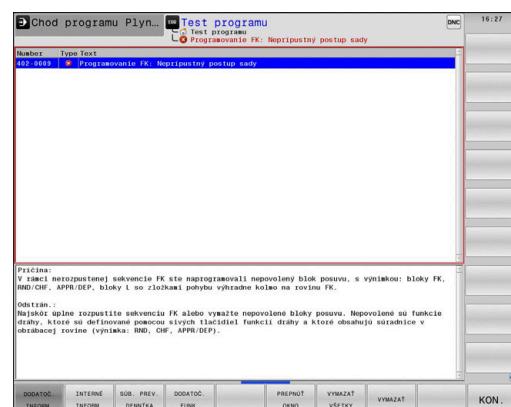


- ▶ Stlačte tlačidlo **ERR**
- > Ovládanie otvorí okno chýb a zobrazí úplné znenie všetkých zaznamenaných chybových hlásení.

## Podrobné chybové hlásenia

Ovládanie zobrazí možnú príčinu chyby a možnosti na jej odstránenie:

- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
  - ▶ Umiestnite kurzor na príslušné chybové hlásenie
- |                     |
|---------------------|
| DODATOČ.<br>INFORM. |
| DODATOČ.<br>INFORM. |
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DODATOČ. INFORM.**
  - ▶ Ovládanie otvorí okno s informáciami o príčine chyby a jej odstránení
  - ▶ 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.

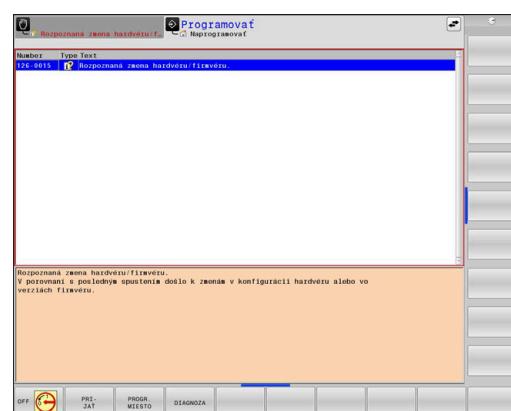
Túto chybu odstráňte len potvrdením otázky pomocou príslušného softvérového tlačidla. Prípadne pokračuje ovládanie v dialógu, kým sa jednoznačne objasní príčina alebo odstránenie chyby.

**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<br>INFORM. |
| INTERNÉ<br>INFORM. |
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**
  - ▶ Ovládanie otvorí okno s internými informáciami pre chybu
  - ▶ Zatvorenie okna s podrobnými informáciami: Znovu stlačte softvérové tlačidlo **INTERNÉ INFORM.**

## Softvérrové tlačidlo FILTER

Pomocou softvérrového 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 softvérrové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- ▶ Stlačte softvérrové tlačidlo **FILTER**
- > Ovládanie zoskupí identické výstrahy a chybové hlásenia.
- > Častosť jednotlivých hlásení je uvedená v zátvorkách v príslušnom riadku.
- ▶ Zatvorenie filtra: Stlačte softvérrové tlačidlo **SPÄŤ**

## Softvérrové tlačidlo AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ

Pomocou softvérrového tlačidla **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ** sa dajú zaznamenávať čísla chýb, ktoré bezprostredne pri výskyti chyby uložia servisný súbor.



- ▶ Otvorenie okna chybových hlásení
- ▶ Stlačte softvérrové tlačidlo **DODATOČ. FUNK.**
- ▶ Stlačte softvérrové tlačidlo **AUTOMAT. ULOŽENIE AKTIVOVAŤ**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno **Aktivovat' 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 softvérrové tlačidlo **ULOŽIŤ**
- > Pri výskyti uloženého čísla chyby ovládanie automaticky uloží servisný súbor.
- ▶ Stlačte softvérrové 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 továrenskom 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



- ▶ 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

▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYMAZAŤ**



▶ 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 história prepnite 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 vykonalé tlačidlami a dôležité udalosti (napr. spustenie systému) do protokolu pre tlačidlá. Kapacita protokolu pre tlačidlá je obmedzená. Po naplnení protokolu pre tlačidlá prepne súbor 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**.

- |  |   |
|--|---|
| <br><br><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>SÚB. PREV. DENNÍKA</b></li> <li>▶ Otvorte protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo <b>TLAČIDLÁ PROTOKOL</b></li> <li>▶ V prípade potreby nastavte predchádzajúci protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo <b>PREDCH. SÚBOR</b></li> <li>▶ V prípade potreby nastavte aktuálny protokol pre tlačidlá: Stlačte softvérové tlačidlo <b>AKTUÁLNY SÚBOR</b></li> </ul> |
|--|---|

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- vé tlačid- 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 obsluhe, napr. stlačení nepovoleného tlačidla alebo zadanie hodnoty mimo rozsahu platnosti, vás ovládanie upozorní na takúto nesprávnu obsluhu textom upozornenia v riadku záhlavia. Ovládanie odstráni text upozornenia pri ďalšom platnom zadanej 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 odosieláť 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 opäťovné zatvorenie okna chyb postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**
- ▶ Alternatívne stlačte tlačidlo **ERR**
- > Ovládanie zatvorí okno chybových hlásení.

## 6.11 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 228

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.

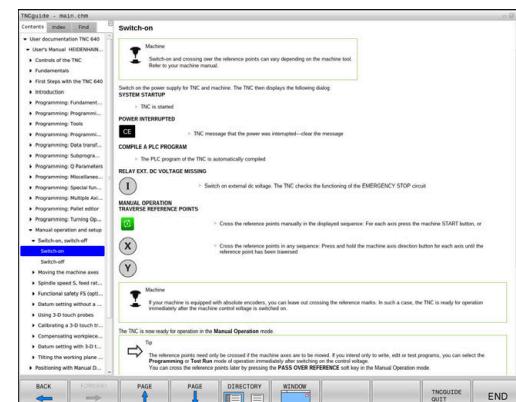
V TNCguide sú dostupné nasledujúce dokumentácie pre používateľa:

- 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.

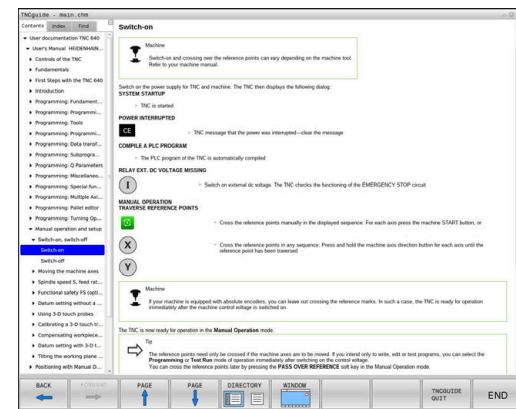
Pre množstvo softvérových tlačidiel je k dispozícii kontextovo previazané spustenie, ktorým sa dostanete priamo k opisu funkcie príslušného softvérového tlačidla. Túto funkciu máte k dispozícii iba pri práci s myšou.

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 funkcií. 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: zvoľte 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: zavorte 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: zvoľte položku, ktorá sa nachádza pod alebo nad ním</li> <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
	Zobrazit/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 otvorenom 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 začiatočné písmená
- > Ovládanie synchronizuje register hesiel vzhľadom na vložený text, takže heslo budete môcť nájsť v uvedenom zozname rýchlejšie.
- ▶ Informácie o vybranom hesle nechajte zobrazit' stlačením tlačidla **ENT**

## Kontextové vyhľadávanie

Na karte **Hľadat'** môžete určiť slovo vyhľadať v celom pomocníkovi TNCguide.

Ľavá strana je aktívna.



- ▶ Vyberte kartu **Hľadat'**
- ▶ Aktivujte vstupné pole **Hľadat':**
- ▶ Zadajte hľadané slovo
- ▶ Potvrdťte 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 **Hľadat' 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 640 (34059x-10)
- ▶ Z tabuľky **Online pomocník (TNCguide)** vyberte požadovanú jazykovú verziu
- ▶ Stiahnite si súbor ZIP
- ▶ Rozbalte 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**, zvoľte 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 vretna 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 funkcií.

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.

Niekteré 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:



- ▶ Naprogramujte prerušenie priebehu programu:  
Stlačte tlačidlo **STOP**
- ▶ Príp. zadajte prídavnú funkciu **M**

### Príklad

87 STOP

## 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.

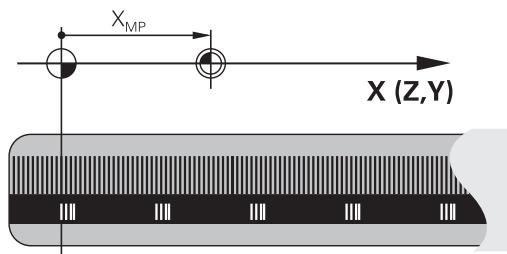
M	Účinok	Vplyv na blok –	Začiatok Koniec
M0	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena		■
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu , prípadne ZASTAVENIE vretena , prípadne Chladiaca kvapalina VYP. (funkciu definuje výrobca stroja)		■
M2	ZASTAVENIE chodu programu ZASTAVENIE vretena Chladiaca kvapalina vyp. Prechod späť na blok 1 Vymazanie zobrazenia stavu Rozsah funkcie závisí od parametra stroja <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 ZASTAVENIE vretena ZASTAVENIE chodu programu	■	
<b>i</b> Kedže sa funkcia v závislosti od výrobcu stroja líši, odporúča spoločnosť HEIDENHAIN na výmenu nástroja funkciu <b>TOOL CALL</b> .			
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M9	Chladiaca kvapalina VYP.	■	
M13	Vreteno ZAP. v smere hodinových ručičiek Chladiaca kvapalina ZAP.	■	
M14	Vreteno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek 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 (softvériové koncové spínače),
- nabiehanie do pevných polôh stroja (napr. poloha na výmenu nástroja)
- nastavenie vzťažného bodu obrobku

Výrobca stroja uvádzá 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 prepnite zobrazenie súradníc na možnosť REF.

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

### Postup v prípade použitia funkcie M92 – vzťažný bod stroja



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Okrem nulového bodu stroja môže výrobca stroja zadefinovať 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.

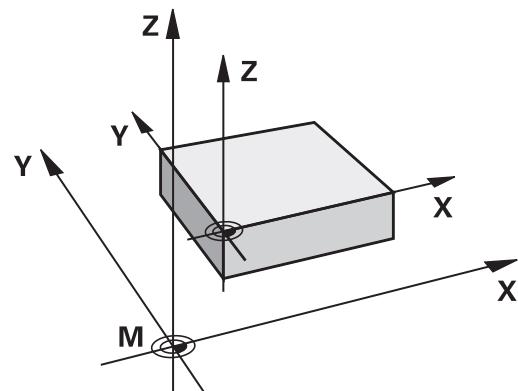
Funkcie M91 a M92 nadobudnú účinnosť na začiatku bloku.

### Vzťažný bod obrobku

Ak sa súradnice vždy vzťahujú na nulový bod stroja, je možné zablokovať 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 87

### 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 89

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Funkcia **M130** je aktívna len po blokoch. Nasledujúce obrábania vykoná ovládanie znova 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 funkcií **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.

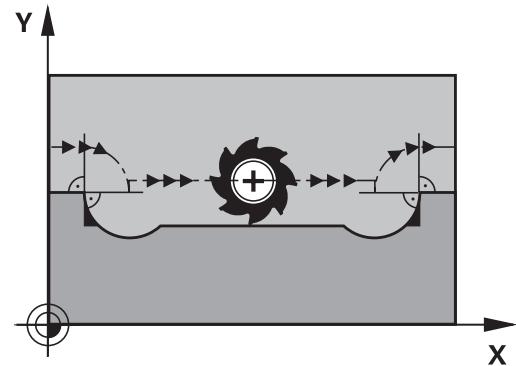
## 7.4 Prídavné funkcie pre dráhové správanie

### 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 **Rádius nástroja príliš veľký**.



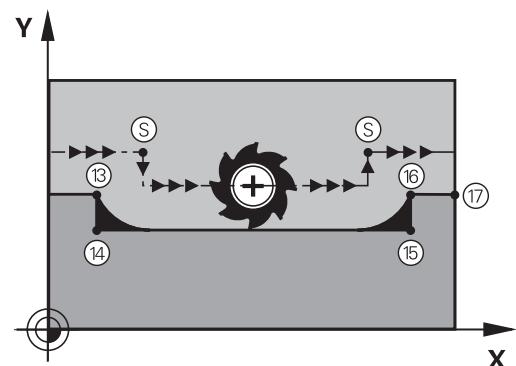
#### Spôsob činnosti pri M97

Ovládanie vypočíta priesecník dráh pre prvky obrysú – ako pri vnútorných rohoch – a prejde nástrojom cez tento bod.

Funkciu **M97** naprogramujte v tom bloku NC, v ktorom je zadefinovaný vonkajší rohový bod.



Namesto funkcie **M97** odporúča spol. HEIDENHAIN podstatne výkonnejšie funkciu **M120 LA**. Ďalšie informácie: "Vopred vypočítať" obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD): M120 ", Strana 240



#### Účinok

Funkcia **M97** je účinná len v bloku NC, v ktorom je funkcia **M97** aj naprogramovaná.



Roh obrysú spracuje ovládanie pri funkcií **M97** iba neúplne. Eventuálne budete musieť roh obrysú dodatočne obrobiť menším nástrojom.

#### Príklad

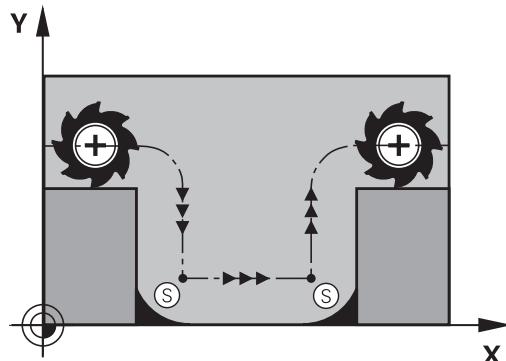
5 TOOL DEF L ... R+20	Veľký polomer nástroja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Nábeh do bodu obrysú 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobenie malého obrysového stupňa 13 a 14
15 L IX+100 ...	Nábeh do bodu obrysú 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobenie malého obrysového stupňa 15 a 16
17 L X... Y...	Nábeh do bodu obrysú 17

## Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: Úplné obrobenie otvorených rohov obrysu: M98

### Štandardný spôsob činnosti

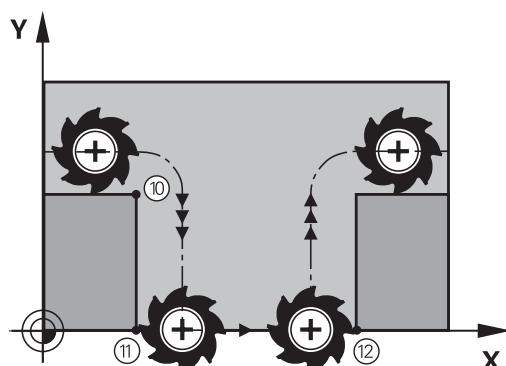
Ovládanie vypočíta na vnútorných rohoch priesečník dráh frézovania a posúva nástroj od tohto bodu novým smerom.

Ak je obrys na rohoch otvorený, dôjde k neúplnému obrobeniu:



### Správanie pri M98

Prostredníctvom dodatočnej funkcie **M98** presunie ovládanie nástroja do takej vzdialenosťi, aby sa skutočne obrobil každý bod obrysu:



### Účinok

**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

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```

## 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 na začiatku bloku.

Zrušenie funkcie **M103**: Naprogramujte funkciu **M103** znova bez faktora.



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.):
... 17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L 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 funkcií **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 funkcií **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**.

## Rýchlosť 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 funkcií **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

### 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 235

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, ostanú 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 funkciu **M120**. Čím väčší počet blokov NC, ktoré má ovládanie vypočítať, vopred zvolíte, tým dlhšie bude trvať spracovanie blokov.

### Zadanie

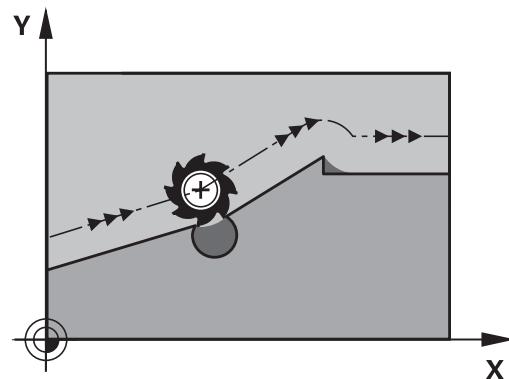
Ked' zadáte funkciu **M120** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si počet blokov NC, ktoré je potrebné vopred vypočítať **LA**.

### Účinok

Naprogramujte funkciu **M120** v bloku NC, ktorý obsahuje aj korekciu polomeru **RL** alebo **RR**. Tým dosiahnete konštantný a prehľadný postup programovania. Nasledujúce syntaxe NC deaktivujú funkciu **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **PGM CALL**
- **Cyklus 19 alebo funkcie PLANE**

Funkcia **M120** je účinná na začiatku bloku a zostane účinná aj po vykonaní cyklov na obrábanie frézovaním.



### 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 **32 TOLERANCIA**
  - Cyklus **19 ROVINA OBRABANIA**
  - Funkcia **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNKCIA TCPM**

## Interpolácia polohovania ručným kolieskom počas priebehu programu: M118

### Štandardný spôsob činnosti



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

Ovládanie posúva nástroj v prevádzkových režimoch priebehu programu podľa definovania v programe NC.

### Správanie pri M118

Pri funkcií **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).



Funkciu interpolácie ručného kolieska **M118** v spojení s funkciou **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** môžete použiť iba v zastavenom stave.

Aby ste mohli funkciu **M118** využívať bez obmedzenia, musíte buď zrušiť funkciu **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** prostredníctvom softvérového tlačidla v menu, alebo aktivovať kinematiku bez kolízneho telesa (CMOs).

### Zadanie

Ked' vložíte funkciu **M118** v polohovacom bloku, ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si špecifické osové hodnoty. Na vloženie súradníc použíte osové tlačidlá oranžovej farby alebo znakovú klávesnicu.

### Účinok

Polohovanie ručným kolieskom zrušíte opäťovným 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:

**L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5**



Funkcia **M118** z programu NC je účinná zásadne v súradnicovom systéme stroja.

Pri aktívnej možnosti Globálne nastavenia programu (možnosť č. 44) je funkcia **Interpolácia ručného kolieska** účinná v poslednom zvolenom súradnicovom systéme. Súradnicový systém aktívny pre funkciu Interpolácia ručného kolieska vidíte na karte **POS HR** prídavného zobrazenia stavu.

Ovládanie zobrazuje na karte **POS HR** navyše, či sú pomocou funkcie **M118** definované **Max.hodn.** alebo Globálne nastavenia programu.

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

Funkcia **Interpolácia ručného kolieska** je účinná aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie!**

**Virtuálna os nástroja VT (možnosť č. 44)**

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Váš výrobca stroja musí prispôsobiť systém ovládanie pre túto funkciu.

S virtuálnou osou nástroja sa môžete v prípade stroja s otočnou hlavou presúvať pomocou ručného kolieska aj v smere šikmo stojaceho nástroja. Na presun vo virtuálnom smere osi nástroja zvoľte na displeji vášho ručného kolieska os **VT**.

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

Pomocou ručného kolieska HR 5xx môžete prípadne virtuálnu os vybrať priamo oranžovým osovým tlačidlom **VI**.

V spojení s funkciou **M118** môžete interpoláciu ručného kolieska vykonať tiež v momentálne aktívnom smere osi nástroja. Na tento účel musíte vo funkcií **M118** definovať minimálne os vretena s dovoleným rozsahom posuvu (napr. **M118 Z5**) a na ručnom koliesku zvolať os **VT**.

## Odsun od obrysú 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 obrysú po definovateľnej dráhe v smere osi nástroja.

#### UPOZORNENIE

##### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Výrobca stroja má rôzne možnosti na konfigurovanie funkcie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. V závislosti od stroja bude spracovanie programu NC pokračovať napriek rozpoznanej kolízii bez chybového hlásenia, nástroj sa pri tom zastaví v poslednej polohe bez kolízie. Keď program NC umožní novú bezkolíznu polohu, ovládanie obnoví obrábanie a premiestní nástroj do tejto polohy. Pri konfigurovaní funkcie **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** vznikajú pohyby, ktoré sa nenaprogramovali. **Tento proces nezávisí od toho, či monitorovanie kolízie je alebo nie je aktívne.** Počas týchto pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju
- ▶ Skontrolujte reakcie stroja

### 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 obrysú. Vložte požadovanú dráhu, po ktorej sa má nástroj odsunúť od obrysú, 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 vzdialenosť 50 mm od obrysу

Blok NC 251: Odsun nástroja až na okraj rozsahu pojazdu

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



Funkcia **M140** je účinná aj pri aktívnej funkcií **Natočenie obrábacej roviny**. Pri strojoch s otočnými hlavami posúva ovládanie nástroja 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 vyrovňávacích pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Funkciu **M118** nekombinujte s funkciou **M140** na strojoch s osami otáčania hláv.

## Potlačenie kontroly dotykovou sondou: M141

### Štandardný spôsob činnosti

Ked' 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, ked' píšete vlastný merací cyklus v spojení s cyklom 3, aby sa mohol snímací systém po vychýlení znova 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 opäťovnej aktivácii príslušného riadka je základné natočenie vo všetkých stĺpcoch 0.

## Automatické zdvihnutie nástroja od obrysú 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



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 vložíte v stĺpci **LIFTOFF** pre aktívny nástroj parameter **Y**. Ovládanie následne odsunie nástroj o 2 mm v smere osi nástroja od obrysú.

**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 pohonného 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 korekcií polomeru na vonkajšom rohu prechodový oblúk. Môže to viesť k opotrebovaniu hrany.

### Spôsob činnosti pri M197

Funkciou **M197** sa tangenciálne predĺží 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 predĺží prvky obrysú.

Pomocou funkcie **M197** sa zníži polomer rohov, roh sa menej opotrebuje a posuv sa napriek tomu vykoná ešte mäkkoo.

### Účinok

Funkcia **M197** je aktívna po blokoch a je účinná iba na vonkajších rohoch.

### Príklad

L X... Y... RL M197 DL0.876



# 8

**Podprogramy a  
opakovanie časti  
programu**

## 8.1 Označenie podprogramov a opakovanie časti programu

Raz naprogramované obrábacie kroky môžete nechať vykonávať opakovane pomocou podprogramov a opakovanie časti programu.

### Návestie (label)

Podprogramy a opakovania časti programu začínajú v programe NC značkou **LBL**, 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 smieť v programe NC použiť len raz pomocou tlačidla **LABEL SET**. Počet vložiteľných mien návestí je obmedzený výlučne internou pamäťou.



Nepoužívajte číslo návestia, resp. názov návestia viackrát!

Návestie 0 (**LBL 0**) označuje koniec podprogramu, a smie sa preto použiť ľubovoľne často.

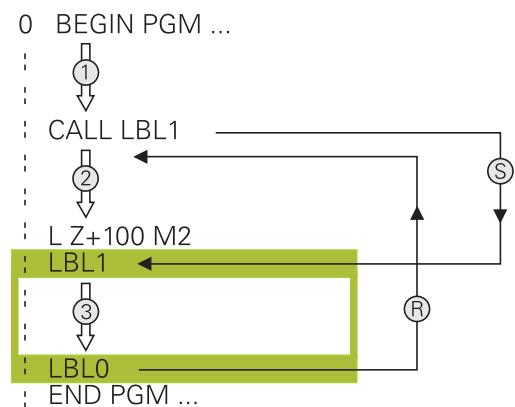


Pred vytvorením svojho programu NC porovnajte programovacie techniky podprogramu a opakovanie časti programu s tzv. rozhodnutiami ak/potom.  
Vyhnete sa možným nedorozumeniam a chybám pri programovaní.  
**Ďalšie informácie:** "Rozhodnutia ak/potom s parametrami Q", Strana 280

## 8.2 Podprogramy

### Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykoná program NC až po vyvolanie podprogramu **CALL LBL**
- 2 Od tohto miesta spracováva ovládanie vyvolaný podprogram až po koniec podprogramu **LBL 0**
- 3 Následne pokračuje ovládanie vo vykonávaní programu NC blokom NC, ktorý nasleduje za vyvolaním podprogramu **CALL LBL**



### 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
- ▶ Ak chcete vložiť ako cieľovú adresu číslo parametra reťazca: Stlačte softvérové tlačidlo **QS**
- ▶ Ovládanie prejde následne na meno návestia, ktoré je uvedené v definovanom parametri reťazca.
- ▶ Opakovania **REP** preskočte stlačením tlačidla **NO ENT**. Opakovania **REP** sa používajú len pri opakovaniach častí programu

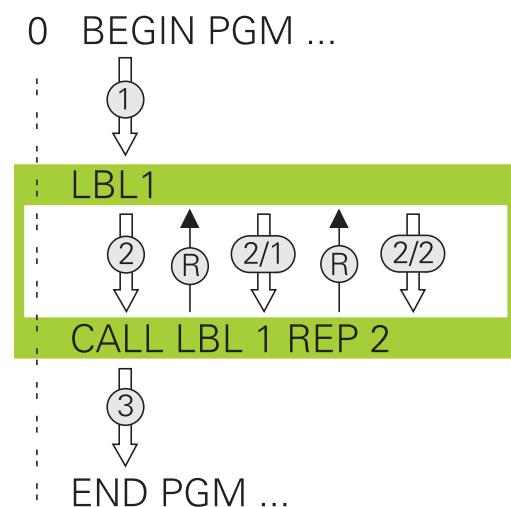


**CALL LBL 0** nie je povolené, pretože zodpovedá vyvolaniu konca podprogramu.

## 8.3 Opakovania časti programu

### Návestie

Opakovania častí programu začínajú značkou **LBL**. Opakovanie časti programu je ukončené značkou **CALL LBL n REPn**.



### Spôsob vykonávania

- 1 Ovládanie vykoná program NC až po koniec časti programu (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Následne zopakuje ovládanie časti programu medzi vyvolaným NÁVESTÍM a vyvolaním návestia **CALL LBL n REPn** toľkokrát, koľko opakovaní ste uviedli v rámci parametra **REP**
- 3 Potom pokračuje ovládanie v programe NC

### Prípomienky k programovaniu

- Časť programu môžete opakovať až 65 534-krát po sebe
- Časti programu vykoná ovládanie v porovnaní s naprogramovaným počtom opakovaní vždy o jedenkrát navyše, pretože prvé opakovanie začína po prvom obrábaní.

## Programovanie opakovania časti programu



- ▶ 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



- ▶ 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 opakování **REP** a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**.

## 8.4 Vyvolanie externého programu NC

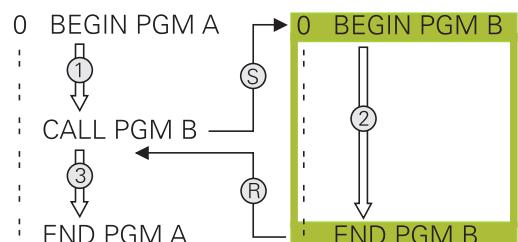
### Prehľad softvérových tlačidiel

Ked' stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, ovládanie zobrazí nasledovné softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolanie programu NC pomocou funkcie <b>PGM CALL</b>
NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky nulových bodov pomocou funkcie <b>SEL TABLE</b>
BODY TABUĽKA VYBRAŤ	Výber tabuľky bodov pomocou funkcie <b>SEL PATTERN</b>
ZVOLIŤ OBRYS	Výber obrysového programu pomocou funkcie <b>SEL CONTOUR</b>
ZVOLIŤ PROGRAM	Výber programu NC pomocou funkcie <b>SEL PGM</b>
ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ	Vyvolanie posledného zvoleného súboru pomocou funkcie <b>CALL SELECTED PGM</b>
VYBRAŤ CYKLUS	Vyvolanie ľubovoľného programu NC pomocou funkcie <b>SEL CYCLE</b> ako obrábacieho cyklu <b>Ďalšie informácie:</b> Používateľská príručka <b>Programovanie obrábacích cyklov</b>

### Spôsob vykonávania

- Ovládanie vykonáva program NC, až pokiaľ pomocou **CALL PGM** nevyvoláte iný program NC
- Následne vykoná ovládanie vyvolaný program NC až po jeho koniec
- Ovládanie potom pokračuje znova vo vykonávaní volajúceho programu NC od bloku NC, ktorý nasleduje za vyvolaním programu



Ak chcete naprogramovať variabilné vyvolania programov v spojení s parametrami reťazcov, použite funkciu **SEL PGM**.

## Pripomienky k programovaniu

- Na vyvolanie ľubovoľného programu NC nepotrebuje ovládanie žiadne návestia.
- Vyvolaný program NC nesmie obsahovať vyvolanie **CALL PGM** 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 návestí, môžete funkcie M2 alebo M30 nahradniť prostredníctvom funkcie skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**
- Ak chcete vyvolať program DIN/ISO, vložte za názvom programu typ súboru **.l**.
- Ľubovoľný program NC môžete tiež vyvolať pomocou cyklu **12 PGM CALL**.
- Ľubovoľný program NC môžete vyvolať aj pomocou funkcie **Zvolit' cyklus (SEL CYCLE)**.
- Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu **PGM CALL** zásadne globálne. Upozorňujeme preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom programe NC sa prejavia aj vo vyvolávajúcim 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 kolízí 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 **END PGM**, 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 relativné 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 PGM CALL

Pomocou funkcie **PGM CALL** 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**.



Ked' 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 **PREVZIAT NÁZ.SÚB..**

### Vyvolanie prostredníctvom SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Pomocou funkcie **SEL 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 **SEL PGM** je povolená aj s parametrami reťazca, takže je umožnené variabilné ovládanie vyvolania programu.

Program NC zvolíte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLIŤ PROGRAM**
- > Ovládanie spustí dialóg na definovanie volaného programu NC.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- > Ovládanie zobrazí okno výberu, v ktorom môžete vybrať volaný program NC.
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



Ked' 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:



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZVOLENÝ PROGRAM VYVOLAŤ**
- > Ovládanie vyvolá prostredníctvom funkcie **CALL SELECTED PGM** posledný zvolený program NC



Ked' program NC volaný pomocou funkcie **CALL SELECTED PGM** chýba, ovládanie preruší spracovanie alebo simuláciu chybovým hlásením. Na eliminovanie neželaných prerušení počas vykonávania programu môžete pomocou funkcie **FN 18 (ID10 NR110 a NR111)** nechať skontrolovať na začiatku programu všetky cesty.  
**Ďalšie informácie:** "FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov", Strana 305

## 8.5 Vnárania

### Druhy vnorení

- Vyvolania podprogramov v podprogramoch
- Opakovania častí programu v zopakovaní časti programu
- Vyvolania podprogramov v opakovaniach 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 **CYCL CALL** má účinok ako vyvolanie externého programu
- Opakovania častí programov môžete vnárať bez obmedzení

## Podprogram v podprograme

### Príklad

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL „UP1“	Vyvolanie podprogramu pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný programový blok hlavného programu s M2
36 LBL „UP1“	Začiatok podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu pri LBL2
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Začiatok podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

### 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

## Opakovat' opakovania časti programu

### Príklad

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
...	
20 LBL 2	Začiatok opakovania časti programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Časť programu medzi týmto blokom NC a LBL 1
...	(blok NC 15) sa opakuje 1-krát
50 END PGM REPS MM	

### 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

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začiatok opakovania časti programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolanie časti programu s 2 opakovaniami
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Posledný blok NC hlavného programu s M2
20 LBL 2	Začiatok podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

### Vykonalvanie programu

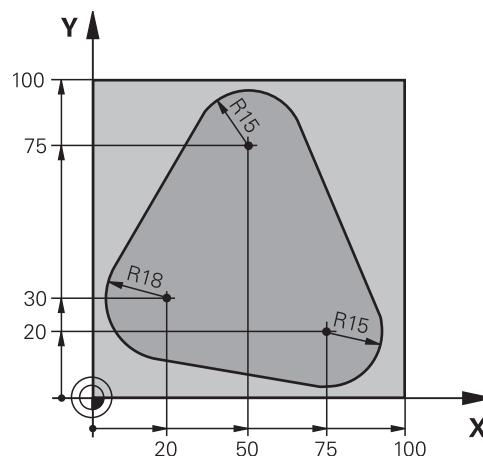
- 1 Hlavný program UPGREP sa vykoná až po blok NC 11
- 2 Vyvolá sa podprogram 2 a vykoná sa
- 3 Časť programu medzi blokom NC 12 a blokom NC 10 sa opakuje 2-krát: Podprogram 2 sa zopakuje 2-krát
- 4 Hlavný program UPRREP sa vykoná od bloku NC 13 až po blok NC 19. Návrat do bloku NC 1 a koniec programu

## 8.6 Príklady programovania

### Príklad: Frézovanie obrysу v niekoľkých prísuvoch

Priebeh programu:

- Predpolohovanie nástroja na hornú hranu obrobku
- Prírastkové vloženie prísuvu
- Frézovanie obrysу
- Opakovanie prísuvu a frézovania obrysу

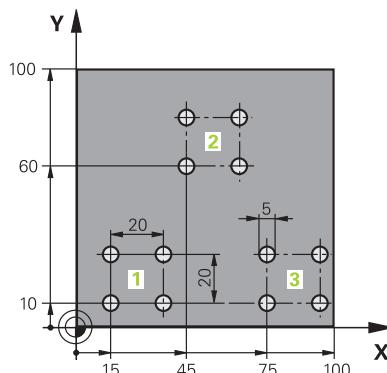


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpolohovanie v rovine obrábania
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na hornú hranu obrobku
7 LBL 1	Značka na opakovanie časti programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementálny prísuv do hĺbky (vo voľnom priestore)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Nábeh na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opustenie obrysу
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odsunutie
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkom štyrikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

## 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

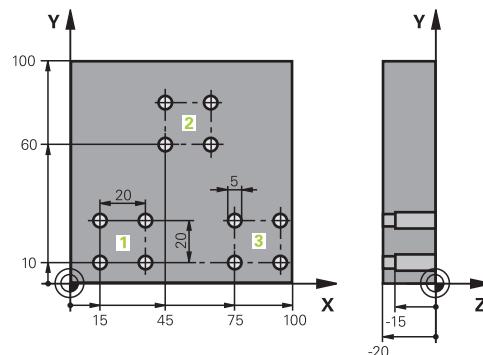


<b>0 BEGIN PGM UP1 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S5000</b>	Vyvolanie nástroja
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 CYCL DEF 200 VRTAŤ</b>	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
<b>6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3</b>	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
<b>7 CALL LBL 1</b>	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
<b>8 L X+45 Y+60 R0 FMAX</b>	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
<b>9 CALL LBL 1</b>	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
<b>10 L X+75 Y+10 R0 FMAX</b>	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
<b>11 CALL LBL 1</b>	Vyvolanie podprogramu pre skupinu dier
<b>12 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Koniec hlavného programu
<b>13 LBL 1</b>	Začiatok podprogramu 1: skupina dier
<b>14 CYCL CALL</b>	Diera 1
<b>15 L IX+20 R0 FMAX M99</b>	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
<b>16 L IY+20 R0 FMAX M99</b>	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
<b>17 L IX-20 R0 FMAX M99</b>	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
<b>18 LBL 0</b>	Koniec podprogramu 1
<b>19 END PGM UP1 MM</b>	

## 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



<b>0 BEGIN PGM UP2 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S5000</b>	Vyvolanie nástroja – strediaci vrták
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 CYCL DEF 200 VRTAŤ</b>	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=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0 ;HLBKA REFERENCIE	
<b>6 CALL LBL 1</b>	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
<b>7 L Z+250 R0 FMAX</b>	
<b>8 TOOL CALL 2 Z S4000</b>	Vyvolanie nástroja – vrták
<b>9 FN 0: Q201 = -25</b>	Nová hĺbka pre vŕtanie
<b>10 FN 0: Q202 = +5</b>	Nový prísuv pre vŕtanie
<b>11 CALL LBL 1</b>	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
<b>12 L Z+250 R0 FMAX</b>	
<b>13 TOOL CALL 3 Z S500</b>	Vyvolanie nástroja – výstružník

<b>14 CYCL DEF 201 VYSUSTRUZ.</b>	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	
<b>15 CALL LBL 1</b>	Vyvolanie podprogramu 1 pre kompletný vŕtací plán
<b>16 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Koniec hlavného programu
<b>17 LBL 1</b>	Začiatok podprogramu 1: kompletný vŕtací plán
<b>18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3</b>	Nábeh na bod štartu skupiny dier 1
<b>19 CALL LBL 2</b>	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
<b>20 L X+45 Y+60 R0 FMAX</b>	Nábeh na bod štartu skupiny dier 2
<b>21 CALL LBL 2</b>	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
<b>22 L X+75 Y+10 R0 FMAX</b>	Nábeh na bod štartu skupiny dier 3
<b>23 CALL LBL 2</b>	Vyvolanie podprogramu 2 pre skupinu dier
<b>24 LBL 0</b>	Koniec podprogramu 1
<b>25 LBL 2</b>	Začiatok podprogramu 2: skupina dier
<b>26 CYCL CALL</b>	Vŕtanie 1 aktívnym obrábacím cyklom
<b>27 L IX+20 R0 FMAX M99</b>	Nábeh na dieru 2, vyvolanie cyklu
<b>28 L IY+20 R0 FMAX M99</b>	Nábeh na dieru 3, vyvolanie cyklu
<b>29 L IX-20 R0 FMAX M99</b>	Nábeh na dieru 4, vyvolanie cyklu
<b>30 LBL 0</b>	Koniec podprogramu 2
<b>31 END PGM UP2 MM</b>	

# 9

**Programovanie  
parametrov Q**

## 9.1 Princíp a prehľad funkcií

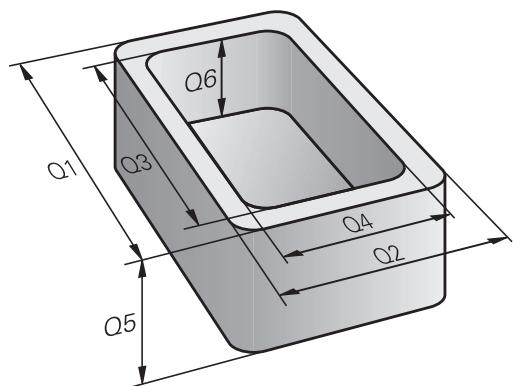
Pomocou parametrov Q môžete jedným programom NC definovať celé skupiny dielov – postačí, ak namiesto konštantných číselných hodnôt naprogramujete variabilné parametre Q.

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
- variabilne prispôsobovať programy FK



## Druhy parametrov Q

### Parametre Q pre číselné hodnoty

Parametre Q pozostávajú vždy z písmen a číslic. Písmená určujú druh parametra Q, číslice určujú rozsah parametra Q.

Podrobnejšie informácie nájdete v nasledujúcej tabuľke:

Druh parametra	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 prelíniam s cyklami SL HEIDENHAIN  <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px 5px; font-size: small;">i</span> Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci takzvaných makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia späť v programe NC.  Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov Q 1200 – 1399!
	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 odosielajú 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 ne definoval 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	Rozsah parametra Q	Význam
Q		<b>Parametre pôsobia na všetky programy NC v pamäti ovládania</b>
Parametre QS:	0 – 99	Parametre pre <b>používateľa</b> , ak nedochádza k žiadnym prelínaniam s cyklami SL HEIDENHAIN
		<p><b>i</b> Tieto parametre pôsobia lokálne v rámci takzvaných makier a výrobných cyklov. Zmeny sa v dôsledku toho neprejavia späť v programe NC. Pre výrobné cykly preto používajte rozsah parametrov QS 200 – 499!</p>
	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 odosielajú 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 prekrývaniu (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 322

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
ZÁKL. FUNK.	Základné matematické funkcie	274
TRIGON. FUNK.	Uhlové funkcie	277
VÝPO- ČET KRUHU	Funkcia na výpočet kruhu	279
SKOKY	Rozhodovanie ked/potom, skoky	280
ŠPEC. FUNK.	Iné funkcie	290
VZOREC	Priame vkladanie vzorcov	283
OBRYS. VZOREC	Funkcia na obrábanie zložitých obrysov	Pozrite si používateľ- skú príručku Programova- nie obrábacích cyklov



Po definovaní alebo priradení parametra Q zobrazí ovládanie softvérové tlačidlá **Q**, **QL** a **QR**. Týmito softvérovými tlačidlami vyberiete požadovaný typ parametra. Následne určite číslo parametra.

## 9.2 Skupiny dielov – parametre Q namiesto číselných hodnôt

### Použitie

Pomocou parametrickej funkcie Q FN 0: **PRIRADENIE** môžete priradiť k parametrom Q číselné hodnoty. Potom použite v programe NC namiesto číselnej hodnoty parameter Q.

### Príklad

15 FN 0: Q10=25	Priradenie
...	Q10 získa hodnotu 25
25 L X +Q10	Zodpovedá L 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.

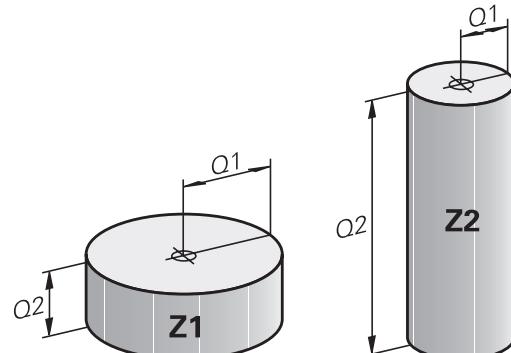
### Príklad: valec pomocou parametrov Q

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 číslicového 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
 FN0 X = Y	<b>FN 0: PRIRADENIE</b> napr. B. <b>FN 0: Q5 = +60</b> Priame priradenie hodnoty Vynulovanie hodnoty parametra Q
 FN1 X + Y	<b>FN 1: SÚČET</b> napr. <b>FN 1: Q1 = -Q2 + -5</b> Vytvorenie súčtu z dvoch hodnôt a priradenie
 FN2 X - Y	<b>FN 2: ODČÍTANIE</b> napr. <b>FN 2: Q1 = +10 - +5</b> Vytvorenie rozdielu z dvoch hodnôt a priradenie
 FN3 X * Y	<b>FN 3: NÁSOBENIE</b> napr. <b>FN 3: Q2 = +3 * +3</b> Vytvorenie súčinu z dvoch hodnôt a priradenie
 FN4 X / Y	<b>FN 4: DELENIE</b> napr. <b>FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2</b> Vytvorenie podielu z dvoch hodnôt a priradenie <b>Zakázané:</b> delenie 0!
 FN5 ODMOC.	<b>FN 5: ODMOCNINA</b> napr. <b>FN 5: Q20 = SQRT 4</b> 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

16 FN 0: Q5 = +10  
17 FN 3: Q12 = +Q5 \* +7

- Q**
- ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
- ZÁKL.  
FUNK.

FN0  
X = Y
- ENT**
- ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
  - ▶ Výber funkcie parametra Q **PRIRADENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **FN 0 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**.
  - > Hned' ako ovládanie prečíta blok NC, priradí sa parametru **Q5** hodnota **10**.

### Príklad násobenia

- Q**
- ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
- ZÁKL.  
FUNK.

FN3  
X \* Y
- ENT**
- ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
  - ▶ Výber funkcie parametra Q **NÁSOBENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **FN 3 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 FN 0: Q5 SET UNDEFINED (Nastaviť ako nedefinované)

17 FN 0: Q1 = Q5

**Q**

- ▶ Výber funkcie parametra Q: stlačte tlačidlo **Q**
  
- ▶ Vyberte základné matematické funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKL. FUNK.**
  
- ▶ Výber funkcie parametra Q **PRIRADENIE**: stlačte softvérové tlačidlo **FN 0 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.
- ▶ Stlačte tlačidlo **SET UNDEFINED** (Nastaviť ako nedefinované)

**ENT**

**SET  
UNDEFINED**



Funkcia **FN 0** podporuje aj prenos hodnoty **Nedefinované**. Pri prenose nedefinovaného parametra Q bez funkcie **FN 0** zobrazí ovládanie chybové hlásenie **Neplatná hodnota**.

## 9.4 Uhlové funkcie

### Definície

**Sínus:**  $\sin \alpha = a/c$

**Kosínus:**  $\cos \alpha = b/c$

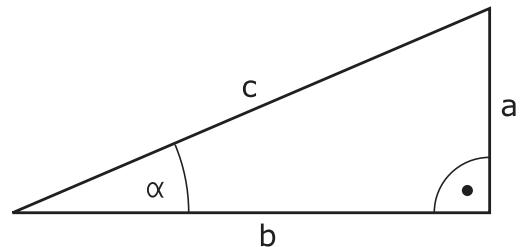
**Tangens:**  $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pritom je

- c strana protiľahlá pravému uhlu (prepona)
- a strana protiľahlá uhlu  $\alpha$
- b tretia strana (odvesna)

Z tangenu 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.

Q

- ▶ Výber funkcie parametra Q: Stlačte tlačidlo **Q** z číslicového vstupu
- > Na lište softvérových tlačidiel sa zobrazia funkcie parametrov Q.
- ▶ Softvérové tlačidlo **TRIGON. FUNK.**
- > Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlá uhlových funkcií.

### Prehľad

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	<b>FN 6: SÍNUS</b> napr. <b>FN 6: Q20 = SIN-Q5</b> Určenie sínusu uhla v stupňoch ( $^{\circ}$ ) a priradenie
	<b>FN 7: KOSÍNUS</b> napr. <b>FN 7: Q21 = COS-Q5</b> Určenie kosínusu uhla v stupňoch ( $^{\circ}$ ) a priradenie
	<b>FN 8: ODMOCNINA ZO SÚČTU DRUHÝCH MOCNÍN</b> napr. <b>FN 8: Q10 = +5 LEN +4</b> Vytvorenie dĺžky z dvoch hodnôt a priradenie
	<b>FN 13: UHOL</b> napr. B. <b>FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1</b> 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 snímacej funkcie určiť polohu a veľkosť diery alebo rozstupovej kružnice.

---

<b>Softvérové tlačidlo</b>	<b>Funkcia</b>
----------------------------	----------------

---



FN 23: Určenie ÚDAJOV KRUHU z troch bodov kruhu  
z. B. **FN 23: Q20 = CDATA 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**.

---

<b>Softvérové tlačidlo</b>	<b>Funkcia</b>
----------------------------	----------------

---



FN 24: Určenie ÚDAJOV KRUHU zo štyroch bodov kruhu  
z. B. **FN 24: Q20 = CDATA 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 **FN 23** a **FN 24** 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 návestí, ktoré je naprogramované za danou podmienkou.

**i** 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 250

Ak podmienka nie je splnená, vykoná ovládanie nasledujúci blok NC.

Ak chcete vyvolať externý program NC, naprogramujte za návestím vyvolanie programu prostredníctvom funkcie **PGM CALL**.

### Použité skratky a pojmy

<b>IF</b>	(angl.):	Ak
<b>EQU</b>	(angl. equal):	Rovná sa
<b>NE</b>	(angl. not equal):	Nerovná sa
<b>GT</b>	(angl. greater than):	Väčšia ako
<b>LT</b>	(angl. less than):	Menšia ako
<b>GOTO</b>	(angl. go to):	Prejsť na
<b>UNDEFINED</b>	(angl. undefined):	Nedefinované
<b>DEFINED</b>	(angl. defined):	Definované

## Podmienky skoku

### Nepodmienený skok

Nepodmienené skoky sú skoky, ktorých podmienka je splnená vždy (= nepodmienene), napr.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### 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 obrábaní.



Skoky sa líšia od programovacích techník vyvolanie podprogramu a opakovanie časti programu.

Na jednej strane skoky napr. nepotrebujú žiadne uzavorené časti programu končiace blokom LBL 0.

Na druhej strane skoky nezohľadňujú tieto značky na návrat.

### Príklad

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Nahraná hodnota: spustiť počítadlo
3 Q2 = 3	Nahraná hodnota: počet skokov
4 ;	
5 LBL 99	Značka skoku
6 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovať počítadlo: nová hodnota Q1 = pôvodná hodnota Q1 + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Vykonať skok v programe 1 a 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Vykonať skok v programe 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

## 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>FN 9: AK SA ROVNÁ, SKOK</b> napr. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25”  Ak sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
	
	<b>FN 9: AK NIE JE DEFINOVANÉ, SKOK</b> napr. B. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25”  Ak sú uvedené parametre nedefinované, potom skok na uvedené návestie
	
	<b>FN 9: AK JE DEFINOVANÉ, SKOK</b> napr. B. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25”  Ak sú uvedené parametre definované, potom skok na uvedené návestie
	
	<b>FN 10: AK SA NEROVNÁ, SKOK</b> napr. B. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Ak nie sú obe hodnoty alebo parametre rovné, skok na uvedené návestie
	<b>FN 11: AK JE VYŠŠIA, SKOK</b> napr. B. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Ak je prvá hodnota alebo parameter vyššia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie
	<b>FN 12: AK JE NIŽŠIA, SKOK</b> napr. B. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL „ANYNAME“ Ak je prvá hodnota alebo parameter nižšia ako druhá hodnota alebo parameter, skok na uvedené návestie

## 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

Ked' vložíte matematický vzorec, ktorý obsahuje viac ako jednu matematickú operáciu, vyhodnotí ovládanie jednotlivé operácie vždy v definovanom poradí. Známym 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. Výpočet funkcie	Znamienka – mí- nus, SIN, COS, LN atď.
3	Umočnenie	^
4	Násobenie a delenie (bodkový výpočet)	* , /
5	Sčítanie a odčítanie (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

12 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**

$$13 \quad Q2 = SQ \ 10 - 3^3$$

$$= 73$$

- 1. Krok výpočtu 10 na druhú = 100
- 2. Krok výpočtu 3 na tretiu = 27
- 3. Krok výpočtu 100 – 27 = 73

**Príklad: funkcia pred mocninou**

$$14 \quad Q4 = SIN \ 30 ^ 2$$

$$= 0,25$$

- 1. Krok výpočtu: výpočet sínusu 30 = 0,5
- 2. Krok výpočtu: 0,5 na druhú = 0,25

**Príklad: zátvorka pred funkciou**

$$15 \quad Q5 = SIN ( 50 - 20 )$$

$$= 0,5$$

- 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> napr. $Q10 = Q1 + Q5$	Čiarkový výpočet
	<b>Odčítanie</b> napr. $Q25 = Q7 - Q108$	Čiarkový výpočet
	<b>Násobenie</b> napr. $Q12 = 5 * Q5$	Bodkový výpočet
	<b>Delenie</b> napr. $Q25 = Q1 / Q2$	Bodkový výpočet
	<b>Začiatočná zátvorka</b> napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Zátvorka
	<b>Koncová zátvorka</b> napr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Zátvorka
	<b>Druhá mocnina (angl. square)</b> napr. $Q15 = SQ 5$	Funkcia
	<b>Druhá odmocnina (angl. square root)</b> napr. $Q22 = SQRT 25$	Funkcia
	<b>Sínus uhla</b> napr. $Q44 = SIN 45$	Funkcia
	<b>Kosínus uhla</b> napr. $Q45 = COS 45$	Funkcia
	<b>Tangens uhla</b> napr. $Q46 = TAN 45$	Funkcia
	<b>Arkus-sínus</b> Inverzná funkcia sínusu; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/prepona napr. $Q10 = ASIN (Q40 / Q20)$	Funkcia
	<b>Arkus-kosínus</b> Inverzná funkcia kosínusu; určenie uhla na základe pomeru priľahlá odvesna/prepona napr. $Q11 = ACOS Q40$	Funkcia
	<b>Arkus-tangens</b> Inverzná funkcia tangens; určenie uhla na základe pomeru protiľahlá odvesna/priľahlá odvesna napr. $Q12 = ATAN Q50$	Funkcia
	<b>Umocnenie hodnôt</b> napr. $Q15 = 3 ^ 3$	Mocnina
	<b>Konštantá PI</b> $\pi = 3,14159$ napr. $Q15 = PI$	

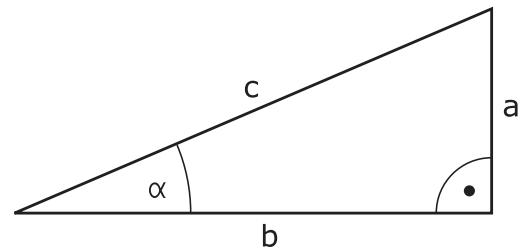
Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia	Priorita
	<b>Vytvorenie prirodzeného logaritmu (LN) čísla</b> Základ = e = 2,7183 napr. Q15 = LN Q11	Funkcia
	<b>Vytvorenie logaritmu čísla</b> Základ = 10 napr. Q33 = LOG Q22	Funkcia
	<b>Exponenciálna funkcia (e ^ n)</b> Základ = e = 2,7183 napr. Q1 = EXP Q12	Funkcia
	<b>Negácia hodnôt</b> Vynásobenie číslom -1 napr. Q2 = NEG Q1	Funkcia
	<b>Odstránenie desatinných miest</b> Vytvorenie celého čísla napr. Q3 = INT Q42	Funkcia
 Funkcia INT nezaokrúhluje, ale len odstrahuje desatinné miesta. <b>Ďalšie informácie:</b> "Príklad: zaokrúhiť hodnotu", Strana 348		
	<b>Vytvorenie absolútnej hodnoty čísla</b> napr. Q4 = ABS Q22	Funkcia
	<b>Odstránenie miest čísla pred desatinou čiarkou</b> Vytvorenie zlomku napr. Q5 = FRAC Q23	Funkcia
	<b>Kontrola znamienka čísla</b> napr. Q12 = SGN Q50 Ak Q50 = 0, potom SGN Q50 = 0 Ak Q50 < 0, potom SGN Q50 = -1 Ak Q50 > 0, potom SGN Q50 = 1	Funkcia
	<b>Vypočítať hodnotu Modulo (zvyšok delenia),</b> napr. Q12 = 400 % 360 Výsledok: Q12 = 40	Funkcia

## Príklad: uhlová funkcia

Dané sú dĺžky protiľahlej odvesny a v parametri **Q12** a priľahlej odvesny b v **Q13**.

Hľadá sa uhol  $\alpha$ .

Výpočet uhlá  $\alpha$  z protiľahlej odvesny a priľahlej odvesny b; priradenie výsledku **Q25**:



- Q** ▶ Stlačte tlačidlo **Q**
  
- VZOREC** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**  
-> Ovládanie zobrazí výzvu na zadanie čísla parametra výsledku.
- ENT** ▶ Vložte **25**  
▶ Stlačte tlačidlo **ENT**
  
- >** ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
  
- ATAN** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **Arkus-tangens**
  
- <** ▶ Prepnite 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

**37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**

## 9.8 Kontrola a zmena parametrov Q

### Postup

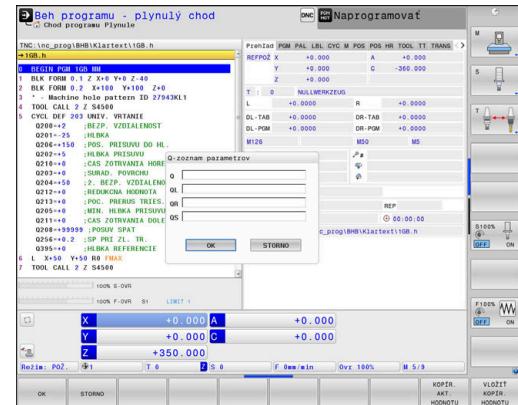
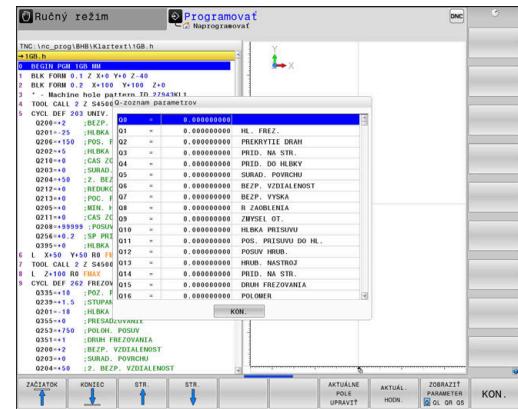
Parametre Q môžete kontrolovať a aj meniť vo všetkých prevádzkových režimoch.

- ▶ V prípade potreby zrušte vykonávanie programu (napr. stlačením tlačidla **Stop NCa** 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 UPRAVÍT**, vložte novú hodnotu a vstup potvrďte tlačidlom **ENT**
  - ▶ Ak nechcete zmeniť hodnotu, stlačte softvérové tlačidlo **AKTUÁL. HODN.** alebo ukončite 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** softvérového tlačidla **INTERNÝ STOP**) alebo zastavte test programu



- ▶ Vyvolajte lištu softvérových tlačidiel na rozdelenie obrazovky.



- ▶ Zvolte 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 oddelujte čiarkou, za sebou nasledujúce parametre Q spojte spojovníkom, napr. 1,3,200-208. Zadávacia oblasť pre jeden typ parametrov predstavuje 132 znakov

**i** Zobrazenie v bežcovi **QPARA** vždy obsahuje osem desatinnych 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<sup>-8</sup>**.

## 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>FN 14: ERROR</b> Vygenerovanie chybových hlásení	291
	<b>FN 16: F-PRINT</b> Formátovaný výstup textov alebo hodnôt parametrov Q	297
	<b>FN 18: SYSREAD</b> Čítanie systémových dát	305
	<b>FN 19: PLC</b> Prenesenie hodnôt do PLC	305
	<b>FN 20: WAIT FOR</b> Synchronizácia NC a PLC	306
	<b>FN 26: TABOPEN</b> Otvorenie voľne definovateľnej tabuľky	412
	<b>FN 27: TABWRITE</b> Zápis do voľne definovateľnej tabuľky	413
	<b>FN 28: TABREAD</b> Načítanie z voľne definovateľnej tabuľky	414
	<b>FN 29: PLC</b> Prenesenie až ôsmych hodnôt do PLC	307
	<b>FN 37: EXPORT</b> Exportovanie lokálnych parametrov Q alebo parametrov QS do volajúceho programu NC	307
	<b>FN 38: SEND</b> Odoslanie informácií z programu NC	308

## FN 14: ERROR – Vygenerovanie chybových hlásení

Pomocou funkcie **FN 14: ERROR** 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** preruší ho a vygeneruje hlásenie. Potom musíte program NC znova 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.

**180 FN 14: ERROR = 1000**

Nižšie nájdete úplný zoznam chybových hlásení **FN 14: ERROR**. Nezabúdajte, že v závislosti od typu vášho ovládania nie sú dostupné všetky chybové hlásenia.

### Chybové hlásenie vopred obsadené firmou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vretneno?
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 hĺuku
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	Príavok 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 závitu!
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 závitu!
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 závitu!
1125	Výpočet uhla nie je možný
1126	Excentrické sústruženie nie je možné
1127	Nie je aktívny žiadnen frézovací nástroj
1128	Dĺžka reznej hrany nie je dostatočná
1129	Nekonzistentná alebo neúplná definícia ozubeného kolesa
1130	Nie je uvedený príďavok 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 prerusený
1137	Údaje snímacieho systému neúplné
1138	Funkcia LAC nie je možná
1139	Hodnota je pre zaoblenie alebo skosenie príliš veľká!
1140	Uhол 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 príďavkov 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 príďavok 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 príďavok

Číslo chyby	Text
1167	Nedefinovaný počet rezných hrán
1168	Hĺbka obrábania nestúpa monotónne
1169	Prísluš 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	Začiatočný 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	Začiatočná 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 žiadnen úber materiálu
1191	Nejednoznačný uhol vretena

## FN 16: F-PRINT – Formátový výstup textov a hodnôt parametrov Q

### Základy

Funkcia **FN 16: F-PRINT** 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 tlačiarne

### 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 **FN 16: F-PRINT**

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 **MOD**
-  ▶ Vložte kľúčové číslo 123
-  ▶ Zvolte parameter **Vkladanie cesty pre koncových používateľov (CfgUserPath)**
-  ▶ Zvolte parameter **FN 16 - Cesta výstupu na spracovanie (fn16DefaultPath)**
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- ▶ Výber cesty výstupu pre prevádzkové režimy stroja
-  ▶ V parametri zvolte **FN 16 - Cesta výstupu pre prevádzkový režim programovanie a test programu (fn16DefaultPathSim)**
- ▶ Ovládanie zobrazí prekrývacie okno.
- ▶ Zvolte cestu výstupu pre prevádzkové režimy **Naprogramovať a Test programu**

### 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 **PGM MGT**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Vytvorte súbor s koncovkou **.A**

### 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 oddelovacieho znaku)</li> <li>■ z toho 3 desatinné miesta</li> </ul>
%S	Formát pre textovú premennú QS
%RS	Formát pre textovú premennú QS Prevezme nasledujúci text nezmenený, bez formátovania
%D alebo %I	Formát pre celé číslo (Integer)
,	Oddelovací znak medzi výstupným formátom a parametrom
;	Znak konca bloku ukončuje riadok
*	Začiatok bloku riadku komentára 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 FN 16. Príklad: „Merací program: %S“, CALL_PATH;
M_CLOSE	Zatvorí súbor, do ktorého sa zapisuje pomocou funkcie FN 16. Príklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Pripojí protokol pri opakovanom výstupe k existujúcemu protokolu. Príklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pripojí pri opäťovnom výstupe protokol k existujúcemu protokolu, až pokým sa neprekročí uvádzaná maximálna veľkosť súboru v kilobajtoch. Príklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Prepíše protokol pri opäťovnom výstupe. Príklad: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Zabraňuje zobrazovaniu prázdnych riadkov v protokole pri nedefinovaných alebo prázdných 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

Klúčové slovo	Funkcia
L_POLISH	Výstup textu len pri dialógovom jazyku polština
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;

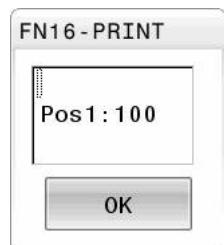
Príklad programu NC, ktorý definuje výlučne QS3:

95 Q1 = 100

96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )

97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:

Príklad vygenerovania na obrazovke s dvoma prázdnymi riadkami, ktoré vzniknú parametrami QS1 a QS4:



### FN 16 aktivovať vydanie v programe NC

V rámci funkcie **FN 16** určite výstupný súbor, ktorý obsahuje texty odoslané na výstup.

Ovládanie vytvorí výstupný súbor:

- na začiatku programu (**END PGM**),
- pri prerušení programu (tlačidlo **STOP NC**)
- príkazom **M\_CLOSE**

Vložte vo funkciu FN 16 cestu k zdroju a cestu pre výstupný súbor.

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Q**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPEC. FUNK.**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FN16 TLAČ F**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- ▶ Vyberte zdroj, tzn. textový súbor, v ktorom sa definuje výstupný formát



- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.

- ▶ Zadajte cestu výstupu



Ked' 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 **PREVZIAT NÁZ.SÚB..**.

### Zadanie cesty vo funkcií FN 16

Ak vložíte ako názov cesty protokolového (denníkového) súboru výlučne názov súboru, ovládanie uloží súbor protokolu do adresára programu NC s funkciou **FN 16**

Alternatívne k úplným cestám naprogramujte relatívne cesty:

- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára nižšie **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vychádzajúc z adresára volajúceho súboru o úroveň adresára vyššie a v inom adresári **FN 16: F-PRINT ...\\MASKE\\MASKE1.A/ ...\\PROT1.TXT**



#### Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Ak v programe NC odošlete na výstup viackrát rovnaký súbor, pripojí ovládanie v rámci cielového súboru aktuálny výstup za obsahy odoslané na výstup predtým.
- V bloku **FN 16** 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 získejte pomocou funkcie **FN 18**, napr. číslo posledného použitého cyklu snímacieho systému.

**Ďalšie informácie:** "FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov", Strana 305

### Uvedenie zdroja alebo ciela 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 311

Aby ovládanie zistilo, že pracujete s parametrami Q, vložte ich do funkcie **FN 16** a nasledujúcou syntaxou:

Zadanie	Funkcia
:QS1'	Parameter QS vložte s predradenou dvojbodkou a medzi apostrofmi
:QL3'.txt	Pri cielovom súbore uveďte príp. aj príponu.



Ak chcete výdať zadanie cesty s parametrami QS do súboru protokolu, použite funkciu **%RS**. Tým sa zabezpečí, že ovládanie nebude interpretovať špeciálny znak ako formátovací znak.

## Príklad

**96 FN 16: F-PRINT 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 **FN 16: F-PRINT** môžete tiež využiť na zobrazovanie ľubovoľných hlásení z programu NC v prekrývacom okne na obrazovke ovládania. Takto sa dajú zobraziť 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

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:**

Ak hlásenie obsahuje viac riadkov, ako sa dá zobraziť 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

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:**

### Externý výstup hlásení

Funkcia **FN 16** umožňuje aj externé uloženie súborov protokolu.

Na to musíte zadať úplný názov cieľovej cesty vo funkcií **FN 16**.

## Príklad

**96 FN 16: F-PRINT 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 **FN 16: F-PRINT** môžete tiež využiť na tlač ľubovoľných hlásení na pripojenej tlačiarne.

**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

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKEMASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1**

### FN 18: SYSREAD – Čítanie systémových údajov

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** môžete čítať systémové údaje a uladať ich v parametroch Q. Výber systémových údajov sa vykoná pomocou čísla skupiny (ID č.), čísla systému a prípadne pomocou indexu.



Hodnoty načítané funkciou **FN 18: SYSREAD** 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 574

**Príklad:** Priradenie hodnoty aktívneho faktoru zmeny mierky osi Z k parametru Q25

**55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**

### FN 19: PLC – 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 **FN 19: PLC** môžete preniesť do PLC až dve čísla alebo parametre Q.

## FN 20: WAIT FOR – 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 **FN 20: WAIT FOR** môžete vykonávať synchronizáciu medzi NC a PLC počas chodu programu. NC zastaví vykonávanie dovtedy, kým nebude splnená podmienka, ktorú ste naprogramovali v bloku **FN 20: WAIT FOR**.

Funkciu **SYNC** môžete použiť vždy vtedy, keď napr. funkciou **FN 18: SYSREAD** 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

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

## FN 29: PLC – 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 **FN 29: PLC** môžete preniesť do PLC až osem číselných hodnôt alebo parametre Q.

## FN 37: 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 **FN 37: EXPORT** budete potrebovať pri vytváraní vlastných cyklov a pri ich pripájaní do ovládania.

## FN 38: SEND – Odoslanie informácií z programu NC

Pomocou funkcie **FN 38: SEND** môžete zapisovať texty a hodnoty parametrov Q z programu NC do prevádzkového denníka alebo ich odosielat 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 zápisе pseudoznakov rešpektujte pravidlá písania malých a veľkých písmen.

- **Dátum pre rezer. miesta v teste:** 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.

**FN 38: SEND/„Parameter Q1: %f Q23: %f“ / +Q1 / +Q23**

### Príklad

Definujte výstupný formát hodnôt premenných.

**FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +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.

**FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1**

- > Ovládanie odošle na výstup hodnotu premennej s celkovo siedmimi 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 **FN 38** 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

<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"</b>	Vytvoriť zadanie
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"</b>	Alternatívne: Vytvoriť zadanie s názvom dielu, číslom dielu a požadovaným množstvom
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"</b>	Spustiť zadanie
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"</b>	Spustiť vystrojenie
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"</b>	Vyrobiť/výroba
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"</b>	Zastaviť zadanie
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"</b>	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 korekne alebo nie.

Pomocou pseudoznakov **A** a **I** nadefinujete spôsob interpretácie spätného hlásenia v aplikácii StateMonitor. Pri odovzdaní absolútnych hodnôt prepíše aplikácia StateMonitor predtým platné hodnoty. Pri inkrementálnych hodnotách pripočítava aplikácia StateMonitor počet kusov.

<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"</b>	Skutočné množstvo (OK) absolútne
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"</b>	Skutočné množstvo (OK) inkrementálne
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"</b>	Nepodarok (S) absolútne
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"</b>	Nepodarok (S) inkrementálne
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"</b>	Oprava (R) absolútne
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"</b>	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 **FN 16:F-PRINT**, 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 spracúvať a preverovať pomocou funkcií opísaných v nasledujúcim teste. Rovnako ako pri programovaní parametrov Q máte celkovo k dispozícii 2 000 parametrov QS.

**Ďalšie informácie:** "Princíp a prehľad funkcií", Strana 268

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	311
CFGREAD	Načítanie parametra stroja	319
REŤAZEC VZORCA	Združiť parametre reťazca	311
TOCHAR	Transformovať číselnú hodnotu na parameter reťazca	312
SUBSTR	Kopírovať časť reťazca z parametra reťazca	313
SYSSTR	Čítanie systémových dát	314

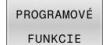
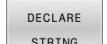
Softvérové tlačidlo	Funkcie reťazca vo funkcií vzorec	Strana
TONUMB	Transformovať parameter reťazca na číselnú hodnotu	315
INSTR	Kontrola parametra reťazca	316
STRLEN	Stanoviť dĺžku parametra reťazca	317
STRCOMP	Porovnať abecedné poradie	318



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

37 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 potvrďte stlačením tlačidla **ENT**:
- ▶ Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **prvý** čiastkový reťazec, potvrďte stlačením tlačidla **ENT**:
  - ▶ Ovládanie zobrazí symbol združenia ||.
  - ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
  - ▶ Vložte číslo parametra reťazca, v ktorom je uložený **druhý** čiastkový reťazec, potvrďte tlačidlom **ENT**
  - ▶ Postup opakujte, kým nevyberiete všetky združené čiastkové reťazce, proces ukončite stlačením tlačidla **END**

### Príklad: Do QS10 sa má vložiť celý text z QS12, QS13 a QS14

37 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
- ▶ Otvoríť menu funkcií
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- ▶ Vyberte funkciu na transformáciu číselnej hodnoty na parameter reťazca
- ▶ Vložte číslo alebo požadovaný parameter Q, ktorý má ovládanie transformovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ V prípade potreby nastavte počet desatinných miest, ktoré má ovládanie zohľadniť pri transformácii, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke zavorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

**Príklad:** Transformácia parametra Q50 na parameter reťazca QS11, použiť 3 desatinné miesta

37 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 funkciemi
- ▶ Otvoríť menu funkcií
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Funkcie reťazca
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC STRING**
- ▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť nakopírovaný súbor znakov, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Výber funkcie na vystrihnutie časti reťazca
- ▶ Vložte číslo parametra **QS**, z ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého chcete kopírovať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Vložte počet znakov, ktoré chcete kopírovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke zavorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**



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

**37 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 12 PGM CALL</b>
	10	Cesta do programu NC zvoleného pomocou funkcie <b>SEL PGM</b>
Údaje kanála, 10025	1	Názov kanála
Hodnoty naprogramované vo vyzvaní nástroja, 10060	1	Názov nástroja
Kinematika, 10290	10	Kinematika naprogramovaná v poslednom bloku <b>FUNCTION MODE</b>
Aktuálny systémový čas, 10321	1 - 16, 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	Klúčový 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
Informácie pre cyklus nevyváže- nia, 10855	1	Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike

Názov skupiny, ID č.	Číslo	Význam
Údaje nástroja, 10950	1	Názov nástroja
	2	Zápis nástroja DOC
	3	Regulačné nastavenie AFC
	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
  

VZOREC

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC
- ▶ Vložte číslo parametra, do ktorého má ovládanie uložiť číselnú hodnotu, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
  

◀

- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel
  

TONUMB

- ▶ Vyberte funkciu na konverziu parametra reťazca na číselnú hodnotu
- ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie skonvertovať, vstup potvrďte stlačením tlačidla ENT
- ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla ENT a vstup ukončite tlačidlom END

**Príklad: Konverzia parametra reťazca QS11 na číselný parameter Q82**

37 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
  

VZOREC

  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
  - ▶ Vložte číslo parametra Q pre výsledok a potvrďte tlačidlom **ENT**
  - > Ovládanie uloží v parametroch miesto, na ktorom začína hľadaný text
  - ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

INSTR

  - ▶ Vyberte funkciu na kontrolu parametra reťazca
  - ▶ Vložte číslo parametra QS, v ktorom je uložený hľadaný text, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
  - ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorý má ovládanie prehľadať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
  - ▶ Vložte číslo miesta, od ktorého má ovládanie hľadať čiastkový reťazec, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
  - ▶ Výraz v zátvorke zavorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**




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

37 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 **VZOREC**
- ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť zistenú dĺžku reťazca, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- ▶ Vyberte funkciu na stanovenie dĺžky textu parametra reťazca
- ▶ Vložte číslo parametra QS, ktorého dĺžku má ovládanie stanoviť, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Výraz v zátvorke zavorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**

### Príklad: Stanoviť dĺžku QS15

37 Q52 = STRLEN (SRC\_QS15)



Ked' nie je definovaný zvolený parameter reťazca, poskytne ovládanie výsledok -1.

## Porovnat' abecedné poradie

Pomocou funkcie **STRCOMP** môžete porovnať abecedné poradie parametrov reťazcov.



- ▶ Vyberte funkciu parametra Q
  

VZOREC

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VZOREC**
  - ▶ Vložte číslo parametra Q, do ktorého má ovládanie uložiť výsledok porovnania, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
  - ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel

STRCOMP

- ▶ Vyberte funkciu na porovnanie parametrov reťazcov
  - ▶ Vložte číslo prvého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
  - ▶ Vložte číslo druhého parametra QS, ktorý má ovládanie porovnať, vstup potvrďte stlačením tlačidla **ENT**
  - ▶ Výraz v zátvorke zatvorte stlačením tlačidla **ENT** a vstup ukončite tlačidlom **END**




Ovládanie poskytne nasledujúce výsledky:

- **0:** Porovávané 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: Porovnat' abecedné poradie QS12 a QS14**

37 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 odosielajú 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 Cfg...)	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, entitu a kľúcom 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**
  

REŤAZEC	
VZORCA	

- ▶ 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 zavorte stlačením tlačidla **ENT**
- ▶ Ukončite zadávanie tlačidlom **END**

### Príklad: načítanie označenia štvrtej osi formou reťazca

#### Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

```
DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
    [0] až [5]
```

#### Príklad

14 QS11 = ""	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 QS13 = "axisDisplay"	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 QS1 =     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:

Q

- ▶ 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**
- ▶ Ukončite zadávanie tlačidlom **END**

### Príklad: načítanie faktoru prekrytie vo forme parametra Q

#### Nastavenie parametrov v editore konfigurácie

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

#### Príklad

14 QS11 = „CH_NC“	Priradenie parametra reťazca pre kľúč
15 QS12 = „CfgGeoCycle“	Priradenie parametra reťazca pre entitu
16 QS13 = „pocketOverlap“	Priradenie parametra reťazca pre názov parametra
17 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 prekrývaniu (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 **TOOL DEF**)
- Hodnota delta DR z tabuľky nástrojov
- Hodnota delta DR z programu NC (tabuľka korektúr alebo blok **TOOL CALL**)

Ďalšie informácie: "Hodnoty delta dĺžok a polomerov", Strana 132



Ovládanie uloží aktívny polomer nástroja aj po výpadku elektrického prúdu

## Os nástroja: Q109

Hodnota parametra **Q109** závisí od aktuálnej osi nástroja:

Parameter	Os nastroja
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 prekrytie: Q112

Ovládanie priradí k parametru **Q112** faktor prekrytie pri frézovaní výrezov.

## Rozmerové údaje v programe NC: Q113

Hodnota parametra **Q113** závisí pri vnáraní s **PGM CALL** 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 vretna v momente nasnímania. Tieto súradnice sa vzťahujú na vziažný 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 Závislá od stroja
Q119	V. os 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**

<b>Parameter</b>	<b>Namerané aktuálne hodnoty</b>
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
<b>Parameter</b>	<b>Zistená odchýlka</b>
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
<b>Parameter</b>	<b>Zistený priestorový uhol</b>
Q170	Natočenie okolo osi A
Q171	Natočenie okolo osi B
Q172	Natočenie okolo osi C
<b>Parameter</b>	<b>Stav obrobku</b>
Q180	Dobrý
Q181	Opraviť
Q182	Nepodarok

<b>Parameter</b>	<b>Meranie nástroja pomocou lasera BLUM</b>
Q190	Rezervované
Q191	Rezervované
Q192	Rezervované
Q193	Rezervované
<b>Parameter</b>	<b>Rezervované na interné použitie</b>
Q195	Príznak pre cykly
Q196	Príznak pre cykly
Q197	Identifikátory pre cykly (schémy obrábania)
Q198	Číslo posledného aktívneho meracieho cyklu
<b>Hodnota parametra</b>	<b>Stav merania nástroja sondou TT</b>
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)

<b>Výsledky merania cyklov snímacieho systému 14xx</b>	
<b>Parameter</b>	<b>Namerané aktuálne hodnoty</b>
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

<b>Parameter</b>	<b>Namerané odchýlky</b>
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
<b>Hodnota parametra</b>	<b>Stav obrobku</b>
Q183 = -1	Nedefinované
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Opraviť
Q183 = 2	Nepodarok

### Monitorovanie upnutia: Q601

Hodnota parametra **Q601** zobrazuje stav monitorovania upnutia pomocou kamery VSC.

<b>Hodnota parametra</b>	<b>Stav</b>
Q601 = 1	Žiadna chyba
Q601 = 2	Chyba
Q601 = 3	Nie je definovaná žiadna oblasť monitorovania alebo je k dispozícii príliš málo referenčných obrázkov
Q601 = 10	Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery a pod.)

## 9.12 Prístupy do tabuľiek príkazmi SQL

### Úvod

Ked' budete chcieť získať prístup k numerickému alebo alfanumerickému obsahu tabuľiek, alebo ked' budete chcieť upravovať tabuľky (napr. premenovať stĺpce alebo riadky), použite dostupné príkazy SQL.

Syntax interne dostupných príkazov SQL je silne viazaná na programovací jazyk SQL, no nezodpovedá mu bez obmedzení. Ovládanie okrem toho nepodporuje celý rozsah jazyka SQL.

**i** Názvy tabuľiek a stĺpcov tabuľiek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

**i** Testovanie funkcií SQL je možné len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu**, **Beh programu - plynulý choda** pri **Polohovanie s ručným zadávaním**.

**i** Prístupy k čítaniu a zápisu jednotlivých hodnôt tabuľky môžete uvoľniť aj pomocou funkcií **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** a **FN 28: TABREAD**.  
**Dalšie informácie:** "Voľne definovateľné tabuľky", Strana 409  
Aby sa s pevnými diskami HDR dosiahla maximálna rýchlosť pri tabuľkových aplikáciach a šetrila výpočtová kapacita, odporúča spoločnosť HEIDENHAIN používanie funkcií SQL namiesto **FN 26**, **FN 27** a **FN 28**.

V nasledujúcom texte sú okrem iného použité nasledujúce pojmy:

- Príkaz SQL sa vzťahuje na dostupné softvérové tlačidlá
- Príkazy SQL opisujú dodatočné funkcie, ktoré sa zadávajú ručne ako súčasť syntaxe
- Identifikátor **HANDLE** identifikuje v syntaxe určitú transakciu (za ktorou nasledujú parametre na identifikáciu)
- **Result-set** obsahuje výsledok volania (ktorý sa v nasledujúcom teste nazýva výsledné množstvo)

## Transakcia SQL

V softvéri NC zabezpečuje prístup do tabuľiek server SQL. Na ovládanie tohto servera sa používajú dostupné príkazy SQL. Príkazy SQL môžete definovať priamo v programe NC.

Server je založený na modeli transakcií. **Transakcia** obsahuje viacero krokov, ktoré sa vykonávajú spoločne, a tým zaručia usporiadanie a definované spracovanie záznamov v tabuľkách.

Príklad transakcie:

- Priradenie stĺpcov tabuľiek pre prístupy na čítanie a zápis parametrov Q pomocou **SQL BIND**
- Selektovanie údajov s **SQL EXECUTE** s príkazom **SELECT**
- Načítajte, upravte alebo pripojte údaje pomocou **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** alebo **SQL INSERT**
- Potvrďte alebo zamietnite interakciu pomocou **SQL COMMIT** alebo **SQL ROLLBACK**
- Väzby medzi stĺpcami tabuľiek a parametrami Q povolte pomocou **SQL BIND**



Bezpodmienečne zavorte všetky spustené transakcie, aj keď používate výlučne prístupy s právom čítania. Iba zatvorením transakcií sa zaručí prevzatie zmien a doplnkov, zrušenie blokácií, ako aj uvoľnenie použitých zdrojov.

## Result-set a Handle

**Result-set** opisuje výsledné množstvo tabuľkového súboru. Požiadavka aktivovaná pomocou **SELECT** definuje výsledné množstvo.

**Result-set** vzniká pri realizácii požiadavky v serveri SQL a obsadzuje tam zdroje.

Táto požiadavka účinkuje ako filter na tabuľku, ktorý spôsobí, že je viditeľná len časť dátových záznamov. Na umožnenie požiadavky musíte v prípade potreby načítať tabuľkový súbor na tomto mieste.

Na identifikáciu **Result-set** pri načítaní a zmene údajov a pri ukončení transakcie zadá server SQL identifikátor **Handle**.

Identifikátor **Handle** zobrazuje v programe NC viditeľný výsledok požiadavky. Hodnota 0 označuje neplatný identifikátor **Handle**, v dôsledku čoho sa pre požiadavku nedal vytvoriť žiadny **Result-set**. Ak uvedenú podmienku nespĺňajú žiadne riadky, vytvorí sa prázdný **Result-set** pod platným identifikátorom **Handle**.

## Naprogramovanie príkazu SQL



Táto funkcia sa aktivuje až po vložení číselného kľúča  
**555343.**

Na programovanie príkazov SQL používajte prevádzkový režim  
**Programovať** alebo **Pol. s Ručný vstup**:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo  
**PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- ▶ Prepnite lištu softvérových tlačidiel



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SQL**
- ▶ Vyberte príkaz SQL softvérovým tlačidlom

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Prístupy na čítanie a zápis príkazov SQL sa aktivujú vždy s metrickými jednotkami bez ohľadu na nastavenú mernú jednotku tabuľky alebo programu NC.

Ked' teda napr. z tabuľky uložíte do parametra Q dĺžku, bude jej hodnota vždy metrická. Pri následnom použití tejto hodnoty v palcovom programe na polohovanie (**L X+Q1800**) bude výsledkom nesprávna poloha.

- ▶ V programoch v palcoch sa načítané hodnoty pred požitím prepočítajú

## Prehľad funkcií

### Prehľad softvérových tlačidiel

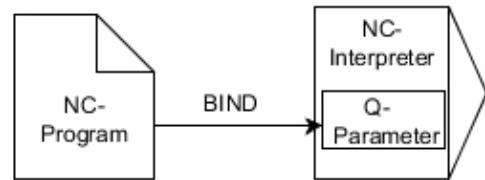
Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na prácu s príkazmi SQL:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
SQL BIND	<b>SQL BIND</b> vytvorí alebo zruší väzbu medzi stĺpcami tabuľiek a parametrami Q alebo QS	332
SQL EXECUTE	<b>SQL EXECUTE</b> otvorí transakciu s výberom stĺpcov a riadkov tabuľiek alebo umožní použitie ďalších príkazov SQL (dodatočné funkcie).	333
SQL FETCH	<b>SQL FETCH</b> prenesie hodnoty do naviazaných parametrov Q	337
SQL ROLLBACK	<b>SQL ROLLBACK</b> odmietne všetky zmeny a zatvorí transakciu	342
SQL COMMIT	<b>SQL COMMIT</b> uloží všetky zmeny a zatvorí transakciu	341
SQL UPDATE	<b>SQL UPDATE</b> rozširuje transakciu o zmenu existujúceho riadka	338
SQL INSERT	<b>SQL INSERT</b> vytvorí nový riadok tabuľky	340
SQL SELECT	<b>SQL SELECT</b> načíta samostatnú hodnotu z tabuľky a neotvorí pri tom žiadnu transakciu	344

## SQL BIND

**SQL BIND** naviaže parameter Q na stĺpec tabuľky. Príkazy SQL **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnotia túto väzbu (priradenie) pri prenose dát medzi **Result-set** (výsledné množstvo) a programom NC.

Príkaz **SQL BIND** bez názvu tabuľky a stĺpca zruší väzbu. Väzba sa zruší najneskôr pri ukončení programu NC alebo podprogramu.



### Pokyny na programovanie:

- Naprogramujte ľubovoľné množstvo väzieb pomocou príkazu **SQL BIND...** pred použitím príkazov **FETCH**, **UPDATE** alebo **INSERT**.
- Pri čítaní a zápisе zohľadní ovládanie výlučne stĺpce, ktoré uvedete pomocou príkazu **SELECT**. Keď v príkaze **SELECT** uvedete stĺpce bez väzby, preruší ovládanie čítanie a zápis chybovým hlásením.

SQL  
BIND

- ▶ **Č. parametra pre výsledok:** definovanie parametra Q na vytvorenie väzby so stĺpcom tabuľky
- ▶ **Databáza:** názov stĺpca: definovanie názvu a stĺpca tabuľky (oddelený sa znakom .)
  - **Názov tabuľky:** synonymum alebo názov cesty s názvom súboru tabuľky
  - **Názov stĺpca:** názov zobrazený v tabuľkovom editore

### Príklad: Naviazanie parametra Q na stĺpec tabuľky

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
  
```

### Príklad: Zrušenie väzby

```

91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
  
```

## SQL EXECUTE

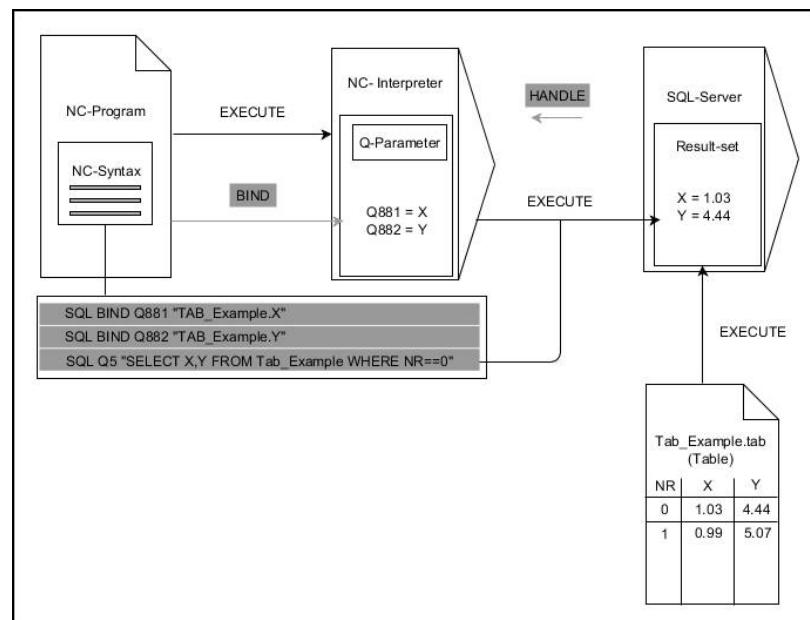
**SQL EXECUTE** používajte v spojení s rôznymi príkazmi SQL.

Nasledujúce tzv. príkazy SQL sa používajú v príkaze

**SQL EXECUTE**.

Inštrukcia	Funkcia
<b>SELECT</b>	Vybrať dátá
<b>CREATE SYNONYM</b>	Vytvoriť synonymum (nahradenie dlhých ciest krátkym názvom)
<b>DROP SYNONYM</b>	Vymazať synonymum
<b>CREATE TABLE</b>	Vytvoriť tabuľku
<b>COPY TABLE</b>	Kopírovať tabuľku
<b>RENAME TABLE</b>	Premenovať tabuľku
<b>DROP TABLE</b>	Vymazať tabuľku
<b>INSERT</b>	Vložiť riadky tabuľky
<b>UPDATE</b>	Aktualizácia riadkov tabuľky
<b>DELETE</b>	Vymazať riadok tabuľky
<b>ALTER TABLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomocou <b>ADD</b> vložíte stĺpec tabuľky</li> <li>■ Pomocou <b>DROP</b> vymažete stĺpec tabuľky</li> </ul>
<b>RENAME COLUMN</b>	Premenovať stĺpce tabuľiek

### Príklad pre príkaz SQL EXECUTE



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL EXECUTE**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL SELECT**

## SQL EXECUTE s príkazom SQL SELECT

Server SQL uloží dátu po riadkoch do **Result-set** (výsledné množstvo). Riadky budú číslované priebežne začínajúc od 0. Toto číslo riadka (**INDEX**) používajú príkazy SQL **FETCH** a **UPDATE**.

**SQL EXECUTE** v spojení s príkazom SQL **SELECT** vyberie hodnoty z tabuľky, prenesie ich do **Result-set** a pri tom vždy otvorí transakciu. Na rozdiel od príkazu SQL **SQL SELECT** umožňuje kombinácia príkazu **SQL EXECUTE** a príkazu **SELECT** súčasný výber viacerých stĺpcov a riadkov.

Vo funkcii SQL... "SELECT...WHERE..." zadajte kritériá vyhľadávania. Takto obmedzíte v prípade potreby počet prenášaných riadkov. Keď nepoužijete túto možnosť, nahrajú sa všetky riadky tabuľky.

Vo funkcii SQL... "SELECT...ORDER BY..." zadajte kritérium usporiadania. Informácia sa skladá z označenia stĺpca a kľúčového slova (**ASC**) na vzostupné alebo (**DESC**) zostupné usporiadanie. Keď nepoužijete túto funkciu, riadky sa uložia v náhodnom poradí.

Pomocou funkcie SQL... "SELECT...FOR UPDATE" zablokuje vybrané riadky pre iné aplikácie. Iné aplikácie budú môcť tieto riadky aj naďalej čítať, ale nie ich meniť. Túto možnosť používajte bezpodmienečne pri zmenách záznamov v tabuľkách.

**Prázdny Result-set:** Ak nie sú dostupné žiadne riadky, ktoré zodpovedajú kritériu vyhľadávania, poskytne server SQL platný identifikátor **HANDLE**, ale nie záznamy tabuľky.



- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok
  - Vratná hodnota slúži ako identifikačný znak úspešne otvorenej transakcie
  - Vratná hodnota slúži na kontrolu čítania
- V uvedenom parametri uloží ovládanie identifikátor **HANDLE**, pod ktorým sa následne vykoná čítanie. Identifikátor **HANDLE** platí, kým transakciu nepotvrďte alebo neodmietnete.
  - **0:** chybné čítanie
  - nerovná sa **0** vratná hodnota identifikátora **HANDLE**
- ▶ **Databáza:** príkaz SQL: naprogramovanie príkazu SQL
  - **SELECT:** stĺpce tabuľky určené na prenos (viacero stĺpcov oddelte pomocou ,)
  - **FROM:** synonymum alebo absolútна cesta tabuľky (cesta v apostrofoch)
  - **WHERE** (alternatívne): názov stĺpca, podmienka a porovnávacia hodnota (parameter Q za : medzi apostrofmi)
  - **ORDER BY** (alternatívne): názov stĺpca a spôsob usporiadania (**ASC** pre vzostupné, **DESC** pre zostupné usporiadanie)
  - **FOR UPDATE** (alternatívne): zablokovanie zápisu do vybraných riadkov pre iné procesy

**Podmienky zadania WHERE**

Podmienka	Programovanie
rovná sa	= ==
nerovná sa	!= <>
menší	<
menší alebo rovný	<=
väčší	>
väčší alebo rovný	>=
prázdny	IS NULL
nie je prázdny	IS NOT NULL

**Zlúčenie viacerých podmienok:**

Logický výraz A	AND
Logický výraz ALEBO	OR

**Príklad: Výber riadkov tabuľky**

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
```

**Príklad: Výber riadkov tabuľky pomocou funkcie WHERE**

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr<20"
```

**Príklad: Výber riadkov tabuľky pomocou funkcie WHERE a parametra Q**

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:'Q11'"
```

**Príklad: Definovanie názvu tabuľky pomocou absolútneho zadania cesty**

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
    Position_Nr<20"
```

**Príklad: Vytvorenie tabuľky pomocou CREATE TABLE**

```

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table
    \NewTab.TAB'"          Vytvoriť synonymum
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM
    'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"   Vytvoriť tabuľku
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

**i** Synonymá môžete definovať aj pre ešte nevytvorené tabuľky.

**i** Poradie stĺpcov vo vytvorenom súbore zodpovedá poradiu v príkaze **AS SELECT**.

#### Príklad: Vytvorenie tabuľky pomocou CREATE TABLE a QS

**i** Pre príkazy v rámci príkazu SQL môžete použiť aj jednoduché alebo zložené parametre QS.  
Keď skontrolujete obsah parametra QS v prídavnom zobrazení stavu (karta **QPARA**), budete vidieť výlučne prvých 30 riadkov, a teda nie celý obsah.

```

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku
  \NewTab.t' "
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t"
7 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8 SQL Q1800 QS7
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM

```

#### Príklady

Nasledujúce príklady neuvádzajú súvislý program NC. Bloky NC prezentujú výlučne možné použitia príkazu SQL **SQL EXECUTE**.

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-   \table\WMAT.TAB'"	Vytvoriť synonymum
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Vymazať synonymum
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Vytvoriť tabuľku so stĺpcami NR a WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-   \WMAT2.TAB'"	Kopírovať tabuľku
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-   \WMAT3.TAB'"	Premenovať tabuľku
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Vymazať tabuľku
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES   (1,'ENAW',240)"	Vložiť riadok tabuľky
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Vymazať riadok tabuľky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Vložiť stĺpec tabuľky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Vymazať stĺpec tabuľky
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO   (WMAT3)"	Premenovať stĺpec tabuľky

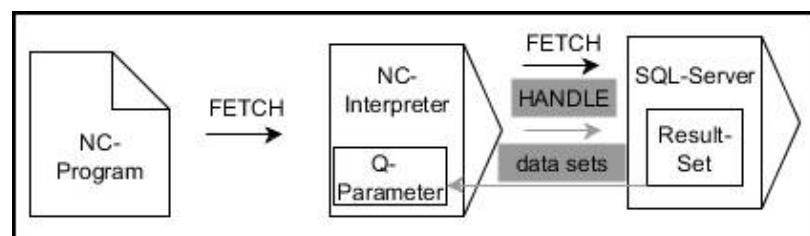
## SQL FETCH

**SQL FETCH** načíta riadky z **Result-set** (výsledné množstvo).

Hodnoty jednotlivých buniek uloží ovládanie do naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**, riadok identifikátor **INDEX**.

**SQL FETCH** zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**).

### Príklad pre príkaz SQL FETCH



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL FETCH**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL FETCH**

SQL  
FETCH

- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - 0: úspešné čítanie
  - 1 chybné čítanie
- ▶ Databáza: identifikátor prístupu SQL: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)
- ▶ Databáza: definovanie indexu pre výsledok SQL (číslo riadka v rámci **Result-set**)
  - Číslo riadka
  - Parameter Q s indexom
  - Bez údaju: prístup do riadka 0



Alternatívne prvky syntaxe **IGNORE UNBOUND** a **UNDEFINE MISSING** sú určené pre výrobcu stroja.

### Príklad: Prenos čísla riadka do parametra Q

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
           Measure_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
  
```

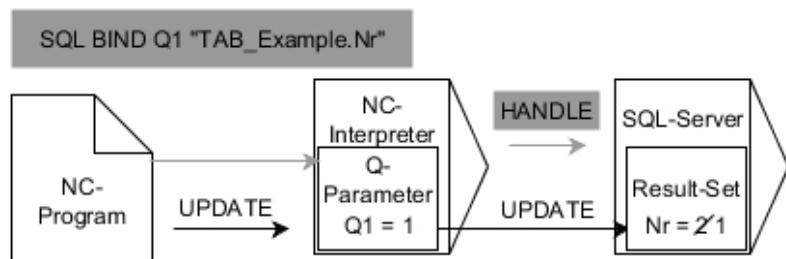
### Príklad: priame naprogramovanie čísla riadka

```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
```

## SQL UPDATE

**SQL UPDATE** zmení riadok v **Result-set** (výsledné množstvo). Nové hodnoty jednotlivých buniek nakopíruje ovládanie z naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**, riadok identifikátor **INDEX**. Ovládanie úplne prepíše riadok existujúci v **Result-set**.

**SQL UPDATE** zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**).

**Príklad pre príkaz SQL UPDATE**

Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne k príkazu SQL

**UPDATE**

Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu SQL  
**UPDATE**

- SQL UPDATE**
- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok (vrátené hodnoty na kontrolu):
    - 0: úspešná zmena
    - 1: chybná zmena
  - ▶ Databáza: identifikátor prístupu SQL: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)
  - ▶ Databáza: definovanie indexu pre výsledok SQL (číslo riadka v rámci Result-set)
    - Číslo riadka
    - Parameter Q s indexom
    - Bez údaja: prístup do riadka 0



Ovládanie kontroluje pri zapisovaní do tabuľiek dĺžku parametra reťazca. Keď záznamy prekračujú dĺžku popisovaných stĺpcov, vygeneruje ovládanie najprv chybové hlásenie.

**Príklad: Prenos čísla riadka do parametra Q**

```

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

```

**Príklad: priame naprogramovanie čísla riadka**

```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

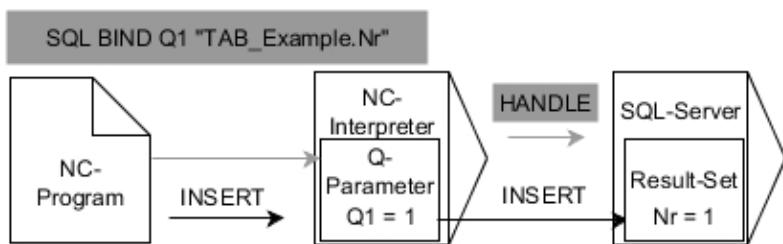
## SQL INSERT

**SQL INSERT** vytvorí nový riadok v **Result-set** (výsledné množstvo).

Hodnoty jednotlivých buniek nakopíruje ovládanie z naviazaných parametrov Q. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**.

**SQL INSERT** zohľadňuje všetky stĺpce, ktoré sú uvedené v príkaze **SELECT** (príkaz SQL **SQL EXECUTE**). Do stĺpcov tabuľky bez príslušného príkazu **SELECT** (nie je súčasťou výsledku volania) zapíše ovládanie štandardné hodnoty.

### Príklad pre príkaz SQL INSERT



Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL INSERT**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL INSERT**

SQL  
INSERT

- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - 0 : úspešná transakcia
  - 1 : chybná transakcia
- ▶ Databáza: identifikátor prístupu SQL:  
definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)



Ovládanie kontroluje pri zapisovaní do tabuľiek dĺžku parametra reťazca. Keď záznamy prekračujú dĺžku popisovaných stĺpcov, vygeneruje ovládanie najprv chybové hlásenie.

### Príklad: Prenos čísla riadka do parametra Q

```

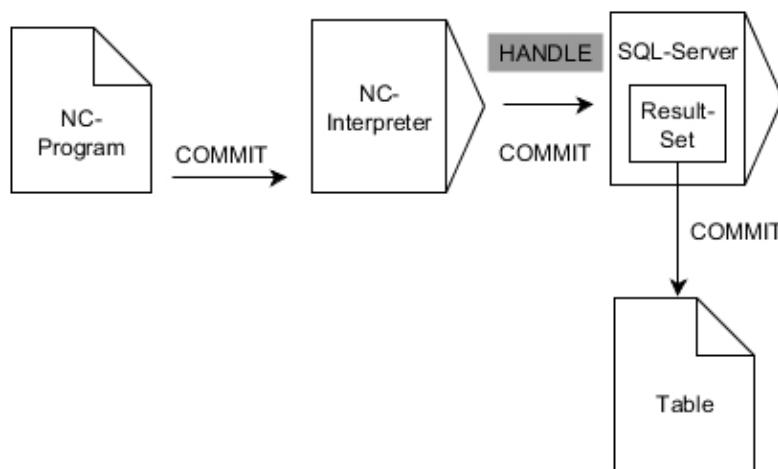
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
           Measure_Z FROM Tab_Example"
...
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
  
```

## SQL COMMIT

**SQL COMMIT** prenesie súčasne všetky riadky zmenené a pripojené v transakcii späť do tabuľky. Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**. Ovládanie pri tom zruší uzamknutie aktivované príkazom **SELECT...FOR UPDATE**.

Zadaný identifikátor **HANDLE** (operácia) stratí platnosť.

### Príklad pre príkaz SQL COMMIT



#### Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL COMMIT**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL COMMIT**

SQL  
COMMIT

- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - 0 : úspešná transakcia
  - 1 : chybná transakcia
- ▶ Databáza: identifikátor prístupu SQL: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)

### Príklad

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
Measure_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
  
```

## SQL ROLLBACK

**SQL ROLLBACK** odmietne všetky zmeny a doplnky transakcie.

Transakciu definuje zadávaný identifikátor **HANDLE**.

Funkcia príkazu **SQL ROLLBACK** závisí od identifikátora **INDEX**:

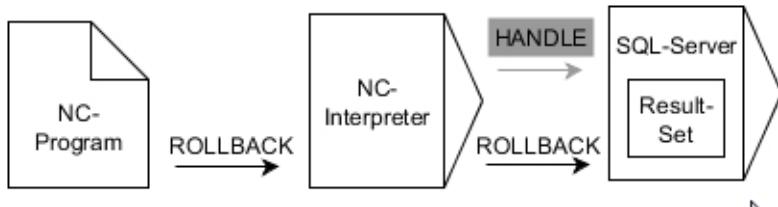
- Bez identifikátora **INDEX**:

- Ovládanie odmietne všetky zmeny a doplnky transakcie.
- Ovládanie zruší uzamknutie aktivované príkazom **SELECT...FOR UPDATE**.
- Ovládanie zatvorí transakciu (identifikátor **HANDLE** stratí svoju platnosť)

- S identifikátorom **INDEX**:

- V **Result-set** zostane výlučne indexovaný riadok (ovládanie odstráni všetky ostatné riadky)
- Ovládanie odmietne všetky prípadné zmeny a doplnky v neuvedených riadkoch.
- Ovládanie uzamkne výlučne riadky indexované príkazom **SELECT...FOR UPDATE** (a zruší všetky ostatné uzamknutia)
- Uvedeným (indexovaným) riadkom bude následne nový riadok 0 **Result-set**
- Ovládanie **neuzatvorí** transakciu (identifikátor **HANDLE** si zachová svoju platnosť)
- Je potrebné neskoršie ručné uzamknutie transakcie pomocou príkazu **SQL ROLLBACK** alebo **SQL COMMIT**

### Príklad pre príkaz SQL ROLLBACK



#### Poznámky:

- Sivé šípky a príslušná syntax nepatria bezprostredne do príkazu **SQL ROLLBACK**
- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy príkazu **SQL ROLLBACK**

SQL  
ROLLBACK

- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok (vrátené hodnoty na kontrolu):
  - 0 : úspešná transakcia
  - 1 : chybná transakcia
- ▶ Databáza: identifikátor prístupu SQL: definovanie parametra Q pre identifikátor **HANDLE** (na identifikáciu transakcie)
- ▶ Databáza: Definujte index pre výsledok SQL (riadok, ktorý zostane v Result-set)
  - Číslo riadka
  - Parameter Q s indexom

#### Príklad

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
Measure_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
  
```

## SQL SELECT

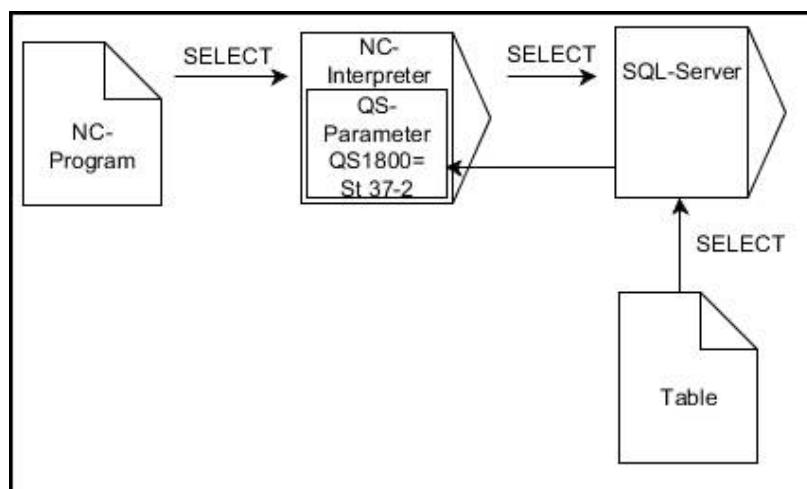
**SQL SELECT** načíta samostatnú hodnotu z tabuľky a uloží výsledok v definovanom parametri Q.



Viacero hodnôt alebo viacero stĺpcov vyberiete pomocou príkazu SQL **SQL EXECUTE** a príkazu **SELECT**.  
**Ďalšie informácie:** "SQL EXECUTE", Strana 333

Pri príkaze **SQL SELECT** neexistuje žiadna transakcia a nie sú dostupné ani väzby medzi stĺpcom tabuľky a parametrom Q. Ovládanie nezohľadňuje prípadné väzby s uvedenými stĺpcami. Načítanú hodnotu nakopíruje ovládanie výlučne do parametra uvedeného pre výsledok.

### Príklad pre príkaz SQL SELECT



Poznámka:

- Čierne šípky a príslušná syntax zobrazujú interné procesy **SQL SELECT**

SQL  
SELECT

- ▶ Definovanie č. parametra pre výsledok (parameter Q na uloženie hodnoty)
- ▶ Databáza: text príkazu SQL: naprogramovanie príkazu SQL
  - **SELECT**: stĺpec tabuľky hodnoty určenej na prenos
  - **FROM**: synonymum alebo absolútна cesta tabuľky (cesta v apostrofoch)
  - **WHERE**: označenie stĺpca, podmienka a porovnávacia hodnota (parameter Q za : medzi apostrofmi)

### Príklad: Načítanie a uloženie hodnoty

20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess\_X FROM Tab\_Example  
WHERE Position\_NR==3"

## Porovnanie

Výsledok nasledujúcich programov NC je identický.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\WMAT.TAB'"	Vytvoriť synonymum
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Naviazať parameter QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definovať hľadanie
...	
...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Načítanie a uloženie hodnoty
...	

**i** Pre príkazy v rámci príkazu SQL môžete použiť aj jednoduché alebo zložené parametre QS.  
Keď skontrolujete obsah parametra QS v prídavnom zobrazení stavu (karta **QPARA**), budete vidieť výlučne prvých 30 riadkov, a teda nie celý obsah.

...
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"
9 QS7 = QS1    QS2    QS3    QS4    QS5    QS6
10 SQL SELECT QL1 QS7
11 ...

## Príklady

V nasledujúcim príklade sa z tabuľky (**WMAT.TAB**) načíta definovaný materiál a uloží sa v parametri QS ako text. Nasledujúci príklad prezentuje možné použitie a nevyhnutné programové operácie.

**i** Texty z parametrov QS môžete používať vo vlastných súboroch protokolu napr. pomocou funkcie **FN 16**.  
**Ďalšie informácie:** "Základy", Strana 297

### Príklad: Použitie synonyma

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Vytvoriť synonymum
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Naviazať parameter QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definovať hľadanie
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Vykonať hľadanie
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Ukončiť transakciu
6 SQL BIND QS1800	Zrušiť väzbu parametra
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Vymazať synonymum
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Krok	Vysvetlenie
1 Vytvoriť synonymum	Priradte ceste synonymum (nahradenie dlhých ciest krátkym názvom) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cesta <b>TNC:\table\WMAT.TAB</b> je vždy uvedená medzi apostrofmi</li> <li>■ Zvolené synonymo je <b>my_table</b></li> </ul>
2 Naviazať parameter QS	Naviažte na stĺpec tabuľky parameter QS <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parameter <b>QS1800</b> je voľne dostupný v programoch NC</li> <li>■ Synonymu nahradza zadanie kompletnej cesty</li> <li>■ Názov definovaného stĺpca z tabuľky je <b>WMAT</b></li> </ul>
3 Definovať hľadanie	Definícia hľadania obsahuje informáciu o prenesenej hodnote <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lokálny parameter <b>QL1</b> (voľne dostupný) slúži na identifikáciu transakcie (možných je aj viacero transakcií súčasne)</li> <li>■ Synonymum určuje tabuľku</li> <li>■ Zadanie <b>WMAT</b> určuje stĺpec tabuľky na čítanie</li> <li>■ Zadania <b>NR</b> a <b>==3</b> určujú riadok tabuľky na čítanie</li> <li>■ Vybraný stĺpec a riadok tabuľky definujú bunku na čítanie</li> </ul>
4 Vykonať hľadanie	Ovládanie vykoná čítanie. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Príkaz <b>SQL FETCH</b> nakopíruje hodnoty z <b>Result-set</b> do pripojených parametrov Q alebo QS <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>0</b> úspešné čítanie</li> <li>■ <b>1</b> chybné čítanie</li> </ul> </li> <li>■ Syntax <b>HANDLE QL1</b> je transakcia označená parametrom <b>QL1</b></li> <li>■ Parameter <b>Q1900</b> je vrátená hodnota na kontrolu, či sa údaje načítali</li> </ul>

Krok	Vysvetlenie
5 Ukončiť transakciu	Transakcia sa ukončí a použité zdroje sa uvoľnia
6 Zrušiť väzbu	Väzba medzi stĺpcom tabuľky a parametrom QS sa zruší (uvolnenie potrebných zdrojov)
7 Vymazať synonymum	Synonymum sa vymaže (uvolnenie potrebných zdrojov)



Synonymá sú výlučnou alternatívou nevyhnutných absolútnych zadanií cest. Zadanie relatívnych zadanií cesty nie je možné.

Nasledujúci program NC zobrazuje zadanie absolútnej cesty.

#### Príklad: Použitie absolútneho zadania cesty

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Naviazať parameter QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Definovať hľadanie
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Vykonať hľadanie
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Ukončiť transakciu
5 SQL BIND QS 1800	Zrušiť väzbu parametra
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

## 9.13 Príklady programovania

### Príklad: zaokrúhlit 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.

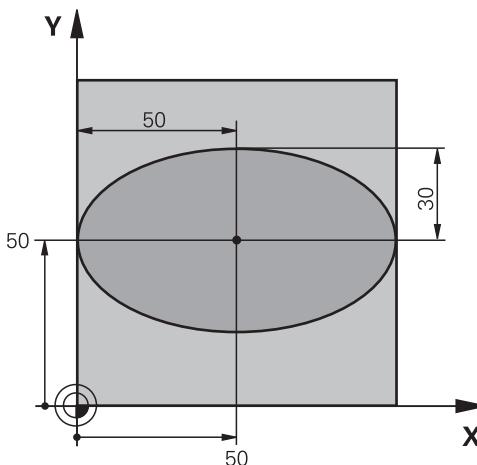
Prostredníctvom funkcie **SGN** kontroluje ovládanie automaticky, či ide o kladné alebo záporné číslo.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Prvé zaokrúhľované číslo
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druhé zaokrúhľované číslo
3 FN 0: Q3 = -34.432	Tretie zaokrúhľované číslo
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ku Q1 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ku Q2 pripočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odpočítať hodnotu 0,5, potom odstrihnúť desatinné miesta
8 END PGM ROUND MM	

## Príklad: Elipsa

### Priebeh programu

- Elipsový obrys sa approximuje veľkým množstvom malých priamkových úsekov (definovateľné pomocou Q7). Čím sa definuje viac výpočtových krokov, tým je obrys hladší
- Smer frézovania určíte pomocou začiatočného a koncového uhlá 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



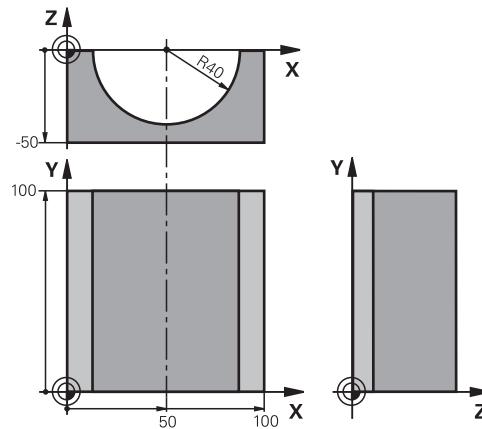
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Stred osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloos X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začiatočný uhol v rovine
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový uhol v rovine
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočtových krokov
8 FN 0: Q8 = +0	Poloha natočenia elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hĺbka frézovania
10 FN 0: Q10 = +100	Posuv do hĺbky
11 FN 0: Q11 = +350	Posuv frézovania
12 FN 0: Q12 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutie nulového bodu do stredu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE	Výpočet uhlá otočenia v rovine
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet uhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírovanie začiatočného uhlá
27 Q37 = 0	Nastavenie počítadla rezov

<b>28 Q21 = Q3 *COS Q36</b>	Výpočet súradnice X začiatočného bodu
<b>29 Q22 = Q4 *SIN Q36</b>	Výpočet súradnice Y začiatočného bodu
<b>30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3</b>	Nábeh do začiatočného bodu v rovine
<b>31 L Z+Q12 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie do bezpečnej vzdialenosťi v osi vretena
<b>32 L Z-Q9 R0 FQ10</b>	Nábeh na hĺbku obrábania
<b>33 LBL1</b>	
<b>34 Q36 = Q36 +Q35</b>	Aktualizácia uhlov
<b>35 Q37 = Q37 +1</b>	Aktualizácia počítadla rezov
<b>36 Q21 = Q3 *COS Q36</b>	Výpočet aktuálnej súradnice X
<b>37 Q22 = Q4 *SIN Q36</b>	Výpočet aktuálnej súradnice Y
<b>38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11</b>	Nábeh na ďalší bod
<b>39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1</b>	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
<b>40 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE</b>	Zrušenie otočenia
<b>41 CYCL DEF 10.1 ROT+0</b>	
<b>42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD</b>	Resetovanie posunutia nulového bodu
<b>43 CYCL DEF 7.1 X+0</b>	
<b>44 CYCL DEF 7.2 Y+0</b>	
<b>45 L Z+Q12 R0 FMAX</b>	Nábeh do bezpečnej vzdialenosťi
<b>46 LBL 0</b>	Koniec podprogramu
<b>47 END PGM ELIPSA MM</b>	

## Príklad: Vyduťý (konkávny) valec s Guľová fréza

### Priebeh programu

- Program NC funguje len s Guľová fréza, dĺžka nástroja sa vzťahuje na stred gule
- Valcový obrys sa approximuje 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



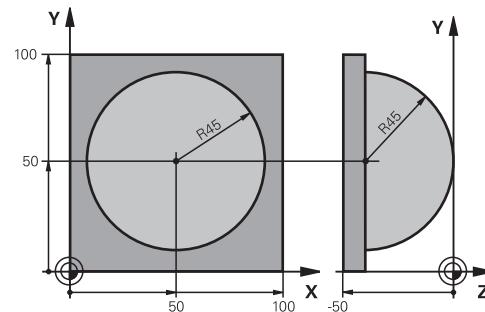
0 BEGIN PGM VALEC MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Stred osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Stred osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polomer valca
7 FN 0: Q7 = +100	Dĺžka valca
8 FN 0: Q8 = +0	Natočenie v rovine X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer valca
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv prísuvu do hĺbky
11 FN 0: Q12 = +400	Posuv pri frézovaní
12 FN 0: Q13 = +90	Počet rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídatku
19 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu

<b>21 LBL 10</b>	Podprogram 10: Obrábanie
<b>22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108</b>	Prepočet prípadku a nástroja vzhľadom na polomer valca
<b>23 FN 0: Q20 = +1</b>	Nastavenie počítadla rezov
<b>24 FN 0: Q24 = +Q4</b>	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
<b>25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13</b>	Výpočet uhlového kroku
<b>26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD</b>	Posunutie nulového bodu do stredu valca (os X)
<b>27 CYCL DEF 7.1 X+Q1</b>	
<b>28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2</b>	
<b>29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3</b>	
<b>30 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE</b>	Výpočet uhla otočenia v rovine
<b>31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8</b>	
<b>32 L X+0 Y+0 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie v rovine do stredu valca
<b>33 L Z+5 R0 F1000 M3</b>	Predpolohovanie v osi vretena
<b>34 LBL 1</b>	
<b>35 CC Z+0 X+0</b>	Nastavenie pólu v rovine Z/X
<b>36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11</b>	Nábeh do začiatočnej polohy na valci so šikmým zapichovaním do materiálu
<b>37 L Y+Q7 R0 FQ12</b>	Pozdĺžny rez v smere Y+
<b>38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1</b>	Aktualizácia počítadla rezov
<b>39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25</b>	Aktualizácia priestorového uhla
<b>40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99</b>	Otázka, či je už dokončené, ak áno, skok na koniec
<b>41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11</b>	Presunutie po približnom oblúku pre ďalší pozdĺžny rez
<b>42 L Y+0 R0 FQ12</b>	Pozdĺžny rez v smere Y-
<b>43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1</b>	Aktualizácia počítadla rezov
<b>44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25</b>	Aktualizácia priestorového uhla
<b>45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1</b>	Otázka, či ešte nie je dokončené, ak áno, návrat na LBL 1
<b>46 LBL 99</b>	
<b>47 CYCL DEF 10.0 NATOČENIE</b>	Zrušenie otočenia
<b>48 CYCL DEF 10.1 ROT+0</b>	
<b>49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD</b>	Resetovanie posunutia nulového bodu
<b>50 CYCL DEF 7.1 X+0</b>	
<b>51 CYCL DEF 7.2 Y+0</b>	
<b>52 CYCL DEF 7.3 Z+0</b>	
<b>53 LBL 0</b>	Koniec podprogramu
<b>54 END PGM VALEC</b>	

## 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



0 BEGIN PGM GUĽA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Stred osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Stred osi Y
3 FN 0: Q4 = +90	Priestorový začiatočný uhol (rovina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Priestorový koncový uhol (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Uhlový krok v priestore
6 FN 0: Q6 = +45	Polomer gule
7 FN 0: Q8 = +0	Začiatočný uhol natočenia v rovine X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Koncový uhol natočenia v rovine X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Uhlový krok v rovine X/Y pre hrubovanie
10 FN 0: Q10 = +5	Prídavok na polomer gule na hrubovanie
11 FN 0: Q11 = +2	Bezpečnostná vzdialenosť na predpolohovanie v osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Posuv pri frézovaní
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definícia polovýrobku
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolanie nástroja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
17 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušenie prídavku
19 FN 0: Q18 = +5	Uhlový krok na dokončovanie v rovine X/Y
20 CALL LBL 10	Vyvolanie obrábania
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábanie
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Výpočet súradnice Z na predpolohovanie
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírovanie priestorového začiatočného uhla (rovina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korekcia polomeru gule na predpolohovanie
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopírovanie polohy natočenia v rovine
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohľadnenie prídavku na polomer gule
28 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Posunutie nulového bodu do stredu gule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

<b>31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16</b>	
<b>32 CYCL DEF 10.0 OTACANIE</b>	Prepočet začiatočného uhla natočenia v rovine
<b>33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8</b>	
<b>34 LBL 1</b>	Predpolohovanie v osi vretena
<b>35 CC X+0 Y+0</b>	Nastavenie pólu v rovine X/Y na predpolohovanie
<b>36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12</b>	Predpolohovanie v rovine
<b>37 CC Z+0 X+Q108</b>	Nastavenie pólu v rovine Z/X, predsadene o polomer nástroja
<b>38 L Y+0 Z+0 FQ12</b>	Posuv do hĺbky
<b>39 LBL 2</b>	
<b>40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12</b>	Presunutie aproximovaného oblúka nahor
<b>41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14</b>	Aktualizácia priestorového uhla
<b>42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2</b>	Otázka, či je oblúk hotový, ak nie, potom späť na LBL 2
<b>43 LP PR+Q6 PA+Q5</b>	Nábeh na koncový uhol v priestore
<b>44 L Z+Q23 R0 F1000</b>	Odsunutie v osi vretena
<b>45 L X+Q26 R0 FMAX</b>	Predpolohovanie pre ďalší oblúk
<b>46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18</b>	Aktualizácia natočenia v rovine
<b>47 FN 0: Q24 = +Q4</b>	Zrušenie priestorového uhla
<b>48 CYCL DEF 10.0 OTACANIE</b>	Aktivovanie nového natočenia
<b>49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28</b>	
<b>50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1</b>	
<b>51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1</b>	Otázka, či nie je dokončené, ak nie, návrat na LBL 1
<b>52 CYCL DEF 10.0 OTACANIE</b>	Zrušenie otočenia
<b>53 CYCL DEF 10.1 ROT+0</b>	
<b>54 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU</b>	Resetovanie posunutia nulového bodu
<b>55 CYCL DEF 7.1 X+0</b>	
<b>56 CYCL DEF 7.2 Y+0</b>	
<b>57 CYCL DEF 7.3 Z+0</b>	
<b>58 LBL 0</b>	Koniec podprogramu
<b>59 END PGM GUĽA MM</b>	

# 10

**Špeciálne funkcie**

## 10.1 Prehľad špeciálnych funkcií

Ovládanie ponúka pre rôzne aplikácie nasledujúce výkonné špeciálne funkcie:

Funkcia	Popis
Dynamická kontrola kolízie DCM s integrovanou správou upínacích prostriedkov (možnosť #40)	Strana 361
Voliteľný softvér Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť #45)	Strana 364
Potlačenie chvenia ACC (možnosť #145)	Pozri používateľskú príručku Nastavanie, testovanie a priebeh programov NC
Práca s textovými súbormi	Strana 405
Práca s voľne definovateľnými tabuľkami	Strana 409

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

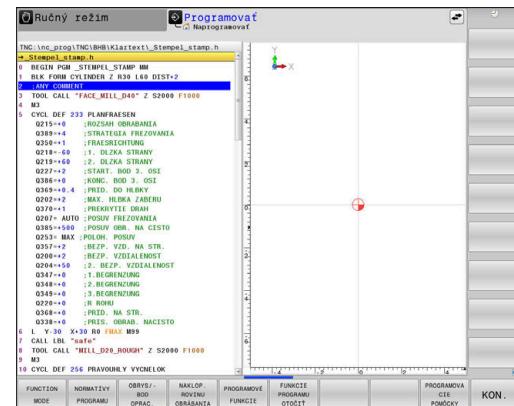


- ▶ Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo SPEC FCT

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Opis
FUNCTION MODE	Výber režimu obrábania alebo kinematiky	Strana 360
NORMATÍVY PROGRAMU	Definovať predvolené hodnoty programu	Strana 358
OBRYS / - BOD OPRAC.	Funkcie na spracovanie obrysú a bodov	Strana 358
NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA	Definovanie funkcie PLANE	Strana 428
PROGRAMOVÉ FUNKCIE	Definovanie rôznych funkcií popisných dialógov	Strana 359
FUNKCIE PROGRAMU OTÖCIŤ	Definovať sústružnícke funkcie	Strana 527
PROGRAMOVÁ CIE POMÓCKY	Pomôcky pri programovaní	Strana 197



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 Predvol'by programu

NORMATÍVY  
PROGRAMU

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo Prednastavenia programu

**Softvérové tlačidlo**

**Funkcia**

**Popis**

BLK  
FORM

Definícia polovýrobku

Strana 96

PRESET

Ovplyvnenie vzťažného bodu

Strana 392

NULOVÝ BOD  
TABUĽKA  
VYBRAŤ

Výber tabuľky nulových bodov

Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov

VÝBER  
KOREKČNEJ  
TABUĽKY

Výber tabuľky korektúr

Strana 396

GLOBAL  
DEF

Definovať globálne parametre cyklov

Pozrite si používateľskú príručku Programovanie obrábacích cyklov

## Menu Funkcie na spracovanie obrysu a bodov

OBRYSY / -  
BOD  
OPRAC.

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo pre funkcie na spracovanie obrysu a bodov

**Softvérové tlačidlo**

**Funkcia**

DECLARE  
CONTOUR

Priradiť popis obrysu

CONTOUR  
DEF

Definovať jednoduchý obrysový vzorec

SEL  
CONTOUR

Vybrať definíciu obrysu

OBRYS.  
VZOREC

Definovať komplexný obrysový vzorec

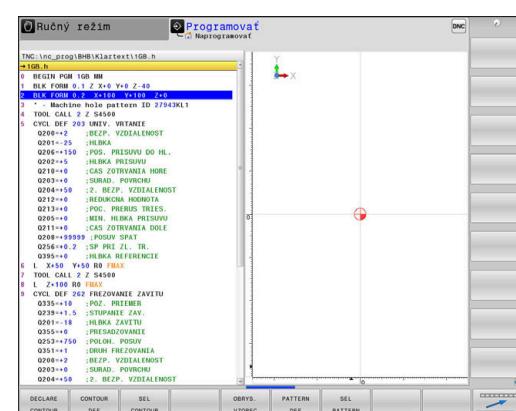
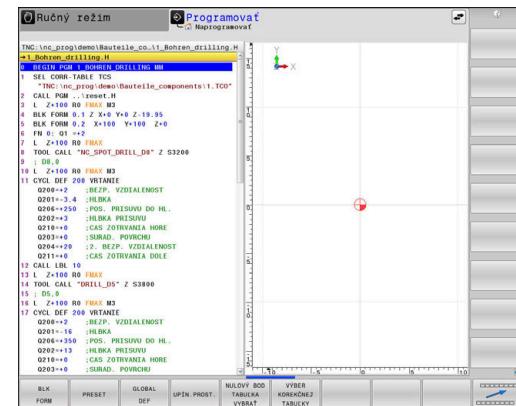
PATTERN  
DEF

Definovať pravidelné obrábacie vzory

SEL  
PATTERN

Výber súboru bodov s polohami obrábania

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

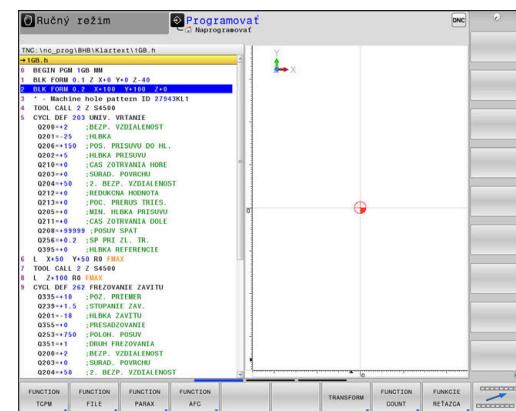


## Menu Definovať rôzne nekódované funkcie

PROGRAMOVÉ FUNKCIE

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo  
**PROGRAMOVÉ FUNKCIE**

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Popis
FUNCTION TCPM	Definovať spôsob činnosti polohovania otočných osí	Strana 462
FUNCTION FILE	Definovať funkcie súborov	Strana 385
FUNCTION PARAX	Definovanie priebehu polohovania pre paralelné osi U, V, W	Strana 369
FUNCTION AFC	Definovať adaptívnu reguláciu posuvu AFC	Strana 364
TRANSFORM / CORRDATA	Definovať transformácie súradníč	Strana 388
FUNCTION COUNT	Definovať počítadlo	Strana 403
FUNKCIE RETĀZCA	Definovať funkcie reťazca	Strana 310
FUNCTION DRESS	Definovanie orovnávacieho režimu	Strana 558
FUNCTION SPINDLE	Definovanie kolísajúcich otáčok	Strana 415
FUNCTION FEED	Definovať opakujúci sa čas zotrvenia	Strana 417
FUNCTION DCM	Definovať dynamické monitorovanie kolízie DCM	Strana 361
FUNCTION DWELL	Definujte čas zotrvenia v sekundách alebo otáčkach	Strana 419
FUNCTION LIFTOFF	Zdvihnutie nástroja pri Stop NC	Strana 420
VLOŽIŤ KOMENTÁR	Vložiť komentár	Strana 200
TABDATA	Načítanie a zapísanie tabuľkových hodnôt	Strana 398
POLARKIN	Definovanie polárnej kinematiky	Strana 378
MONITORING	Aktivácia monitorovania komponentov	Strana 402
FUNCTION PROG PATH	Zvoľte interpretáciu dráhy	Strana 476



## 10.2 Režim funkcií

### Programovanie režimu funkcií



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu povoľuje výrobca vášho stroja.

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.

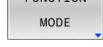
Ak váš výrobca stroja umožnil výber viacerých kinematík, môžete na prepínanie použiť softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**.

#### 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 Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)

### Funkcia



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Funkciu **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) prispôsobí výrobca vášho stroja ovládaniu.

Výrobca stroja môže opísť komponenty stroja a minimálne vzdialenosť, ktoré bude ovládanie monitorovať pri všetkých pohyboch stroja. Ak dva objekty, monitorované kontrolou kolízie, prekročia definovanú minimálnu vzdialenosť od seba, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a zastaví pohyb.

Ovládanie monitoruje aj aktívny nástroj pre prípad kolízie a túto skutočnosť zobrazuje aj graficky. Ovládanie vychádza pri tejto činnosti zásadne z valcovitých nástrojov. Ovládanie monitoruje postupové nástroje tiež podľa definície v tabuľke nástrojov.

Ovládanie zohľadňuje nasledujúce definície z tabuľky nástrojov:

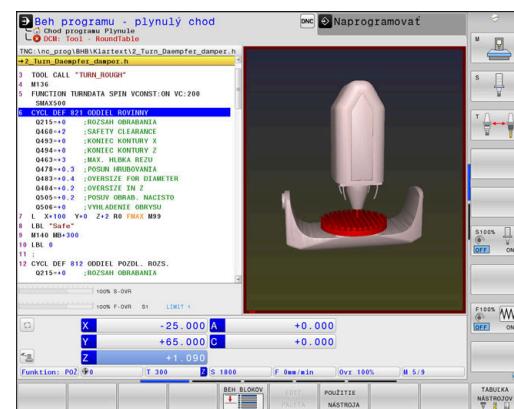
- Dĺžky nástrojov
- Polomery nástrojov
- Prídavky nástroja na obrábanie
- Kinematiky nosiča nástrojov

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie nevykonáva automatickú kontrolu kolízie s obrobkom ani pri aktívnej funkcií **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**, a to ani s nástrojom, ani s iným komponentom stroja. Počas spracovania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Skontrolujte priebeh pomocou grafickej simulácie
- ▶ Vykonajte test programu s rozšírenou kontrolou kolízie
- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**





### Všeobecné platné obmedzenia:

- Funkcia **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** pomáha pri redukovaní nebezpečenstva kolízie. Ovládanie však nedokáže zohľadniť všetky konštelácie v prevádzke.
- Ovládanie dokáže chrániť pred kolíziou len komponenty stroja, ktoré výrobca stroja korektne definoval z hľadiska rozmerov, vyrovnania a polohy.
- Ovládanie môže monitorovať nástroj, ak je v tabuľke nástrojov definovaný **pozitívny polomer nástroja a pozitívne dĺžky nástrojov**.
- Po spustení cyklu snímacieho systému už ovládanie nemonitoruje dĺžku snímacieho hrotu a priemer snímacej guľôčky, takže môžete snímať aj kolízne telesá.
- Pri istých nástrojoch, napr. pri nožových hlavách môže byť kolíziu spôsobujúci priemer väčší ako hodnota definovaná v tabuľke nástrojov.
- Ovládanie zohľadní prídavky na obrábanie nástroja **DL** a **DR** z tabuľky nástrojov. Prídavky na obrábanie nástroja z bloku **TOOL CALL** sa nezohľadnia.

## Aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie v programe NC

Niekedy je potrebné dočasne deaktivovať monitorovanie kolízie:

- za účelom zníženia vzdialenosť medzi dvoma objektmi s monitorovaním kolízie
- aby sa predišlo zastaveniam pri vykonávaní programu

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri neaktívnej funkcií **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** nevykonáva ovládanie žiadnu automatickú kontrolu kolízie. Ovládanie preto ani nezabráni pohybom, ktoré spôsobia kolíziu. Počas všetkých pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Podľa možnosti aktivujte monitorovanie kolízie vždy
- ▶ Okamžite po prechodnom prerušení znova aktivujte monitorovanie kolízie
- ▶ Program NC alebo úsek programu otestujte pri neaktívnom monitorovaní kolízie v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** opatne

## Dočasná programom riadená aktivácia a deaktivácia monitorovania kolízie

- ▶ Otvorte program NC v prevádzkovom režime **Programovať**
- ▶ Kurzor umiestnite na požadovanú polohu, napr. pred cyklus **800**, aby bolo umožnené sústruženie vačky



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- ▶ Prepnutie lišty softvérových tlačidiel



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DCM**



- ▶ Pomocou príslušného softvérového tlačidla vyberte stav:
  - **FUNCTION DCM OFF:** Tento príkaz NC dočasne vypne monitorovanie kolízie. Vypnutie potrvá do ukončenia hlavného programu alebo do nasledujúceho spustenia funkcie **FUNCTION DCM ON**. V prípade vyvolania iného programu NC sa DCM znova aktivuje.
  - **FUNCTION DCM ON:** tento príkaz NC zruší platnosť aktívnej funkcie **FUNCTION DCM OFF**.



Nastavenia vykonané pomocou funkcie **FUNCTION DCM** pôsobia výlučne na aktívny program NC.

Po dokončení chodu programu alebo po zvolení nového programu NC sú opäť aktívne nastavenia, ktoré ste zvolili pre režimy **Chod programu** a **Ručný režim** pomocou softvérového tlačidla **VYPÍSAT**.



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

## 10.4 Adaptívna regulácia posuvu AFC (možnosť č. 45)

### Použitie



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

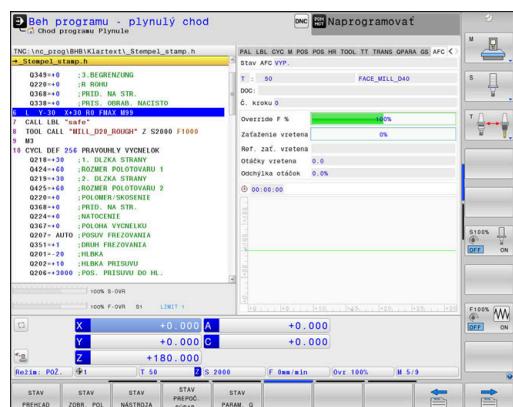
Výrobca stroja okrem iného určuje, či ovládanie použije ako vstupnú hodnotu na reguláciu posuvu výkon vretena alebo ľubovoľnú inú hodnotu.

Ked' ste uvoľnili voliteľný softvér Sústruženie (možnosť č. 50), môžete AFC používať aj v režime sústruženia.



Adaptívna regulácia posuvu nemá význam pri priemeroch nástrojov pod 5 mm. Ak je menovitý výkon vretena príliš veľký, môže byť medzny priemer nástroja aj väčší.

Pri obrábaniah, pri ktorých je potrebné vzájomné zosúladenie posuvu a otáčok vretena (napr. pri rezaní vnútorného závitu), nesmiete pracovať s adaptívou reguláciou posuvu.



Pri Adaptívnej regulácii posuvu reguluje ovládanie pri vykonávaní programu NC posuv na dráhe automaticky podľa aktuálneho výkonu vretena. Výkon vretena prislúchajúci ku každému úseku obrábania sa stanoví v rámci výukového rezu a ovládanie ho uloží do súboru, ktorý prislúcha k programu NC. Pri spustení príslušného úseku obrábania, čo sa v bežných prípadoch vykoná zapnutím vretena, reguluje ovládanie posuv tak, aby sa nachádzal v rámci vami definovaných medzí.



Ak sa rezné podmienky nezmenia, môžete definovať výkon vretena určený pomocou výukového rezu ako trvalý regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétnego nástroja. Na tento účel použite stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov. Ak do tohto stĺpca zadáte hodnotu ručne, ovládanie už nebude vykonávať výukové rezy.

Týmto spôsobom dokážete vylúčiť negatívne vplyvy pôsobiace na nástroj, obrobok a stroj, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku meniacich sa rezných podmienok. Zmena rezných podmienok je spôsobená predovšetkým:

- Opotrebovanie nástroja
- kolísavými hĺbkami rezu, ktoré sa často vyskytujú pri odliatkoch,
- kolísaniami tvrdosti, ktoré vznikajú kvôli prímesiam v materiáloch.

Použitie Adaptívnej regulácie posuvu AFC ponúka nasledujúce výhody:

- Optimalizácia časov obrábania

Reguláciou posuvu sa ovládanie pokúša zachovať predtým naučený maximálny výkon vretena alebo regulačný referenčný výkon definovaný v tabuľke nástrojov (stĺpec **AFC-LOAD**) počas celej doby obrábania. Celková doba obrábania sa vďaka zvýšeniu posuvu v zónach obrábania s menším ubratím materiálu skracuje

- Monitorovanie nástroja

Ak výkon vretena prekročí naučenú alebo definovanú maximálnu hodnotu (stĺpec **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov), ovládanie zníži posuv natoľko, až sa znova dosiahne referenčný výkon vretena. Ak pri obrábaní dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu, zareaguje ovládanie vypnutím. Tým sa dajú vylúčiť následné škody po zlomení alebo opotrebení frézy.

- Šetrenie mechaniky stroja

Včasnym znížením posuvu alebo príslušným vypnutím sa dajú eliminovať škody na stroji v dôsledku preťaženia

## Definícia základných nastavení AFC

V tabuľke **AFC.TAB**, ktorá musí byť uložená v adresári **TNC:\table**, definujte regulačné nastavenia, pomocou ktorých má ovládanie realizovať reguláciu posuvu.

Údaje v tejto tabuľke sú prednastavené hodnoty, ktoré sa počas výukového rezu nakopírujú do závislých súborov patriacich k príslušnému programu NC. Tieto hodnoty slúžia ako základné údaje na vykonávanie regulácie.



Ak v stĺpci **AFC-LOAD** tabuľky nástrojov zadáte regulačný referenčný výkon v závislosti od konkrétneho nástroja, ovládanie vytvorí závislý súbor patriaci k príslušnému programu NC bez vykonania výukového rezu. Súbor sa vytvorí krátko pred reguláciou.

Zadajte do tabuľky nasledujúce údaje:

Stípec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadku v tabuľke (nemá žiadnu inú funkciu)
AFC	Názov regulačného nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca <b>AFC</b> v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie regulačných parametrov k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má ovládanie vykonať reakciu pri preťažení. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Vstupný rozsah: 50 až 100 %
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorom môže ovládanie posuv zvyšovať automaticky. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FIDL	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu). Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv
FENT	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naprogramovaný posuv. Maximálna vstupná hodnota: 100 %
OVLD	<p>Reakcia, ktorú má ovládanie vykonať pri preťažení:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>M:</b> Spracovanie makra definovaného výrobcom stroja</li> <li>■ <b>S:</b> Okamžité zastavenie NC</li> <li>■ <b>F:</b> Zastavenie NC po uvoľnení nástroja</li> <li>■ <b>E:</b> Len zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke</li> <li>■ <b>L:</b> Zablokovanie aktuálneho nástroja</li> <li>■ <b>--:</b> Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení</li> </ul> <p>Zvolenú reakciu pri preťažení vykoná ovládanie v prípade, ak pri aktívnej regulácii dôjde k prekročeniu maximálneho výkonu vretena po dobu dlhšiu ako 1 sekunda a ak pritom súčasne dôjde k nedosiahnutiu vami definovaného minimálneho posuvu. Požadovanú funkciu vložte pomocou znakovnej klávesnice.</p> <p>V spojení s monitorovaním opotrebenia nástroja na báze rezov vyhodnocuje ovládanie výlučne možnosť volby <b>M</b>, <b>E</b> a <b>L</b>!</p> <p><b>Ďalšie informácie:</b> Používateľská príručka <b>Nastavenie, testovanie a priebeh programov NC</b></p>
POUT	Výkon vretena, pri ktorom má ovládanie rozpoznať opustenie obrubku. Vložte hodnotu vzťahujúcu sa percentuálne na naučené referenčné zaťaženie. Odporúčaná hodnota: 8 %
SENS	Citlivosť (agresivita) regulácie. Možná vstupná hodnota v rozsahu 50 až 200. 50 zodpovedá pomalej, 200 veľmi agresívnej regulácii. Agresívna regulácia reaguje rýchlo a s vysokými zmenami hodnôt, má však sklon k prekmitávaniu. Odporúčaná hodnota: 100
PLC	Hodnota, ktorú má ovládanie preniesť na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj



V tabuľke **AFC.TAB** môžete definovať ľubovoľné množstvo regulačných nastavení (riadky).

Ak nie je v adresári **TNC:\table** k dispozícii žiadna tabuľka **AFC.TAB**, použije ovládanie interne pevne definované regulačné nastavenie pre výukový rez. Pri prednastavenom regulačnom referenčnom výkone závisiacom od nástroja reguluje ovládanie alternatívne okamžite. Na zaistenie bezpečného a definovaného priebehu odporúča spol. HEIDENHAIN používanie tabuľky **AFC.TAB**.

Pri pripájaní súboru AFC.TAB postupujte takto (potrebné len v prípade, ak súbor ešte neexistuje):

- ▶ Zvoľte prevádzkový režim **Programovať**
- ▶ Vyberte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vyberte adresár **TNC:\**
- ▶ Otvorte nový súbor **AFC.TAB**
- ▶ Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Ovládanie zobrazí zoznam formátov tabuľky.
- ▶ Zvoľte formát tabuľky **AFC.TAB** a potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ Ovládanie vytvorí tabuľku s regulačnými nastaveniami.

## AFC programovanie

### **UPOZORNENIE**

**Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!**

Ked' aktivujete obrábací režim **FUNCTION MODE TURN**, vymaže ovládanie aktuálne hodnoty **OVLD**. Preto musíte obrábací režim naprogramovať pred vyvolaním nástroja! Pri nesprávnom poradí programovania sa neuskutoční žiadne monitorovanie opotrebenia nástroja, čo môže viesť k poškodeniu nástroja a obrobku!

- ▶ Obrábací režim **FUNCTION MODE TURN** naprogramujte pred vyvolaním nástroja

Na naprogramovanie funkcií AFC na spustenie a ukončenie výukového rezu postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION AFC**
- ▶ Výber funkcie

Ovládanie poskytuje viacero funkcií, ktoré umožňujú spustenie a ukončenie AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL:** Funkcia **AFC CTRL** spustí regulačný režim od miesta, na ktorom sa tento blok NC spracuje, aj pri ešte nedokončenej výukovej fáze.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** Ovládanie spustí reznú sekvenciu s aktívnu funkciou AFC. Prepnutie z výukového rezu do regulačného režimu sa vykoná, len čo výuková fáza dokáže určiť referenčný výkon alebo pri splnení niektorých z prednastavení **TIME**, **DIST** alebo **LOAD**.
  - Parametrom **TIME** definujete maximálne trvanie výukovej fázy v sekundách.
  - **DIST** definuje maximálnu dráhu pre výukový rez.
  - Hodnota **LOAD** vám umožní priame prednastavenie referenčného začaženia. Zadané referenčné začaženie > 100 % obmedzí ovládanie automaticky na 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END:** Funkcia **AFC CUT END** ukončí reguláciu AFC.



Prednastavenia **TIME**, **DIST** a **LOAD** pôsobia modálne.  
Je možné ich vynulovať zadaním hodnoty 0.



Regulačný referenčný výkon môžete prednastaviť v programe NC pomocou stĺpca tabuľky nástrojov **AFC LAOD** a pomocou vloženia hodnoty **LOAD!** Hodnotu **AFC LOAD** aktivujte pritom pomocou vyvolania nástroja, hodnotu **LOAD** pomocou funkcie **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Ked' naprogramujete obe možnosti, použije ovládanie hodnotu naprogramovanú v programe NC.

### Otvorenie tabuľky AFC

Pri výukovom reze ovládanie najskôr nakopíruje pre každý úsek obrábania základné nastavenia definované v tabuľke AFC.TAB do súboru **<názov>.H.AFC.DEP**. **<názov>** zodpovedá pritom názvu programu NC, pre ktorý ste výukový rez vykonali. Ovládanie okrem toho počas výukového rezu zaznamená maximálny dosiahnutý výkon vretena a túto hodnotu taktiež uloží do tabuľky.

Súbor **<názov>.H.AFC.DEP** môžete zmeniť v prevádzkovom režime **Programovať**.

V prípade potreby tam môžete vymazať aj krok obrábania (celý riadok).



Aby ste v správe súborov videli závislé súbory, musí byť parameter stroja **dependentFiles** (č. 122101) nastavený na hodnotu **RUČNE**.

Aby ste mohli editovať súbor **<názov>.H.AFC.DEP**, v prípade potreby musíte nastaviť správu súborov tak, aby sa zobrazovali všetky typy súborov (softvérové tlačidlo **VYBRAŤ TYP**).

**Ďalšie informácie:** "Súbory", Strana 110



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

## 10.5 Obrábanie s paralelnými osami U, V a W

### Prehľad



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ak chcete využívať funkcie paralelných osí, musí byť váš stroj nakonfigurovaný výrobcom stroja.

Počet, názov a priradenie programovačských osí závisí od stroja.

Okrem hlavných osí X, Y a Z existujú tzv. paralelné osi U, V a W. Hlavné osi a paralelné osi sú väčšinou takto vzájomne priradené:

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

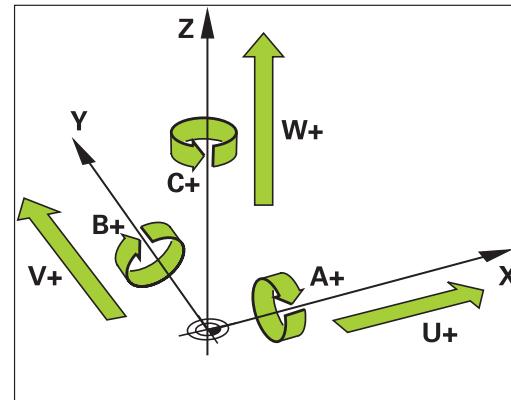
Ovládanie poskytuje na obrábanie s paralelnými osami U, V a W nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam	Strana
FUNCTION PARAXCOMP	<b>PARAXCOMP</b>	Definovanie reakcií ovládania pri polohovaní paralelných osí	373
FUNCTION PARAXMODE	<b>PARAXMODE</b>	Definovanie, s akými osami ovládanie vykonáva obrábanie	374



Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Pomocou parametra stroja **noParaxMode** (č. 105413) môžete deaktivovať naprogramovanie paralelných osí.



### Automatický prepočet paralelných osí



S parametrom stroja **parAxComp** (č. 300205) určí výrobca vášho stroja, či je funkcia paralelnej osi štandardne zapnutá.

Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

- ▶ Skontrolujte, či všeobecné zobrazenie stavu obsahuje jednu z ikon pre **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**:



Ak výrobca stroja zapne paralelnú os už v konfigurácii, započíta ovládanie os bez toho, aby ste najprv programovali **PARAXCOMP**.

Pretože tým ovládanie trvalo prepočítava paralelnú os, môžete napr. snímať obrobok aj s ľubovoľnou polohou osi W.



Vezmite na vedomie, že **PARAXCOMP OFF** potom nevypne paralelnú os, ale ovládanie znova aktivuje štandardnú konfiguráciu.

Ovládanie vypne automatický prepočet len vtedy, ak zadáte os v bloku NC, napr. **PARAXCOMP OFF W**.

## FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Pomocou funkcie **PARAXCOMP DISPLAY** aktivujete funkciu zobrazenia pohybov paralelných osí. Ovládanie prepočíta pojazdové posovy paralelnej osi v zobrazení polohy prislúchajúcej hlavnej osi (komplexné zobrazenie). Zobrazenie polohy hlavnej osi na základe toho zobrazuje vždy relatívnu vzdialenosť nástroja od nástroja bez ohľadu na to, či presúvate hlavnú alebo vedľajšiu os.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- SPEC FCT** ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- PROGRAMOVÉ FUNKCIE** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- FUNCTION PARAX** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**
- FUNCTION PARAXCOMP** ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXCOMP**
- FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** ▶ Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- ▶ Definujte paralelnú os, ktorej pohyby má ovládanie prepočítať v zobrazení polohy prislúchajúcej hlavnej osi

### Príklad

#### 13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Pri aktívnej funkcií **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** zobrazuje ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Funkcia <b>FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY</b> aktívna  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Ikona <b>PARAXMODE</b> prekrýva aktívnu ikonu <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>.         </div>
Žiadnen symbol	Štandardná kinematika aktívna

## FUNCTION PARAXCOMP MOVE



Funkciu **PARAXCOMP MOVE** môžete použiť len v spojení s priamkovými blokmi (L).

Funkciou **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje ovládanie pohyby paralelnej osi vyrovňávacím pohybom v prislúchajúcej hlavnej osi. Pri pohybe paralelnej osi, napr. osi W, v zápornom smere presunie ovládanie hlavnú os Z súčasne o rovnakú hodnotu v kladnom smere. Relatívna vzdialenosť nástroja od nástroja zostane rovnaká. Aplikácia na portálovom stroji: Na dosiahnutie synchrónneho pohybu traverzy nadol zasuňte pinolu.

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXCOMP**
- ▶ Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- ▶ Definovanie paralelnej osi

### Príklad

#### 13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Pri aktívnej funkcií **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** zobrazuje ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Funkcia <b>FUNCTION PARAXCOMP MOVE</b> aktívna
	Ikona <b>PARAXMODE</b> prekrýva aktívnu ikonu <b>PARAXCOMP MOVE</b> .
Žiadnen symbol	Na doplnenie zobrazuje ovládanie v prípadnom zobrazení stavu ( <b>M</b> ) pre <b>MOVE</b> za označeniami osi príslušných osí.
	Prepočet možných hodnôt vyosenia (U_OFFSET, V_OFFSET a W_OFFSET z tabuľky vzťažných bodov) určí váš výrobca stroja v parametri <b>presetToAlignAxis</b> (č. 300203) fest.

## Deaktivovať FUNCTION PARAXCOMP



Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

- ▶ Skontrolujte, či všeobecné zobrazenie stavu obsahuje jednu z ikon pre **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**:



Ovládanie resetuje funkciu paralelných osí **PARAXCOMP** nasledujúcimi funkciami:

- Výber programu NC
- **PARAXCOMP OFF**

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Pomocou funkcie **PARAXCOMP OFF** vypnete funkcie paralelných osí **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**. Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciemi
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXCOMP**
- ▶ Vyberte **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- ▶ Pripr. zadajte os

### Príklad

**13 FUNCTION PARAXCOMP OFF**

**13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W**

Pri neaktívnej funkcií **FUNCTION PARAXCOMP** nezobrazuje ovládanie žiadny symbol a žiadne dodatočné informácie za označeniami osí.



Pomocou parametra stroja môže výrobca stroja aktivovať funkciu **PARAXCOMP** trvalo.

Ak chcete vypnúť funkciu, musíte uviesť paralelnú os v bloku NC, napr. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

**Ďalšie informácie:** "Automatický prepočet paralelných osí", Strana 370

## FUNCTION PARAXMODE



Na aktivovanie funkcie **PARAXMODE** musíte definovať vždy 3 osi.

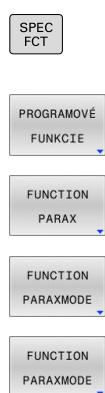
Ak výrobca vášho stroja ešte štandardne neaktivoval funkciu **PARAXCOMP**, musíte aktivovať **PARAXCOMP**, skôr ako budete pracovať s **PARAXMODE**.

Aby ovládanie započítalo hlavnú os, ktorej výber ste zrušili pomocou **PARAXMODE**, zapnite funkciu **PARAXCOMP** pre túto os.

Pomocou funkcie **PARAXMODE** definujete osi, pomocou ktorých má TNC vykonať obrábanie. Všetky pojazdové pohyby a popisy obrysov naprogramujte pomocou hlavných osí X, Y a Z nezávisle od stroja.

Vo funkcií **PARAXMODE** definujte 3 osi (napr. napr. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), ktorími má ovládanie vykonať naprogramované pojazdové pohyby.

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Vyberte funkciu **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Definujte osi pre obrábanie

### Príklad

#### 13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

Pri aktívnej funkcií **FUNCTION PARAXMODE** zobrazuje ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Funkcia <b>FUNCTION PARAXMODE</b> aktívna
	Ikona <b>PARAXMODE</b> prekrýva aktívne ikony <b>PARAXCOMP</b> .
Žiadnen symbol	Na doplnenie zobrazuje ovládanie na karte <b>POS</b> prídavného zobrazenia stavu zvolené <b>Principal axes</b> .

### Presunutie hlavnej a paralelnej osi

Ak je aktívna funkcia **PARAXMODE**, vykoná ovládanie naprogramované pojazdové pohyby pomocou osí definovaných vo funkcií. Ak má ovládanie presúvať hlavnú os odznačenú pomocou **PARAXMODE**, zadajte túto os dodatočne so znakom **&**. Znak **&** sa potom vzťahuje na hlavnú os.

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **L**
- ▶ Ovládanie otvorí lineárny blok.
- ▶ Definujte súradnice
- ▶ Definujte korekciu polomeru
- ▶ Stlačte ľavé tlačidlo so šípkou
- ▶ Ovládanie zobrazí znak **&Z**.
- ▶ Prípadne vyberte os pomocou tlačidla na vyrovnanie osi
- ▶ Definujte súradnice
- ▶ Stlačte tlačidlo **ENT**



ENT

### Príklad

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



Prvok syntaxe **&** je povolený len v blokoch **L**.

Dodatočné polohovanie hlavnej osi príkazom **&** sa vykoná v systéme REF. Ak ste zobrazenie polohy nastavili na SKUTOČNÁ HODNOTA, tento pohyb sa nezobrazí. Príp. prepnite zobrazenie polohy na HODNOTA REF.

Prepočet možných hodnôt vyosenia (**X\_OFFSETS**, **Y\_OFFSETS** a **Z\_OFFSETS** z tabuľky vzťažných bodov) osí polohovaných operátorm **&** určí váš výrobca stroja v parametri **presetToAlignAxis** (č. 300203) fest.

## Deaktivovať FUNCTION PARAXMODE



Po spustení ovládania je najprv aktívna konfigurácia definovaná výrobcom stroja.

- ▶ Skontrolujte, či všeobecné zobrazenie stavu obsahuje jednu z ikon pre **PARAXCOMP DISPLAY** alebo **PARAXCOMP MOVE**:



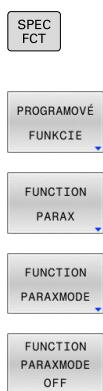
Ovládanie resetuje funkcie paralelných osí **PARAXMODE ON** nasledujúcimi funkciemi:

- Výber programu NC
- Koniec prog.
- M2 a M30
- **PARAXMODE OFF**

Pred zmenou kinematiky stroja musíte deaktivovať funkcie paralelných osí.

Pomocou funkcie **PARAXMODE OFF** vypnete funkciu paralelných osí. Ovládanie použije hlavné osi nakonfigurované výrobcom stroja.

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciemi
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAX**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Vyberte funkciu **FUNCTION PARAXMODE OFF**

### Príklad

#### 13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Pri neaktívnej funkcií **FUNCTION PARAXMODE** nezobrazuje ovládanie žiadny symbol a žiadne záznamy na karte **POS**.



V závislosti od konfigurácie výrobcu stroja je následne viditeľná aktívna ikona **PARAXCOMP** predtým prekrytá ikonou **PARAXMODE**.

## Príklad vŕtania s osou W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Vyvolanie nástroja s osou vretena Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Polohovanie hlavnej osi
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-20 ;HLBKA	
Q206=+150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=+0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=+0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=+0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktivácia kompenzácie zobrazenia
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Pozitívny výber osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Prísuv pre vedľajšiu os W vypnutý
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Obnovte štandardnú konfiguráciu
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

## 10.6 Obrábanie s polárnoch 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 prísvu obrábací priestor.

Na sústruhoch a brúskach len s dvoma lineárnymi hlavnými osami sú vďaka polárnych kinematikám možné čelné obrábanie frézovaním.

Na frézach môžu vhodné osi otáčania nahradíť rôzne lieárne hlavné osi. Polárne kinematiky umožňujú, napr. pri veľkých strojových systémoch, obrábanie väčších plôch, než je možné len s hlavnými osami.



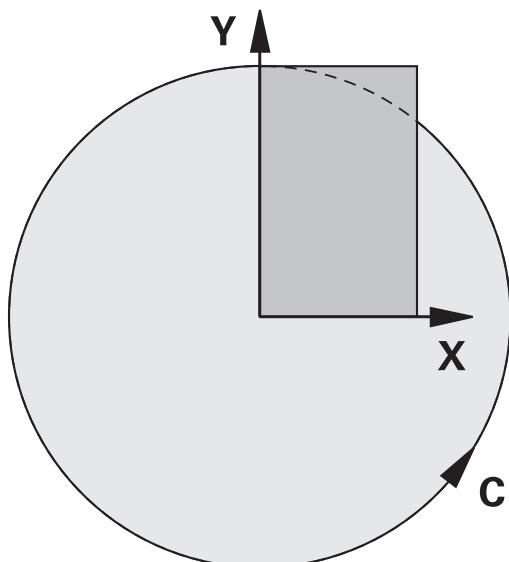
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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 lieárne osi sa nesmú nachádzať medzi osou otáčania a stolom. Maximálny rozsah posuvu je príp. obmedzený softvérovými koncovými spínačmi.

Ako radiálne osi alebo osi prísvu môžu slúžiť hlavné osi X, Y a Z, ako aj možné paralelné osi U, V a W.



Ovládanie poskytuje v spojení s polárnoch kinematikou nasledovné funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam	Strana
POLARKIN AXES	POLARKIN AXES	Definovanie a aktivácia polárnej kinematiky	379
POLARKIN OFF	POLARKIN OFF	Deaktivovať polárnu kinematiku	382

## Aktivácia funkcie FUNCTION POLARKIN

Pomocou funkcie **POLARKIN AXES** aktivujete polárnu kinematiku. Údaje osí definujú radiálnu os, os príslušu, ako aj polárnu os. Údaje **MODE** ovplyvňujú priebeh polohovania, kym údaje **POLE** rozhodujú o obrábaní v póle. Pól je tu rotačné centrum osi

Poznámky k výberu osi:

- Prvá lineárna os musí byť voči osi otáčania v radiálnej polohe.
- Druhá lineárna os definuje os príslušu 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:**

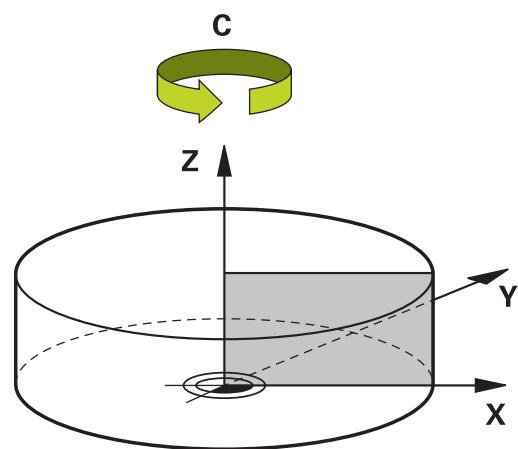
Syntax	Funkcia
<b>POS</b>	Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v kladnom smere radiálnej osi. Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.
<b>NEG</b>	Ovládanie pracuje z pohľadu stredu otáčania v zápornom smere radiálnej osi. Radiálna os musí byť príslušne predpolohovaná.
<b>KEEP</b>	Ovládanie zostáva s radiálnej osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie. Ak sa radiálna os pri zapnutí nachádza na strede otáčania, platí možnosť <b>POS</b> .
<b>ANG</b>	Ovládanie zostáva s radiálnej osou na strane stredu otáčania, na ktorej sa os nachádza pri zapnutí funkcie. 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
<b>ALLOWED</b>	Ovládanie umožňuje obrábanie na póle
<b>SKIPPED</b>	Ovládanie neumožňuje obrábanie na póle



Zablokovaný rozsah zodpovedá kruhovej ploche s polomerom 0,001 mm (1 µm) okolo pólu.



Pri programovaní postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN AXES**
- ▶ Definujte osi polárnej kinematiky
- ▶ Vyberte možnosť **MODE**
- ▶ Vyberte možnosť **POLE**

### Príklad

#### 6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED

Pri aktívnej polárnej kinematike zobrazuje ovládanie v zobrazení stavu symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Polárna kinematika aktívna
	<p>Ikona <b>POLARKIN</b> prekrýva aktívnu ikonu <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>.</p> <p>Na doplnenie zobrazuje ovládanie na karte <b>POS</b> prídavného zobrazenia stavu zvolené <b>Principal axes</b>.</p>
Žiadnen 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.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča uviesť všetky dostupné osi v rámci funkcie **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Lineárnu os, ktorá sa nestane súčasťou polárnej kinematiky, položujte pred funkciou **POLARKIN** na súradnicu pólu. Inak vznikne neobrábateľná oblasť s polomerom, ktorý zodpovedá minimálne hodnote osi označenej lineárnej osi.
- Predchádzajte obrábaniam v pôle, 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 **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **POLARKIN OFF**

### Príklad

**6 POLARKIN OFF**

Pri neaktívnej polárnej kinematike nezobrazuje ovládanie žiadny 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
- Opäťovné spustenie ovládania

## Príklad: cykly SL v polárnej kinematike

```

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 2 Z F2000
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z          Aktivácia funkcie PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3    Predpoloha mimo zablokovanej oblasti
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED Aktivácia funkcie POLARKIN
7 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU            Posunutie nulového bodu v polárnej kinematike
8 CYCL DEF 7.1 X+50
9 CYCL DEF 7.2 Y+50
10 CYCL DEF 7.3 Z+0
11 CYCL DEF 14.0 OBRYS
12 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
13 CYCL DEF 20 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 ZAOBLENIA
    Q9=+1       ;ZMYSEL OT.
14 CYCL DEF 22 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.
15 M99
16 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
17 CYCL DEF 7.1 X+0
18 CYCL DEF 7.2 Y+0
19 CYCL DEF 7.3 Z+0
20 POLARKIN OFF                         Deaktivácia funkcie POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z          Deaktivácia funkcie PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX
23 L M30

```

```
24 LBL 2
25 L X-20 Y-20 RR
26 L X+0 Y+20
27 L X+20 Y-20
28 L X-20 Y-20
29 LBL 0
30 END PGM POLARKIN_SL MM
```

## 10.7 Funkcie súborov

### Použitie

Pomocou funkcií **FUNCTION FILE** môžete kopírovať, presúvať a vymazávať z programu NC operácie so súbormi.



Pokyny na programovanie a ovládanie:

- Funkcie **FILE** nesmiete aplikovať na programy NC ani súbory, na ktoré ste predtým odkazovali funkciami ako **CALL PGM** alebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funkcia **FUNCTION FILE** sa zohľadní len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod**.

### Definovanie operácií so súbormi

Postupujte nasledovne:



- ▶ Zvolte špeciálne funkcie



- ▶ Vyberte funkcie programu



- ▶ Vyberte operácie so súbormi
- > Ovládanie zobrazí dostupné funkcie.

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Význam
	<b>FILE COPY</b>	Kopírovanie súboru: vložte názov cesty kopírovaného súboru a názov cesty cieľového súboru.
	<b>FILE MOVE</b>	Presunutie súboru: vložte názov cesty presúvaného súboru a názov cesty cieľového súboru.
	<b>FILE DELETE</b>	Odstránenie súboru: vložte názov cesty súboru, ktorý sa má odstrániť.
	<b>OPEN FILE</b>	Otvorenie súboru: vložte názov cesty súboru

Ked' budete chcieť kopírovať neexistujúci súbor, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Funkcia **FILE DELETE** nevygeneruje pri neexistencii súboru na vymazanie žiadne chybové hlásenie.

## OPEN FILE

### Základy

Pomocou funkcie **OPEN FILE** môžete otvárať súbory rôznych formátov priamo z programu NC.

Funkcia **OPEN FILE** je dostupná v nasledujúcich prevádzkových režimoch:

- **Ručné polohovanie**
- **Test programu**
- **Chod programu Po blokoch**
- **Chod programu Plynule**

Ovládanie otvorí zvolený súbor pomocou vhodného nástroja HEROS.

Zobraziteľné formáty súborov:

- PNG
- BMP
- PDF
- OGG
- OGV
- HTML

### Programovanie funkcie OPEN FILE

Pri programovaní funkcie **OPEN FILE** postupujte nasledovne:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>SPEC FCT</b>           | ▶ Vyberte špeciálne funkcie  |
| <b>PROGRAMOVÉ FUNKCIE</b> | ▶ Vyberte funkcie programu   |
| <b>FUNCTION FILE</b>      | ▶ Vyberte operácie so súbormi  |
| <b>OPEN FILE</b>          | ▶ Vyberte funkciu <b>OPEN FILE</b><br>▶ Ovládanie otvorí dialógové okno.<br>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>VYBRAŤ SÚBOR</b><br>▶ Prostredníctvom štruktúry podadresárov vyberte súbor, ktorý sa má zobraziť<br>▶ Stlačte softvérové tlačidlo <b>Ok</b><br>▶ Ovládanie zobrazí cestu zvoleného súboru a funkciu <b>STOP</b> .<br>▶ Voliteľne naprogramujte funkciu <b>STOP</b><br>▶ Ovládanie ukončí zadávanie funkcie <b>OPEN FILE</b> . |
| <b>VYBRAŤ SÚBOR</b>       |  |
| <b>OK</b>                 |  |

### Automatické zobrazenie

Pre niektoré formáty súborov poskytuje ovládanie na zobrazenie len jeden vhodný nástroj HEROS. V takomto prípade otvorí ovládanie súbor s funkciou **OPEN FILE** automaticky v tomto nástroji.

### Príklad

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING\_INFORMATION.HTML"

Nástroj HEROS, ktorý možno použiť na zobrazenie:

- Mozilla Firefox



### Výber nástroja HEROS na zobrazenie

Ak sú na otvorenie formátu súboru vhodné viaceré nástroje HEROS, môžete požadovaný nástroj na zobrazenie súboru vybrať sami.

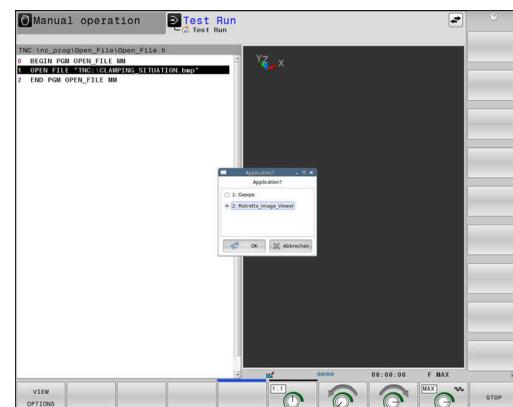
### Príklad

**1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING\_INFORMATION.BMP"**

Nástroje HEROS, ktoré možno použiť na zobrazenie:

- Geequie
- Ristretto Image Viewer

Ovládanie v tomto prípade pri spracovaní funkcie **OPEN FILE** otvorí okno **Application?**, v ktorom je uvedený zoznam všetkých použiteľných nástrojov HEROS. Spomedzi dostupných nástrojov HEROS môžete vybrať požadovaný nástroj.



## 10.8 Definovanie transformácií súradníc

### Prehľad

Na programovanie transformácií súradníc poskytuje ovládanie nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Posunutie nulového bodu
	Výber tabuľky korektúr
	Reset korektúry

### TRANS DATUM

Alternatívne k cyklu **7 POSUN. NUL. BODU** môžete použiť aj funkciu nekódovaného textu **TRANS DATUM**. Rovnako ako pri cykli **7** môžete pomocou funkcie **TRANS DATUM** naprogramovať hodnoty presunutia priamo alebo aktivovať jeden riadok z ľubovoľnej tabuľky nulových bodov. Okrem toho máte k dispozícii funkciu **TRANS DATUM RESET**, pomocou ktorej môžete jednoduchým spôsobom zrušiť aktívne presunutie nulového bodu.



Výrobca stroja definuje pomocou parametra **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501), v akom súradnicovom systéme zobrazí zobrazenie stavu aktívne posunutie nulového bodu.

## TRANS DATUM AXIS

### Príklad

**13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42**

Pomocou funkcie **TRANS DATUM AXIS** definujete presunutie nulového bodu vložením hodnôt do príslušnej osi. V jednom bloku NC môžete definovať až deväť súradníc, sú možné aj inkrementálne vstupy. Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



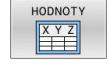
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRANSFORM/CORRDATA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TRANS DATUM**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo na vloženie hodnoty
- ▶ Zadajte presunutie nulového bodu v požadovaných osiach, každé zadanie potvrdťte tlačidlom **ENT**



Absolútne vložené hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je definovaný vložením vzťažného bodu alebo prednastavením vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov.

Inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod – tento už môže byť medzitým posunutý.

## TRANS DATUM TABLE

### Príklad

#### 13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Pomocou funkcie **TRANS DATUM TABLE** definujete presunutie nulového bodu výberom čísla nulového bodu z tabuľky nulových bodov. Pri definícii postupujte nasledovne:

- SPEC FCT**
- PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- TRANSFORM / CORRDATA**
- TRANS DATUM**
- TABUĽKA**
- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Vyberte Transformácie
- ▶ Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**
- ▶ Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM TABLE**
- ▶ Vložte číslo riadku, ktorý má ovládanie aktivovať, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- ▶ V prípade potreby vložte názov tabuľky nulových bodov, z ktorej chcete aktivovať číslo nulového bodu, potvrdte stlačením tlačidla **ENT**. Ak nechcete definovať žiadnu tabuľku nulových bodov, potvrdte tlačidlom **NO ENT**



Ak ste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žiadnu tabuľku nulových bodov, použije ovládanie tabuľku nulových bodov, ktorá už bola vybraná predtým pomocou príkazu **SEL TABLE** alebo tabuľku nulových bodov aktívnu v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** (Stav M).

## TRANS DATUM RESET

### Príklad

#### 13 TRANS DATUM RESET

Pomocou funkcie **TRANS DATUM RESET** zrušíte presunutie nulového bodu. Pritom nezáleží na tom, ako ste predtým definovali nulový bod. Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Vyberte Transformácie
- ▶ Vyberte presunutie nulového bodu **TRANS DATUM**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VYNUL. POSUNUTIE NUL. BODU**

## 10.9 Ovplyvnenie vzťažných bodov

Na ovplyvnenie vzťažného bodu už vloženého v tabuľke vzťažných bodov priamo v programe NC poskytuje ovládanie nasledovné funkcie:

- Aktivujte vzťažný bod
- Kopírovanie vzťažného bodu
- Upravte vzťažný bod

### Aktivujte vzťažný bod

Pomocou funkcie **PRESET SELECT** môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke vzťažných bodov.

Vzťažný bod môžete aktivovať buď prostredníctvom čísla vzťažného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, aktivuje ovládanie vzťažný bod s najnižším číslom vzťažného bodu.



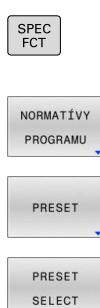
Ak funkciu **PRESET SELECT** naprogramujete bez voliteľných parametrov, je správanie rovnaké ako pri cykle **247 VLOŽIŤ REF. BOD**.

Voliteľnými parametrami určíte nasledovné:

- **KEEP TRANS**: zachovanie jednoduchých transformácií
  - Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**
  - Cyklus **8 ZRKADLENIE**
  - Cyklus **10 OTACANIE**
  - Cyklus **11 ROZM: FAKT.**
  - Cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- **WP**: zmeny sa vzťahujú na vzťažný bod obrobku
- **PAL**: zmeny sa vzťahujú na vzťažný bod palety

### 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 vzťažného bodu
- ▶ Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- ▶ Príp. prijmite transformácie
- ▶ Príp. zvoľte, na ktorý vzťažný bod sa má zmena vzťahovať

### Príklad

**13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP**

Zvoľte vzťažný bod 3 ako vzťažný bod obrobku a prijmite transformácie

## Kopírovanie vzťažného bodu

Pomocou funkcie **PRESET COPY** môžete skopírovať vzťažný bod definovaný v tabuľke vzťažných bodov a skopírovaný vzťažný bod aktivovať.

Vzťažný bod, ktorý sa má kopírovať, môžete zvolať bud' prostredníctvom čísla vzťažného bodu, alebo prostredníctvom záznamu v stĺpci **Doc**. Ak záznam v stĺpci **Doc** nie je jednoznačný, zvolí ovládanie vzťažný bod s najnižším číslom vzťažného bodu.

Voliteľnými parametrami môžete určiť nasledovné:

- **SELECT TARGET**: aktivácia skopírovaného vzťažného bodu
- **KEEP TRANS**: prijatie jednoduchých transformácií

### Postup

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍV PROGRAMU**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRESET COPY**
- ▶ Definujte vzťažný bod, ktorý sa má kopírovať
- ▶ Alternatívne definujte záznam zo stĺpca **Doc**
- ▶ Definujte nové číslo vzťažného bodu
- ▶ Príp. aktivujte skopírovaný vzťažný bod
- ▶ Príp. prijmite transformácie

### Príklad

**13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS**

Skopírujte vzťažný bod 1 do riadku 3, aktivujte vzťažný bod 3 a prijmite transformácie

## Upravte vzťažný bod

Pomocou funkcie **PRESET CORR** môžete skorigovať aktívny vzťažný bod.

Ked' sa v bloku NC koriguje základné natočenie aj posun, skoriguje ovládanie najprv posun a následne základné natočenie.

Hodnoty korekcií sa vzťahujú na aktívny vzťažný systém.

## Postup

Pri definícii postupujte takto:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NORMATÍV PROGRAMU**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET CORR**
- ▶ Definujte požadované korekcie

## Príklad

13 PRESET CORR X+10 SPC+45

Aktívny vzťažný bod sa v X skoriguje o +10 mm a v SPC +45 °

## 10.10 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 Tool-Call. Po aktivovaní tabuľky korektúr prepíše ovládanie korekčné hodnoty z bloku Tool-Call.

Pri sústružení je tabuľka korektúr **\*.tco** alternatívou programovania pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, tabuľka korektúr **\*.wco** alternatívou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Tabuľky korektúr ponúkajú nasledujúce výhody:

- možná zmena hodnôt bez úpravy programu NC
- možná zmena hodnôt počas vykonávania programu NC

Ked' zmeníte hodnotu, táto zmena sa aktívuje až pri novom vyvolaní korektúry.

### Typy tabuľiek korektúr

Pomocou prípony tabuľky určíte, v akom súradnicovom systéme vykoná ovládanie korektúru.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti korektúr pomocou tabuľiek:

- **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 **TOOL-CALL**. Korektúra pomocou tabuľky prepíše korektúru už naprogramovanú v bloku **TOOL-CALL**.

### Korektúra nástroja pomocou tabuľky **.tco**

Korektúry v tabuľkách s príponou **.tco** upravia aktívny nástroj.

Tabuľka platí pre všetky typy nástrojov, preto budete pri pripájaní vidieť aj stĺpce, ktoré príp. pre váš nástroj nebude 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 prejavia nasledovne:

- pri frézovacích nástrojoch ako alternatíva hodnôt delta v **TOOL CALL**
- pri sústružníckych nástrojoch ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- pri brúsnych nástrojoch ako korektúra **LO** a **R-OVR**

### Korektúra nástroja pomocou tabuľky .wco

Korektúry v tabuľkách s príponou .wco sa prejavia ako posunutie v súradnicovom systéme roviny obrábania (WPL-CS).

Korektúry sa prejavia nasledovne:

- pri obrábaní sústružením ako alternatíva funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- Posunutie v X a prejaví na polomere

### 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**
- ▶ Zadajte 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 **NORMATÍV 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**
- ▶ Zadajte 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.

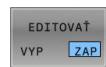
Postupujte nasledovne:



- ▶ 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 opäťovnom aktivované korektúry.

## 10.11 Prístup k tabuľkovým hodnotám

### Aplikácia

Pomocou funkcií **TABDATA** môžete získať prístup k tabuľkovým hodnotám.

Pomocou týchto funkcií môžete napr. korekčné údaje meniť automatizovane z program 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** prečíteate 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 používaneho 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
- ▶ Potvrdťte vstup tlačidlom **ENT.**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky,  
napr. **CORR-TCS**
- ▶ Zadajte názov stĺpca
- ▶ Potvrdťte vstup tlačidlom **ENT.**
- ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- ▶ Potvrdťte vstup tlačidlom **ENT.**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky,  
napr. **CORR-TCS**
- ▶ Zadajte názov stĺpca
- ▶ Potvrdťte vstup tlačidlom **ENT.**
- ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- ▶ Potvrdťte vstup tlačidlom **ENT.**



## Príklad

**12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"**

Aktivovanie tabuľky korektúr

**13 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 **SPEC FCT**
- PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- TABDATA**
- TABDATA WRITE**
- CORR-TCS**
- ENT**
- ENT**
- ENT**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TABDATA WRITE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovanej tabuľky, napr. **CORR-TCS**
- ▶ Zadajte názov stĺpca
- ▶ Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- ▶ Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Zadajte parameter Q
- ▶ Potvrdte vstup tlačidlom **ENT**.

### Príklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivovanie tabuľky korektúr
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Zapíšte 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.

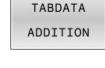
Podľa typu stĺpca, do ktorého zapisujete, môžete ako odovzdávací parameter použiť parameter **Q**, **QL** alebo **QR**.

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
- ▶ Potvrd'te vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Zadajte číslo riadka v tabuľke
- ▶ Potvrd'te vstup tlačidlom **ENT**.
- ▶ Zadajte parameter Q
- ▶ Potvrd'te vstup tlačidlom **ENT**.

### Príklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivovanie tabuľky korektúr
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Pripočítajte hodnotu z parametra Q1 do riadku 3, stĺpca DR tabuľky korektúr

## 10.12 Monitorovanie konfigurovaných komponentov stroja (možnosť č. 155)

### Aplikácia



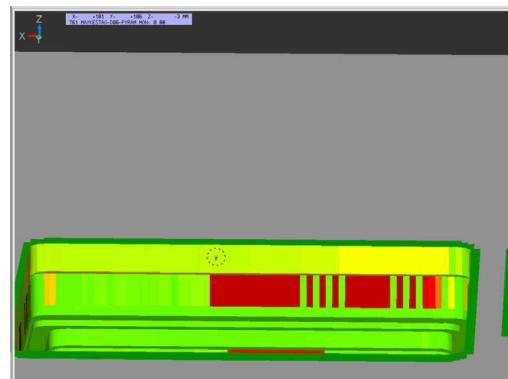
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

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 definícii
- Žltá: komponent vo výstražnej zóne
- Červená: komponent je preťažený



### Spustenie monitoringu

Pri spúštaní monitorovania komponentu postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte špeciálne funkcie
- ▶ Vyberte funkcie programu
- ▶ Zvoľte monitoring
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **MONITORING HEATMAP START**
- ▶ Zvoľte komponent schválený výrobcom stroja

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** ukončite monitoring.

## 10.13 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 využívate počítadlo, vymaže sa stav počítadla iného programu NC.

- ▶ Pred obrábaním skontrolujte, či je počítadlo aktívne
- ▶ Poznamenajte si stav počítadla a po spracovaní ho znova vložte v menu MOD



Aktuálny stav počítadla môžete vygravírovať pomocou cyklu 225.

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

### Účinok v prevádzkovom režime Test programu

V prevádzkovom režime **Test programu** môžete simulaovať 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 Vstupná hodnota: 0 – 9999
	Nastaviť počítadlo na hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
	Zvýšiť počítadlo o hodnotu Vstupná hodnota: 0 – 9999
	Zopakovať program NC od návestia, keď sa majú ešte vyrábať diely

### Príklad

5 FUNCTION COUNT RESET	Vynulovať stav počítadla
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zadanie požadovaného počtu obrábaní
7 LBL 11	Zadanie označenia skoku
8 L ...	Obrábanie
51 FUNCTION COUNT INC	Zvýšiť stav počítadla
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Zopakovať obrábanie, keď sa majú ešte vyrábať diely
53 M30	
54 END PGM	

## 10.14 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, potvrďte 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 opäťovné 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 funkcia tlačidlo

<b>VYMAZAŤ RIADOK</b>	Vymazať a uložiť riadok do medzipamäte
<b>VYMAZAŤ SLOVO</b>	Vymazať a uložiť slovo do medzipamäte
<b>VYMAZAŤ ZNAK</b>	Vymazať a uložiť znak do medzipamäte
<b>VLOŽIŤ RIADOK/ SLOVO</b>	Znovu vložiť riadok alebo slovo po vymazaní

## Úprava textových blokov

Textové bloky s ľubovoľnou veľkosťou môžete kopírovať, vymazávať a znova 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

Ked' požadovaný text označíte, upravte ho ďalej pomocou nasledujúcich softvérových tlačidiel:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
VYMAZAŤ BLOK	Vymazanie a uloženie označeného bloku do medzipamäte
KOPÍROVAŤ BLOK	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

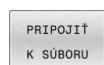


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ BLOK**: Text sa vloží

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 **Ciel. 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 časti textu

Vyhľadávacia funkcia textového editora hľadá v texte slová alebo znakové reťazce. Ovládanie poskytuje dve možnosti.

### Vyhľadanie aktuálneho textu

Vyhľadávacia funkcia má najst' 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 **Hľadaj text :**
- ▶ Vložte hľadaný text
- ▶ Vyhľadajte text: Stlačte softvérové tlačidlo **HĽADAJ**
- ▶ Ukončíte vyhľadávaciu funkciu: stlačte softvérové tlačidlo **KONIEC**

## 10.15 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 FN 26 až FN 28.

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 tabuľiek a stĺpcov tabuľiek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

NR.	X	Y	Z	A	C	DOC
0	100.001	49.999	0		PAT 1	
1	99.994	49.999	0		PAT 2	
2	99.993	50.001	0		PAT 3	
3	100.002	49.995	0		PAT 4	
4	99.990	50.003			PAT 5	
5						
6						
7						
8						
9						
10						

### Vytvorenie voľne definovateľných tabuľiek

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- ▶ Vložte ľubovoľný názov súboru s príponou .TAB
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie zobrazí prekrývacie okno s pevne uloženými formátkami tabuľky.
- ▶ Tlačidlom so šípkou vyberte tabuľkovú predlohu, napr. **example.tab**
- ▶ Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.
- > Ovládanie otvorí novú tabuľku vo vopred definovanom formáte.
- ▶ Aby ste prispôsobili tabuľku vašim potrebám, musíte zmeniť formát tabuľky

**Ďalšie informácie:** "Zmena formátu tabuľky", Strana 410



## Zmena formátu tabuľky

Postupujte nasledovne:

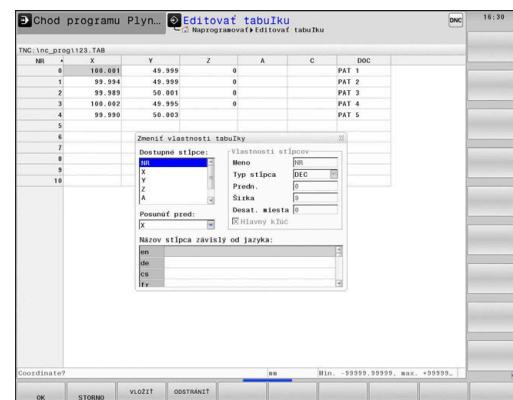
- EDITOVAŤ FORMÁT**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno, v ktorom je zobrazená štruktúra tabuľky.
- ▶ Úprava formátu

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 <b>SIGN</b> : znamienko + alebo – <b>BIN</b> : binárne číslo <b>DEC</b> : desatinné miesto, kladné, celé číslo (základná číslovka) <b>HEX</b> : hexadecimálne číslo <b>INT</b> : celé číslo <b>LENGTH</b> : dĺžka (prepočíta sa v programoch, ktoré používajú ako merné jednotky palce) <b>FEED</b> : posuv (mm/min alebo 0,1 palca/min) <b>IFEED</b> : posuv (mm/min alebo palca/min) <b>FLOAT</b> : číslo s plávajúcou desatinou čiarkou <b>BOOL</b> : pravdivostná hodnota <b>INDEX</b> : Index <b>TSTAMP</b> : pevne definovaný formát pre dátum a čas <b>UPTEXT</b> : vloženie textu s veľkými písmenami <b>PATHNAME</b> : názov cesty
Predvolená hodnota	Hodnota, s ktorou sú predvolené polia v tomto stĺpco
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 číslica.



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 zadané zmeny.

## Prepínanie medzi tabuľkovým a formulárovým náhľadom

Všetky tabuľky s príponou **.TAB** môžete zobraziť buď ako zoznam, alebo ako formulár.

Zmeňte náhľad nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Rozdelenie obrazovky**



- ▶ Vyberte softvérové tlačidlo 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 prepli do ďalšieho vstupného poľa

Výber iného riadka na obrábanie:



- ▶ Stlačte tlačidlo **ďalšia karta**
- ▶ Kurzor sa prepne do ľavého okna.
- ▶ Tlačidlami šípok zvolte požadovaný riadok
- ▶ Tlačidlom **ďalšia karta** prejdite naspäť do vstupného okna

## FN 26: TABOPEN – Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku

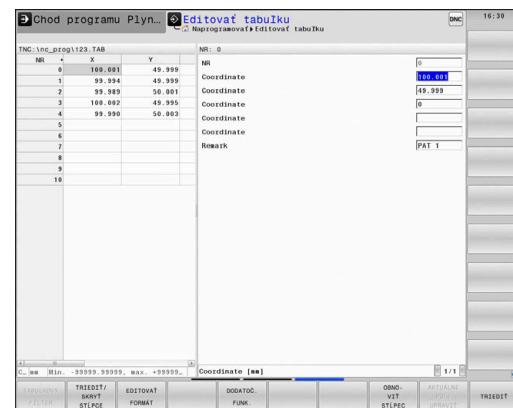
Pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN** otvorte ľubovoľnú voľne definovateľnú tabuľku na zápis do tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 27**, resp. na načítanie z tejto tabuľky pomocou funkcie **FN 28**.



V programe NC môže byť vždy otvorená iba jedna tabuľka. Nový blok NC s **FN 26: TABOPEN** automaticky zatvorí poslednú otvorenú tabuľku.  
Otváraná tabuľka musí mať príponu **.TAB**.

**Príklad:** Otvoriť tabuľku **TAB1.TAB**, ktorá je uložená v adresári **TNC:\DIR1**

**56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB**



## FN 27: TABWRITE – Zapísat' údaje do voľne definovateľnej tabuľky

Pomocou funkcie FN 27: TABWRITE zapíšte údaje do tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie FN 26: TABOPEN.

V jednom bloku TABWRITE môžete definovať, t. z. popísat' viaceré názvy stĺpcov. Názvy stĺpcov musia byť medzi hornými úvodzovkami a musia byť oddelené čiarkou. Hodnotu, ktorú má ovládanie zapísat' do každého stĺpca, stanovíte v parametroch Q.



Funkcia FN 27: TABWRITE sa zohľadní len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod**.

Funkciou FN 18 ID992 NR16 si môžete zistiť, v akom prevádzkovom režime sa program NC vykoná.

Ak chcete v jednom bloku NC popísat' niekoľko stĺpcov, musíte zapisované hodnoty uložiť do po sebe nasledujúcich čísel parametrov Q.

Ovládanie zobrazí chybové hlásenie, ak chcete zapísat' zablokovanú alebo nedostupnú bunku tabuľky.

Ak chcete zapisovať do textového poľa (napr. typ stĺpca UPTEXT), 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 zapísat' do tabuľky, sa musia uložiť do parametrov Q Q5, Q6 a Q7.

53 Q5 = 3,75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7,5

56 FN 27: TABWRITE 5/,,POLOMER,HĽBKA,D“ = Q5

## FN 28: TABREAD – Načítať voľne definovateľnú tabuľku

Pomocou funkcie **FN 28: TABREAD** umožníte načítanie z tabuľky, ktorú ste predtým otvorili pomocou funkcie **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** 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 zapísané prvú načítanú hodnotu, definujte v bloku **FN 28**.

- i** Ak načítate viac stĺpcov v jednom bloku NC, ovládanie ukladá načitané 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 parametri Q **Q10**, druhú v **Q11** a tretiu v **Q12**.

Z rovnakého riadka uložte stĺpec **DOC** do parametra **QS1**.

**56 FN 28: TABREAD Q10 = 6//“X,Y,D”**

**57 FN 28: TABREAD QS1 = 6//“DOC”**

## Úprava formátu tabuľky

### UPOZORNENIE

#### Pozor, hrozí strata údajov!

Funkcia **PRISP.TAB/ NC-PGM** zmení definitívne formát všetkých tabuľiek. 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 tabuľiek po zmene verzie softvéru ovládania

- i** Názvy tabuľiek a stĺpcov tabuľiek musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky, napr. +. Tieto znaky môžu na základe príkazov SQL spôsobovať problémy pri načítaní alebo preberaní údajov.

## 10.16 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 napr. v prípade sústruženia s použitím konštantných otáčok 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

##### 13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

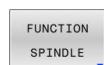
Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPINDLE-PULSE**
- ▶ definujte dobu P-TIME
- ▶ definujte rozsah zmeny otáčok SCALE

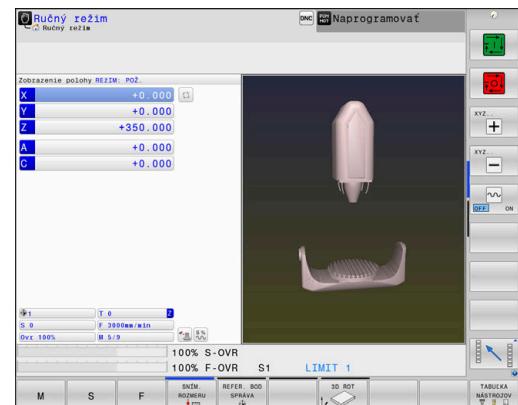


Ovládanie nikdy neprekročí naprogramované medzné hodnoty otáčok. Otáčky zostanú zachované, kým sínusová krivka funkcie **FUNCTION S-PULSE** znova neklesne pod maximálnu hodnotu otáčok.

## Symboly

V zobrazení stavu ukazuje symbol stav kolísajúcich otáčok:

Symbol	Funkcia
S % ~~~~~	Kolísajúce otáčky sú aktívne



## Vynulovanie kolísajúcich otáčok

### Príklad

#### 18 FUNCTION S-PULSE RESET

Funkcia **FUNCTION S-PULSE RESET** umožňuje vynulovať kolísajúce otáčky.

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION SPINDLE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.17 Čas zotrvenia FUNCTION FEED

### Programovať čas zotrvenia

#### Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Prečítajte si a dodržiavajte opis funkcií od výrobcu vášho stroja.  
Respektujte bezpečnostné pokyny.

Prostredníctvom funkcie **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakovaný čas zotrvenia v sekundách, napr. pre vyžiadanie lámania triesky v rámci jedného cyklu otáčania. Funkciu **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujte bezprostredne pred opracovaním, ktoré chcete vykonať s lámaním triesky.

Definovaný čas zotrvenia z funkcie **FUNCTION FEED DWELL** pôsobí nielen v režime na frézovanie, ale aj na sústruženie.

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 závitu vznik nepodarku. Okrem toho hrozí počas spracovania nebezpečenstvo zlomenia nástroja!

- ▶ Deaktivujte funkciu **FUNCTION FEED DWELL** pred výrobou závitu

#### Postup

##### Príklad

###### 13 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 zotrvenia D-TIME
- ▶ Definovanie trvania trieskového obrábania F-TIME

## Reset času zotrvenia



Čas zotrvenia vynulujte bezprostredne po obrábaní s trieskami.

### Príklad

#### 18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Pomocou funkcie **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakujúci sa čas zotrvenia.

Pri definícii postupujte nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FEED**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **RESET FEED DWELL**



Čas zotrvenia môžete vynulovať aj zadaním hodnoty D-TIME 0.  
Ovládanie vynuluje funkciu **FUNCTION FEED DWELL** automaticky na konci programu.

## 10.18 Čas zotrvenia FUNCTION DWELL

### Programovať čas zotrvenia

#### Použitie

Pomocou funkcie **FUNCTION DWELL** naprogramujete čas zotrvenia v sekundách alebo nedefinujete počet otočení vretena pre zotrvanie.

Definovaný čas zotrvenia z funkcie **FUNCTION DWELL** pôsobí nielen v režime na frézovanie, ale aj na sústruženie.

#### Postup

##### Príklad

**13 FUNCTION DWELL TIME10**

##### Príklad

**23 FUNCTION DWELL REV5.8**

Pri definícii postupujte nasledovne:

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DWELL**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DWELL TIME**
- ▶ Definícia času v sekundách
- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **DWELL REVOLUTIONS**
- ▶ Definovanie počtu otočení vretena

## 10.19 Zdvihnút' 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 pohonného 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 247

## Liftoff v režime sústruženia

### UPOZORNENIE

**Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!**

Ak používate funkciu **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** v režime sústruženia, môže to viest k neželaným pohybom osí. Reakcia ovládania závisí od popisu kinematiky a od cyklu **800 (Q498=1)**.

- ▶ Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**
- ▶ Príp. zmeňte znamienko definovaného uhla

Ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

- Ak je nástrojové vreteno definované ako os, bude **LIFTOFF** rotovať súčasne s obracaním nástroja.
- Ak je nástrojové vreteno definované ako kinematická transformácia, **nebudeLIFTOFF** rotovať súčasne s obracaním nástroja.

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

**Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného vektora**

#### Príklad

##### 18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5

Pomocou **LIFTOFF TCS X Y Z** definujte 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 **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF TCS**
- ▶ Zadajte zložky vektora v osiach X, Y a Z

## Naprogramujte zdvihnutie pomocou definovaného uhla

### Príklad

#### 18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20

Pomocou **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujte smer zdvihnutia ako priestorový uhol v súradnicovom systéme nástroja. Táto funkcia je mimoriadne účelná pri sústružení.

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:

- SPEC FCT**
- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- FUNCTION LIFTOFF**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**
- LIFTOFF ANGLE TCS**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF ANGLE TCS**
- ▶ Zadajte uhol SPB

## Resetujte funkciu Liftoff

### Príklad

#### 18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Pomocou funkcie **FUNCTION LIFTOFF RESET** zrušte zdvihnutie.

Pri definícii postupujte nasledovne:

- SPEC FCT**
- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**
- FUNCTION LIFTOFF**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION LIFTOFF**
- LIFTOFF RESET**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **LIFTOFF RESET**



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
<b>PLANE</b>	Definícia obrábaní v natočenej rovine obrábania	425
<b>M116</b>	Posuv osí otáčania	455
<b>PLANE/M128</b>	Frézovanie sklonenou frézou	453
<b>FUNKCIA TCPM</b>	Určenie správania ovládania pri polohovaní osí otáčania (ďalší vývoj M128)	462
<b>M126</b>	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	456
<b>M94</b>	Zniženie indikovanej hodnoty osí otáčania	457
<b>M128</b>	Určenie správania sa ovládania pri polohovaní osí otáčania	458
<b>M138</b>	Výber osí natáčania	460
<b>M144</b>	Výpočet kinematiky stroja	461
Bloky LN	Trojdimenzionálna korekcia nástroja	468

## 11.2 Funkcia PLANE: Naklonenie roviny obrábania (možnosť #8)

### Úvod



Dodržujte 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 programovateľou 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 funkcií **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 443

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie sa pri zapnutí stroja pokúša obnoviť stav natočenej roviny pri vypnutí. Za určitých okolnosti 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 opäťovnom zapnutí skontrolujte stav natočenia

## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus **8 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 **8 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania bez osí otáčania:
  - Natočenie použítej funkcie **PLANE** (okrem **PLANE AXIAL**) bude zrkadlené
  - Zrkadlenie pôsobí po natočení s funkciou **PLANE AXIAL** alebo cyklom **19**
- 2 Cyklus **8 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
  - Zrkadlená os natáčania nemá žiadny vplyv na natočenie použítej 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 funkcií **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>PRIESTOROVÖ</b>	Tri priestorové uhly <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>	430
	<b>PREMIETNUTO</b>	Dva priemetové uhly <b>PROPR</b> a <b>PROMIN</b> , ako aj jeden rotačný uhol <b>ROT</b>	432
	<b>EULER</b>	Tri Eulerove uhly – precesný uhol ( <b>EULPR</b> ), nutačný uhol ( <b>EULNU</b> ) a rotačný uhol ( <b>EULROT</b> )	434
	<b>VEKTOR</b>	Vektor normály na definovanie roviny a vektor základne na definovanie smeru natočenej osi X	436
	<b>BODY</b>	Súradnice troch ľubovoľných bodov roviny, ktorá sa má natočiť	438
	<b>RELATÍVNE</b>	Samostatný, inkrementálne pôsobiaci priestorový uhol	440
	<b>AXIÁLNE</b>	Až tri absolútne alebo inkrementálne uhly osi A, B, C	441
	<b>RESET</b>	Zrušenie funkcie <b>PLANE</b>	429

## Spustenie animácie

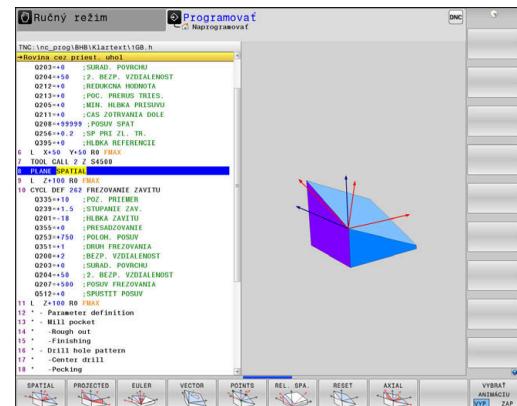
Na získanie informácií o rôznych možnostiach definovania jednotlivých funkcií **PLANE** môžete pomocou softvérového tlačidla spustiť animácie. Na to aktivujte najskôr animačný režim a následne vyberte požadovanú funkciu **PLANE**. Počas animácie zobrazí ovládanie softvérového tlačidla zvolenej funkcie **PLANE** s modrým pozadím.

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zapnutie režimu animácie
	Vyberte animáciu (s modrým pozadím)

## Definovanie funkcie PLANE



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRABANIA**
- > Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**
- ▶ Zvolte funkciu **PLANE**



## Výber funkcie

- ▶ Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- > Ovládanie pokračuje v dialógu a vyžiada si potrebné parametre.

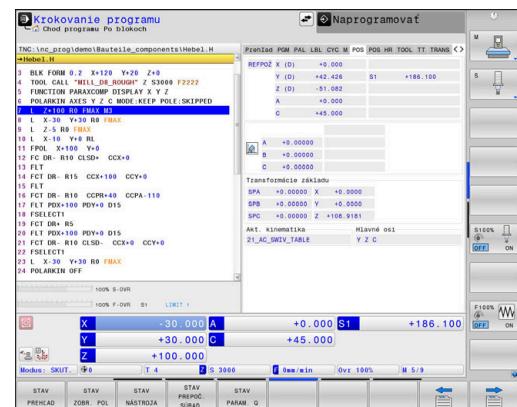
## Výber funkcie pri aktívnej animácii

- ▶ Softvérovým tlačidlom vyberte požadovanú funkciu
- > Ovládanie zobrazí animáciu.
- ▶ Prevzatie aktuálne aktívnej funkcie, stlačte znova softvérové tlačidlo funkcie alebo tlačidlo **ENT**

## Zobrazenie polohy

Len čo bude aktívna ktorákoľvek z funkcií **PLANE**, okrem **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

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

SPEC  
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NAKLOP. ROVINU OBRÁBANIA**
- > Ovládanie zobrazí v lište softvérových tlačidiel dostupné funkcie **PLANE**
- ▶ Vyberte funkciu, ktorá sa má zrušiť
- ▶ 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 444
- ▶ Stlačte tlačidlo **END**

NAKLOP.  
ROVINU  
OBRÁBANIA



MOVE

END



Funkcia **PLANE RESET** zruší aktívne natáčanie a uhol funkcie **PLANE** alebo cyklu **19** (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**).

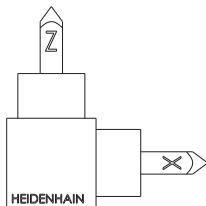
Výsledok je pri oboch prístupoch identický, čo je zrejmé z nasledujúceho porovnania.

### Príklad

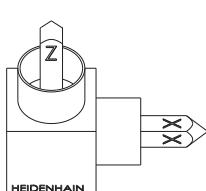
**PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...**

**A-B-C**

Základná poloha A0° B0° C0°

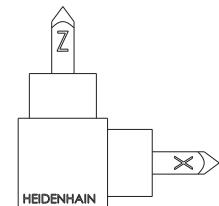


**A+45°**

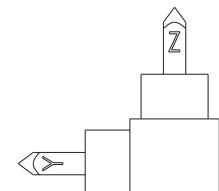


**C-B-A**

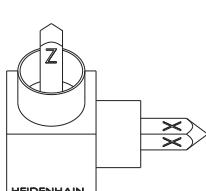
Základná poloha A0° B0° C0°



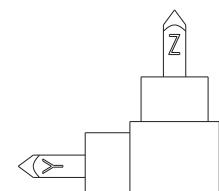
**C+90°**



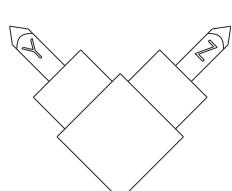
**B+0°**



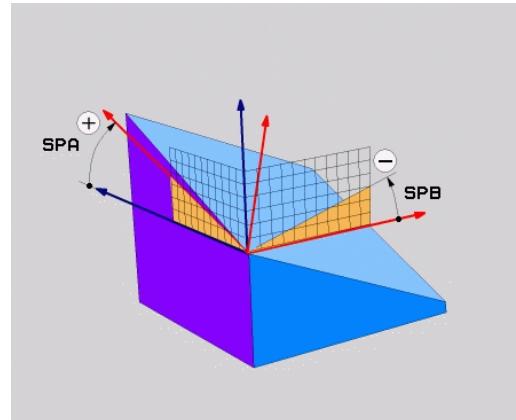
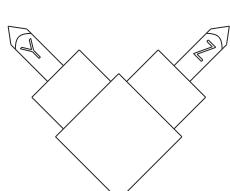
**B+0°**



**C+90°**



**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



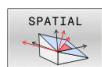
Pokyny na programovanie:

- Musíte vždy zadefinovať všetky tri priestorové uhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, hoci má niektorý z uhlov hodnotu 0.
- Cyklus **19** 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 **19** a vo funkcií **PLANE SPATIAL** identická.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou **PLANE**", Strana 443

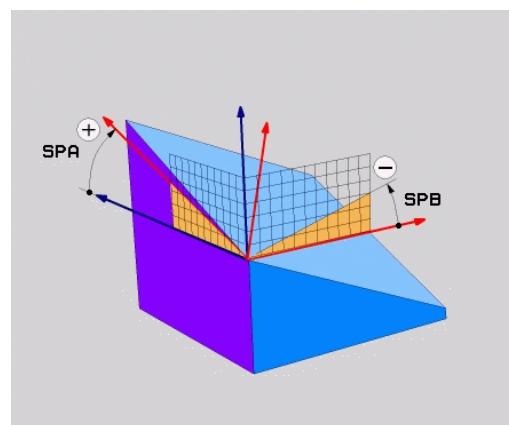
### Vstupné parametre

#### Príklad

**5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....**

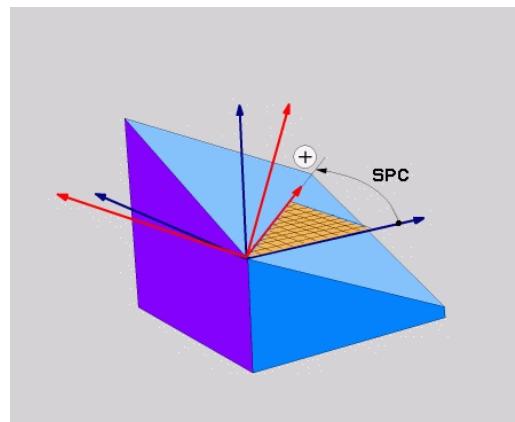


- ▶ **Priestorový uhol A?**: uhol otočenia **SPA** okolo (nenatočenej) osi X stroja. Vstupný rozsah  $-359.9999^\circ$  až  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový uhol B?**: uhol otočenia **SPB** okolo (nenatočenej) osi Y stroja. Vstupný rozsah  $-359.9999^\circ$  až  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Priestorový 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 443



### Použité skratky

Skratka	Význam
PRIESTOROV	angl. <b>spatial</b> = priestorový
SPA	<b>spatial A</b> : netočenie okolo (nenatočenej) osi X
SPB	<b>spatial B</b> : netočenie okolo (nenatočenej) osi Y
SPC	<b>spatial C</b> : netočenie okolo (nenatočenej) osi Z



### Definovanie roviny obrábania prostredníctvom priemetového uhla: PLANE PROJECTED

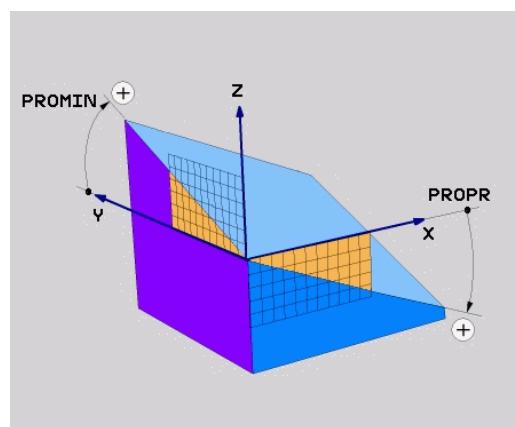
#### Použitie

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.

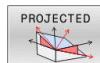


#### Pokyny na programovanie:

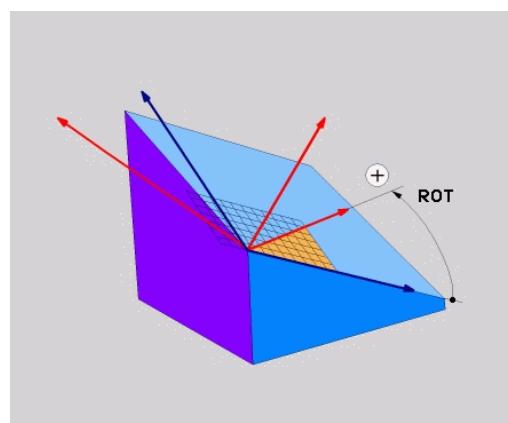
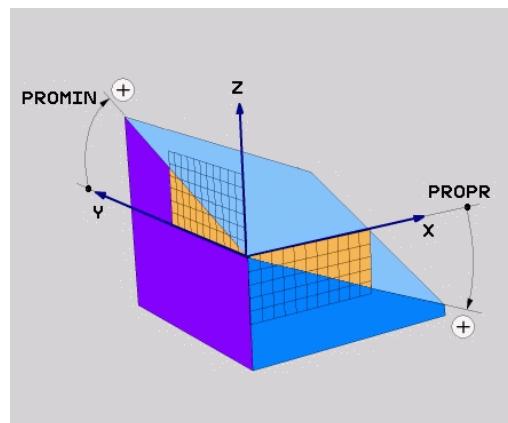
- Priemetové uhly zodpovedajú priemetom uhlov na rovinách pravouhlého súradnicového systému. Iba pri pravouhlých obrobkoch sú uhly na vonkajších plochách obrobkov identické s projekčnými uhlami. Preto sa pri nepravouhlých obrobkoch uhlové údaje z technického výkresu často odlišujú od skutočných priemetových uhlov.
- Môžete nastaviť priebeh polohovania. **Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 443



### 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° do +89.9999°. Os 0° 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° do +89.9999°. Os 0° 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 10). 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° do +360°
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 443



### Príklad

**5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....**

Použité skratky:

<b>PREMIETNUTO</b>	Angl. projected = premietnutý
<b>PROPR</b>	Principal plane: hlavná rovina
<b>PROMIN</b>	minor plane: vedľajšia rovina
<b>ROT</b>	Angl. rotation: rotácia

## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom Eulerovo uhla: PLANE EULER

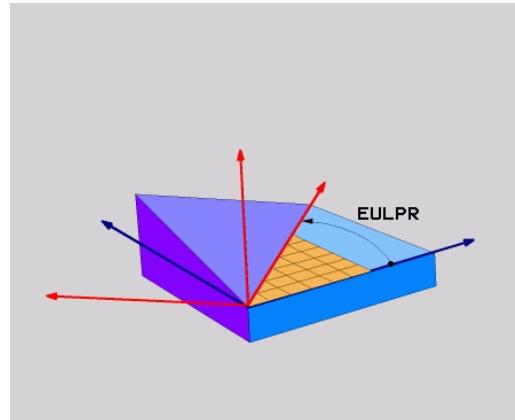
### Použitie

Eulerove uhly definujú rovinu obrábania prostredníctvom až troch natočení okolo práve daného natočeného súradnicového systému. Tieto tri Eulerove uhly zadefinoval švajčiarsky matematik Euler.



Môžete nastaviť priebeh polohovania.

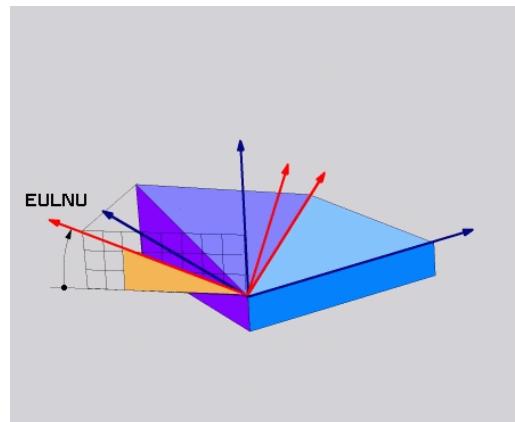
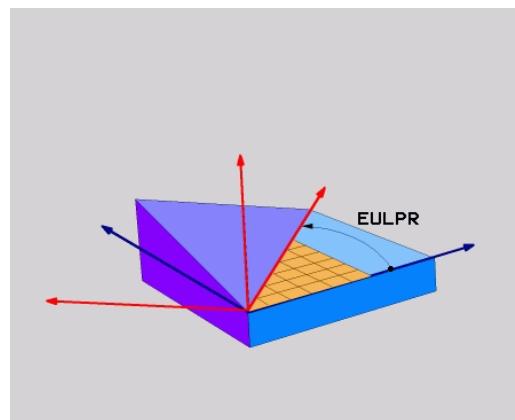
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 443



### Vstupné parametre



- ▶ **Uh. nat. hlavnej roviny súradníc?**: uhol natočenia EULPR okolo osi Z. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od -180.0000° do 180.0000°
  - Os 0° je os X
- ▶ **Uhol natočenia osi nástroja?**: uhol natočenia EULNUT súradnicovej sústavy okolo osi X, ktorá je natočená precesným uhlom. Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 180.0000°
  - Os 0° je os Z
- ▶ **Uhol ROT naklon. roviny?**: Natočenie EULROT natočenej súradnicovej sústavy okolo natočenej osi Z (logicky zodpovedá rotácii s cyklom 10). Prostredníctvom uhla rotácie môžete jednoduchým spôsobom určiť smer osi X v natočenej rovine obrábania  
Všimnite si:
  - Rozsah zadávania je od 0° do 360.0000°
  - Os 0° je os X
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 443

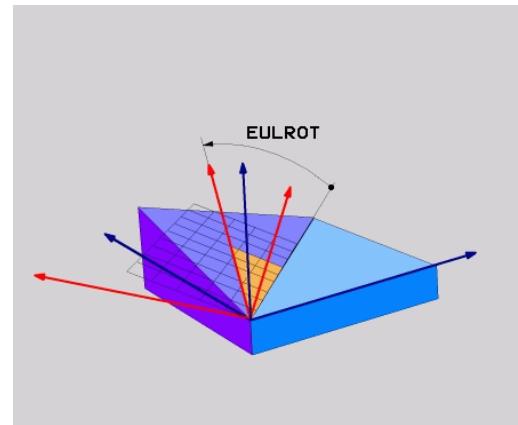


### Príklad

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

**Použité skratky**

Skratka	Význam
EULER	Švajčiarsky matematik, ktorý zdefinoval tzv. Eulerove uhly
EULPR	Precesný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi Z
EULNU	Nutačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie súradnicovej sústavy okolo osi X, natočenej precesným uhlom
EULROT	Rotačný uhol: Uhol, ktorý definuje natočenie natočenej roviny obrábania okolo natočenej osi Z



## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom dvoch vektorov: PLANE VECTOR

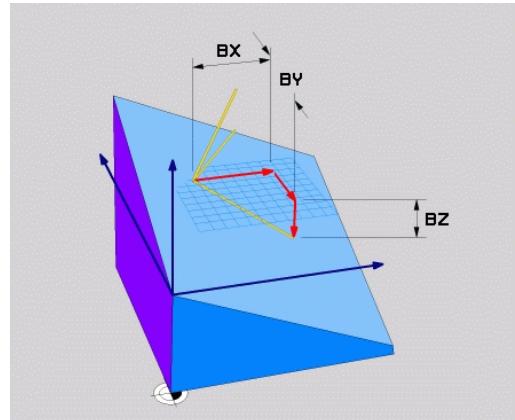
### Použitie

Definovanie roviny obrábania prostredníctvom **dvoch vektorov** môžete používať vtedy, ak váš systém CAD dokáže vypočítať vektor základne a vektor normálne natočenej roviny obrábania. Normovaná definícia nie je potrebná. Ovládanie prepočítá 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 normálne je zadefinovaný zložkami NX, NY a NZ.

#### **i** Pokyny na programovanie:

- Ovládanie vypočíta interne z vami zadaných hodnôt vždy príslušné vektory normálne.
- Vektor normálne 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 vektori naprogramované vzájomne kolmo. Reakcie ovládania pri nekolmých vektoroch určuje výrobca stroja.
- Vektor normálne nesmie byť naprogramovaný príliš krátke, 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 443



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja konfiguruje reakcie ovládania pri nekolmých vektoroch.

Alternatívne k štandardnému chybovému hláseniu koriguje (nahrádza) ovládanie nekolmý vektor základne. Ovládanie pri tom nemení vektor normálne.

Štandardná korekčná reakcia ovládania pri nekolmom vektore základne:

- vektor základne sa premietne pozdĺž vektora normálne roviny obrábania (definovanej vektorom normálne)

Korekčné reakcie ovládania pri nekolmom vektore základne, ktorý je súčasne príliš krátky, rovnobežný alebo nerovnobežný s vektorom normálne:

- keď vektor normálne nemá zložku X, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi X,
- keď vektor nemá normálne zložku Y, zodpovedá vektor základne pôvodnej osi Y.

**Vstupné parametre**

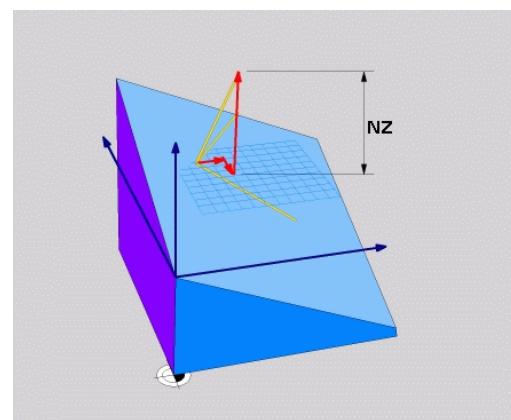
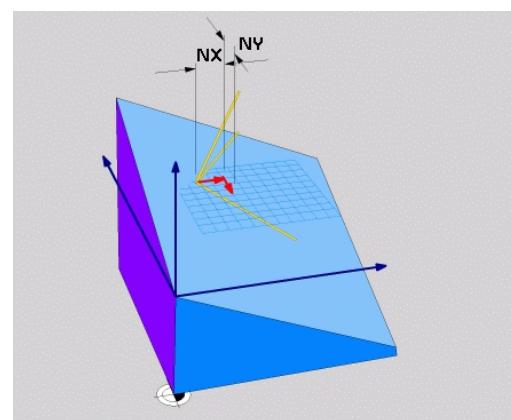
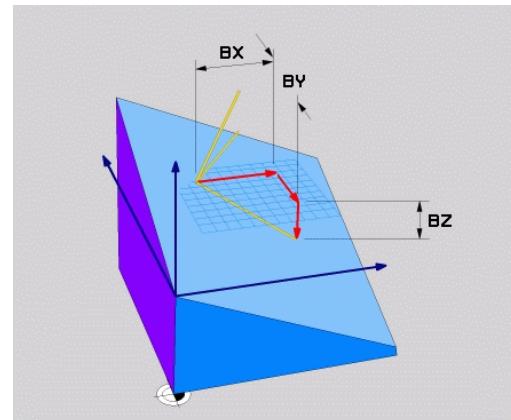
- ▶ **Zložka X vektora základne?**: zložka X **BX** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.999999 do +9.999999
- ▶ **Zložka Y vektora základne?**: zložka Y **BY** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.999999 do +9.999999
- ▶ **Zložka Z vektora základne?**: zložka Z **BZ** vektora základne B. Vstupný rozsah: od -9.999999 do +9.999999
- ▶ **Zložka X vektora normály?**: zložka X **NX** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.999999 až +9.999999
- ▶ **Zložka Y vektora normály?**: zložka Y **NY** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.999999 až +9.999999
- ▶ **Zložka Z vektora normály?**: zložka Z **NZ** vektora normály N. Vstupný rozsah: -9.999999 až +9.999999
- ▶ Ďalšie vlastnosti polohovania  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 443

**Príklad**

**5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ...**

**Použité skratky**

Skratka	Význam
VEKTOR	angl. vector = vektor
<b>BX, BY, BZ</b>	Vektor základne : <b>X-</b> , <b>Y-</b> a zložka <b>Z</b>
<b>NX, NY, NZ</b>	Vektor normály : zložka <b>X</b> , <b>Y</b> a <b>Z</b>



## Definovanie roviny obrábania prostredníctvom troch bodov: PLANE POINTS

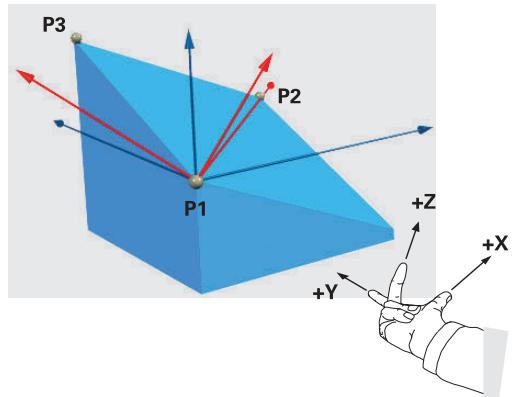
### Použitie

Rovina obrábania sa dá jednoznačne definovať zadaním **troch ľubovoľných bodov P1 až P3 ležiacich v tejto rovine**. Táto možnosť je realizovaná vo funkcií **PLANE POINTS**.



#### Pokyny na programovanie:

- Tieto tri body definujú sklon a orientáciu roviny. Pri funkcií **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 roviny 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 443



**Vstupné parametre**

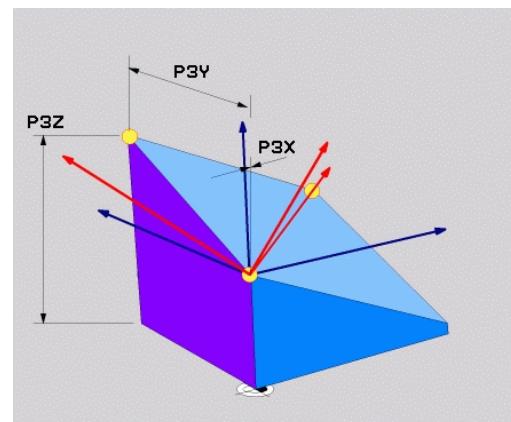
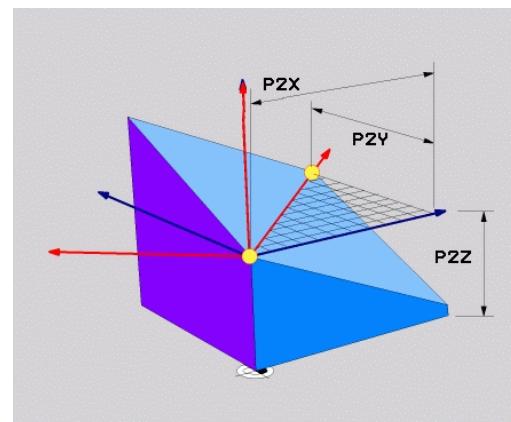
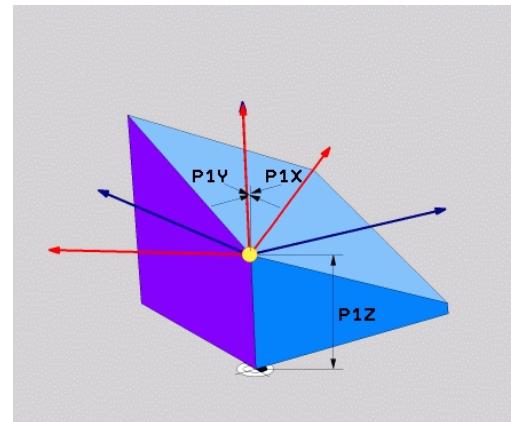
- ▶ **Súradnica X 1.bodu roviny?:** Súradnica X P1X  
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 1.bodu roviny?:** Súradnica Y P1Y  
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Z 1.bodu roviny?:** Súradnica Z P1Z  
1. bodu roviny
- ▶ **Súradnica X 2.bodu roviny?:** Súradnica X P2X  
2. bodu roviny
- ▶ **Súradnica Y 2.bodu 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 443

**Príklad**

```
5 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

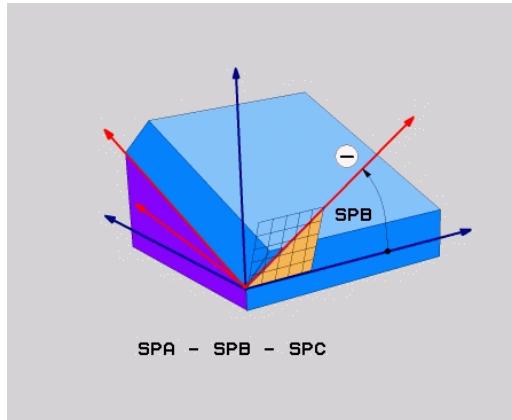
### Použitie

Inkrementálny priestorový uhol použite vtedy, ak sa má už aktívne natočená rovina obrábania natočiť prostredníctvom ďalšieho otočenia. Napríklad dorobiť na už natočenej rovine hranu skosenú pod uhlom 45°.



#### Pokyny na programovanie:

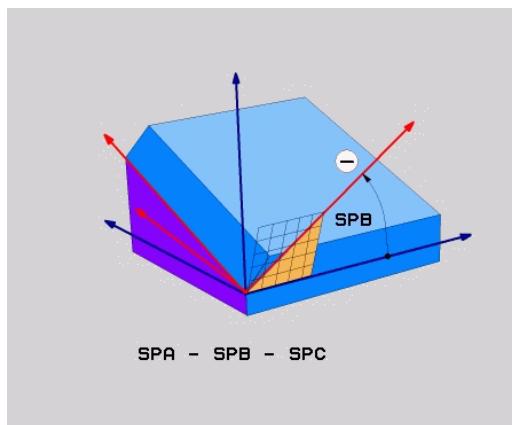
- Definovaný uhol sa vždy vzťahuje na aktívnu rovinu obrábania bez ohľadu na predtým použitú funkciu natáčania.
- Môžete naprogramovať ľubovoľný počet za sebou nasledujúcich funkcií **PLANE RELATIV**.
- Ak sa po funkcií **PLANE RELATIV** budete chcieť vrátiť natočením späť na predtým aktívnu rovinu obrábania, 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 443



### 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 443



### Príklad

5 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 súradníč (zadanie uhla osi) prináša výhodu jednoznačne definovaného natočenia pomocou prednastavených poloh 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 uhol.



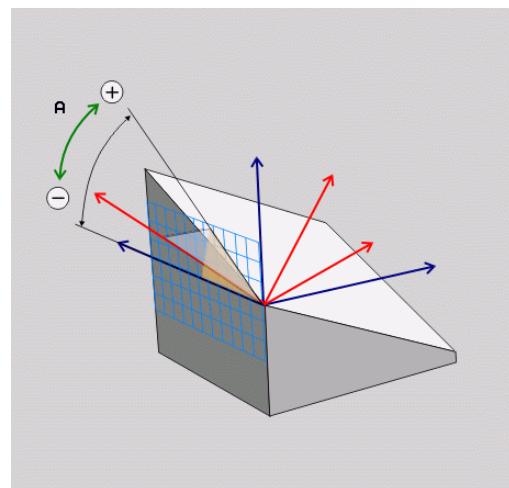
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ked' váš stroj umožňuje definície priestorových uhlov, môžete po funkcií **PLANE AXIAL** pokračovať v programovaní aj funkciou **PLANE RELATIV**.



Pokyny na programovanie:

- Uhly osí musia zodpovedať osiam dostupným na stroji. Ked' 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, pripočítá 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.



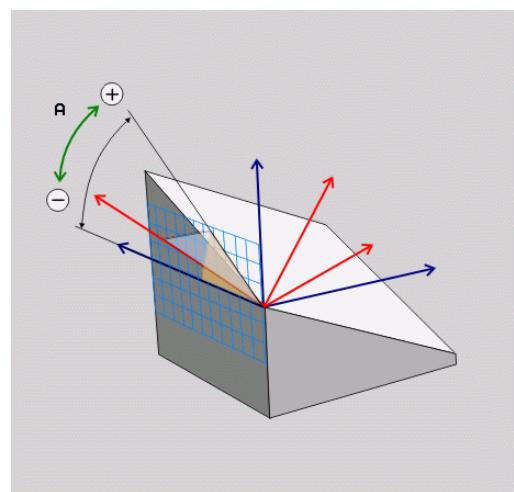
## Vstupné parametre

### Príklad

5 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° až +99999,9999°
- ▶ **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° až +99999,9999°
- ▶ **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° až +99999,9999°
- ▶ **Ďalšie vlastnosti polohovania**  
**Ďalšie informácie:** "Definovanie priebehu polohovania funkciou PLANE", Strana 443



## Použité skratky

Skratka	Význam
AXIÁLNE	angl. <b>axial</b> = 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 **8 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 **8 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 **19**
- 2 Cyklus **8 ZRKADLENIE** naprogramovaný pred funkciou natáčania s jednou osou otáčania:
  - Zrkadlená os natáčania nemá žiadny vplyv na natočenie použitej funkcie **PLANE**, zrkadlit' sa bude výlučne pohyb osi natáčania

## Automatické natočenie MOVE/TURN/STAY

Po zadaní všetkých parametrov na definovanie roviny musíte zadefinovať, 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:



- ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa vzájomná poloha obrobku a nástroja nezmení.
- > Ovládanie vykoná vyrovňávací pohyb v lineárnych osiach.



- ▶ Funkcia PLANE má natočiť osi otáčania automaticky na vypočítanú hodnotu osi, pričom sa napolohujú len osi otáčania.
- > Ovládanie nevykoná žiadny vyrovňávací pohyb v lineárnych osiach.

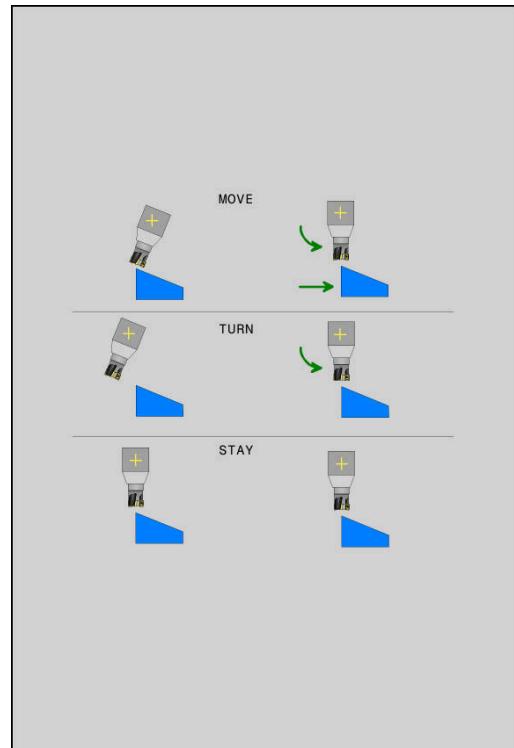


- ▶ Osi otáčania natočíte v nasledujúcom samostatnom polohovacom bloku

Ak ste zvolili možnosť **MOVE** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie pomocou vyrovňávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tieto dva následne deklarované parametre: **Vzdial. stredu natoč. od hrotu nástroja a Posuv? F =**.

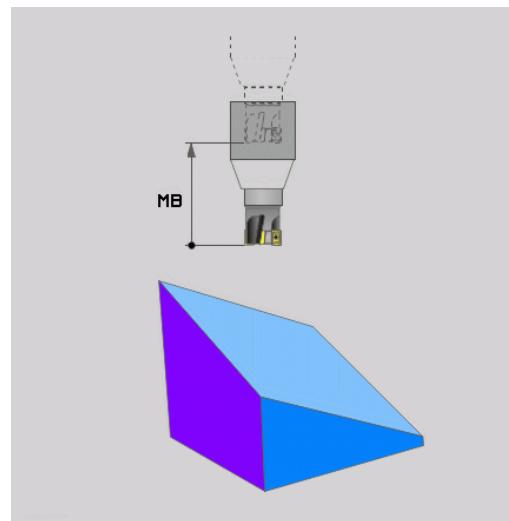
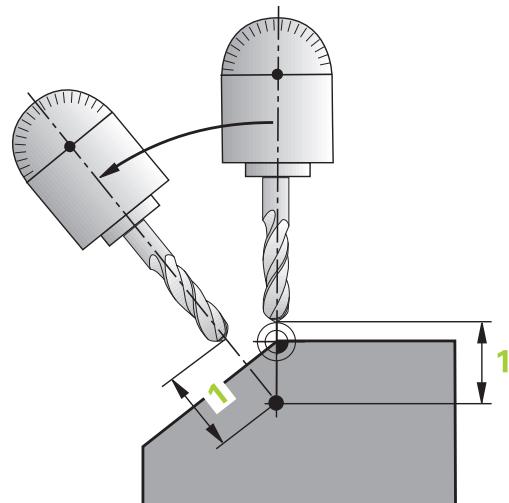
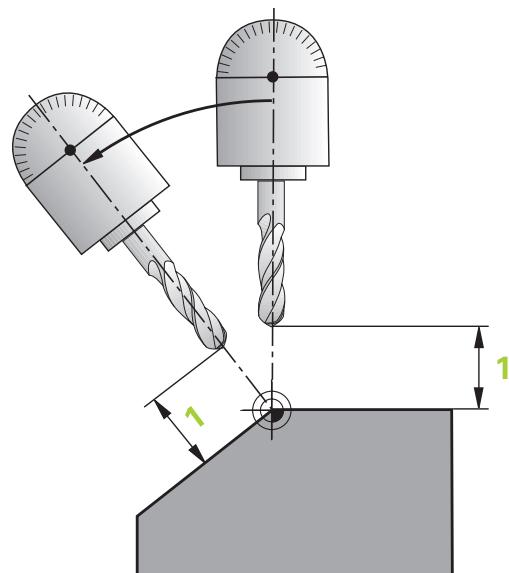
Ak ste zvolili možnosť **TURN** (funkcia **PLANE** vykoná automatické natočenie bez vyrovňávacích pohybov), musíte ešte zadefinovať tento následne deklarovaný parameter: **Posuv? F =**.

Alternatívne k posuvu **F**, ktorý je definovaný priamo číselnou hodnotou, môžete realizovať pohyb natočenia aj posuvom **FMAX** (rýchloposuv) alebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).



Ak použijete funkciu **PLANE** v spojení s funkciami **STAY**, musíte osi otáčania natočiť v rámci osobitného polohovacieho bloku po funkcií **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 vzdialenosťi 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 vzdialenosťi 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 chýbajúcim 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°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Polohovanie osi otáčania hodnotami, ktoré vypočíta ovládanie
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

## Výber možností natočenia SYM (SEQ) +/-

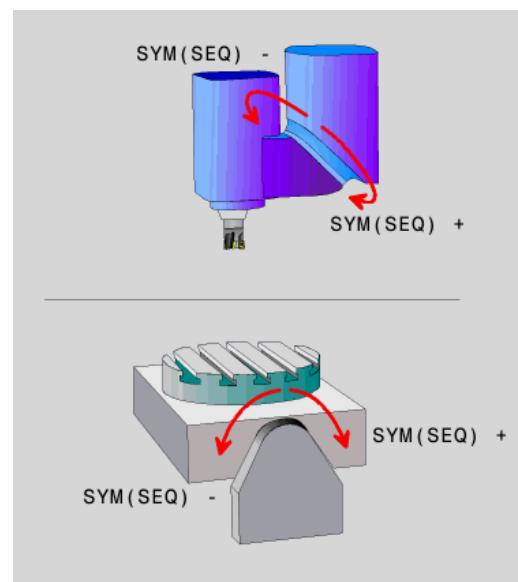
Z vami definovanej polohy roviny obrábania musí ovládanie vypočítať vhodné postavenie osí otáčania, ktorými disponuje váš stroj. Spravidla sú výsledkom vždy dve možnosti riešenia.

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 ( $0^\circ$ ) 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 bud' pred natočením roviny obrábania predpolohovať hlavnú os (v oblasti druhej možnosti riešenia), alebo pracovať so **SYM**.

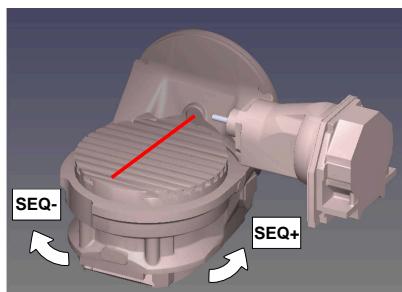
**SYM** používa na rozdiel od **SEQ** symetrický bod hlavnej osi ako referenciu. Každá hlavné os má dve symetrické polohy, ktoré ležia o  $180^\circ$  od seba (čiastočne len symetrická poloha v rozsahu posuvu).



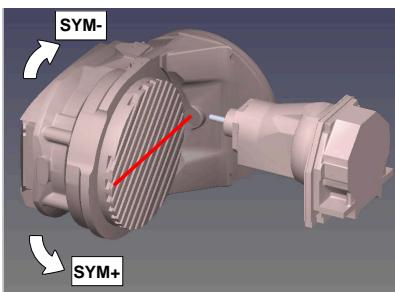
Zistite symetrický bod nasledovne:

- ▶ 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 **Uhол nedovolený**.



Pri použití s funkciou **PLANE AXIAL** nie je funkcia **SYM (SEQ)** účinná.

Ak nezadefinujete **SYM (SEQ)**, ovládanie vypočíta riešenie nasledovne:

- 1 Zistite, 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 **Uhол nie je dovolený**

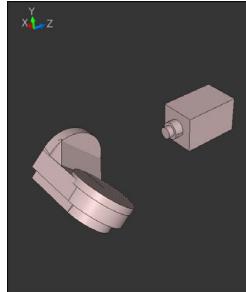
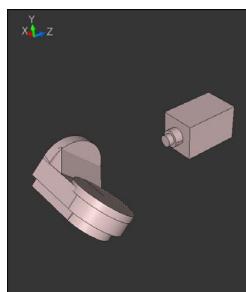
## Príklady

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	nena	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	nena	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	nena	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**. Zistite 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:

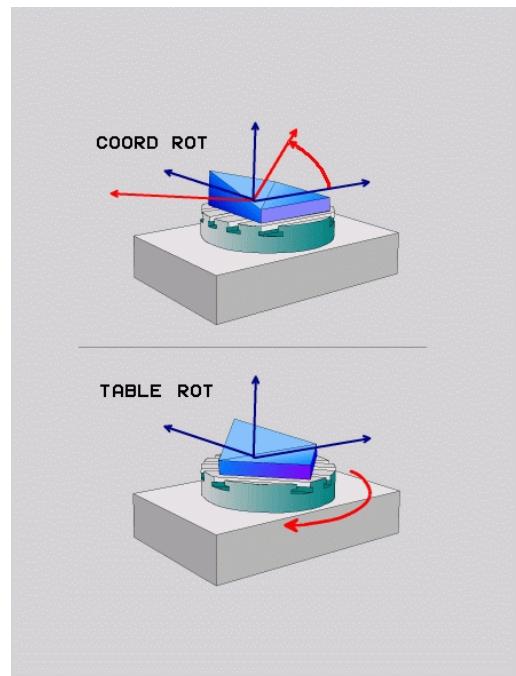
- Os otáčania neovplyvňuje prísuv nástroja, pretože rotačná os a os nástroja sú pri natočení rovnobežné
- Os otáčania je v rámci kinematického reťazca, vychádzajúc z obrobku, prvá os otáčania

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 funkcií **PLANE AXIAL** sú spôsoby transformácie **COORD ROT** a **TABLE ROT** neúčinné.



## Účinok 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 **10 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 nerovnajúce 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 nerovnajúce sa 0**
- **SPC rovnajúce alebo nerovnajúce 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 žiadny spôsob transformácie, použije ovládanie pre funkcie **PLANE** spôsob transformácie **COORD ROT**

## Príklad

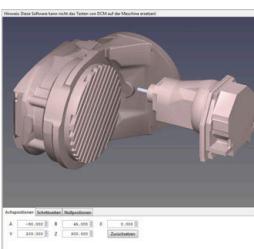
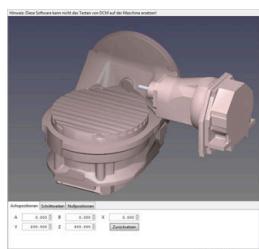
Nasledujúci príklad prezentuje účinok spôsobu transformácie TABLE ROT v spojení s voľnou osou otáčania.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Predpolohovanie osi otáčania
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 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

TOOL CALL 5 Z S4500

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

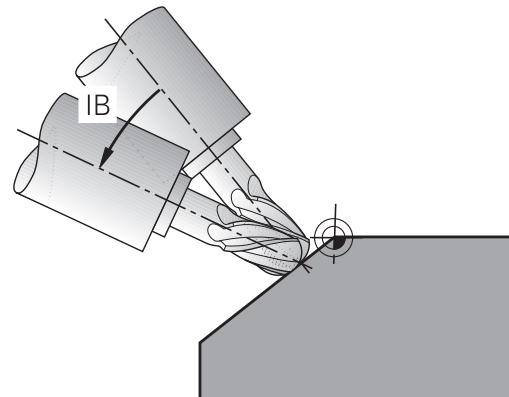
V spojení s novými funkciemi **PLANE** a **M128** môžete v natočenej rovine obrábania vykonávať **frézovanie sklonenou frézou**. Na tento účel máte k dispozícii dve možnosti definovania:

- Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania
- Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov



Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine je možné výlučne so zaobľovacími frézami. Pri  $45^\circ$  otočných hlavách a otočných stoloch môžete uhol sklonu definovať aj ako priestorový uhol. Na tento účel použite funkciu **FUNCTION TCPM**.

**Ďalšie informácie:** "FUNCTION TCPM (možnosť #9)", Strana 462



### Frézovanie sklonenou frézou inkrementálnym posuvom po osi otáčania

- Odsunutie nástroja
- Definujte ľubovoľnú funkciu **PLANE**, rešpektujte pritom priebeh polohovania
- Spusťte **M128**
- Pomocou priamkového bloku vykonávajte inkrementálny pojazd po príslušnej osi pod požadovaným uhlom sklonu

### Príklad

...	
<b>12 L Z+50 R0 FMAX</b>	Polohovanie do bezpečnej výšky
<b>13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000</b>	Definovanie a aktivovanie funkcie <b>PLANE</b>
<b>14 M128</b>	Spusťte <b>M128</b>
<b>15 L IB-17 F1000</b>	Nastavenie uhlá sklonu
...	Definovanie obrábania v natočenej rovine

## Frézovanie sklonenou frézou pomocou normálových vektorov



V bloku LN môže byť zadefinovaný len jeden smerový vektor, ktorým sa definuje uhol sklonu (normálové vektory NX, NY, NZ alebo smerové vektory nástroja TX, TY, TZ).

- ▶ Odsunutie nástroja
- ▶ Definujte ľubovoľnú funkciu PLANE, dodržujte pritom priebeh polohovania
- ▶ Spusťte M128
- ▶ Program NC vykonajte pomocou blokov LN, v ktorých je smer nástroja definovaný vektorom

### Príklad

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Polohovanie do bezpečnej výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definovanie a aktivovanie funkcie PLANE
14 M128	Spusťte M128
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Nastavenie uhlu sklonu prostredníctvom vektoru normály
...	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 vzdialenosť 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



Dodržujte 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 funkcií **Natočenie obrábanej roviny**.
- Kombinácia funkcií **M128 alebo TCPM** s **M116** nie je možná. Ak chcete pri aktívnej funkcií **M128 alebo TCPM** aktivovať pre os funkciu **M116**, musíte pre túto os nepriamo deaktivovať vyrovnavací 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 460
- 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  $0^\circ - 360^\circ$  znova od začiatocnej hodnoty  $0^\circ$ . 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.  $0^\circ - 540^\circ$ .

Parameter stroja **shortestDistance** (č. 300401) určuje štandardnú reakciu pri polohovaní osí otáčania. Ovplyvňuje len osi otáčania, ktorých zobrazenie polohy je obmedzené na rozsah posuvu pod  $360^\circ$ . Keď je parameter neaktívny, presunie ovládanie naprogramovanú dráhu zo skutočnej polohy do požadovanej polohy. Keď je parameter aktívny, nabehnne 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  $360^\circ$ , po dlhej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
$350^\circ$	$10^\circ$	$-340^\circ$
$10^\circ$	$340^\circ$	$+330^\circ$

### Správanie pri M126

Pomocou funkcie **M126** vykonáva ovládanie posuv po osi otáčania, ktorej zobrazenie polohy je obmedzené na hodnotu nižšiu ako  $360^\circ$ , po krátkej dráhe.

Príklady:

Skutočná poloha	Požadovaná poloha	Dráha posuvu
$350^\circ$	$10^\circ$	$+20^\circ$
$10^\circ$	$340^\circ$	$-30^\circ$

### 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

L M94

#### Príklad: Zníženie indikovanej hodnoty pre os C

L M94 C

#### Príklad: Zníženie indikácie všetkých aktívnych osí otáčania a následný nábeh po osi C na naprogramovanú hodnotu

L C+180 FMAX 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 nekompenzuje 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

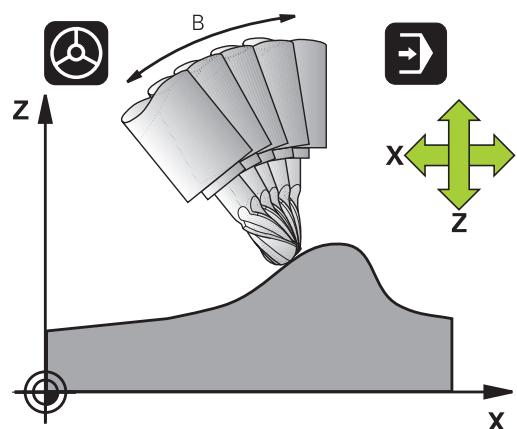
##### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Osi otáčania s Hirthovým ozubením sa na natáčanie musia vysunúť z ozubenia. 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 vyrovnanie pohyby v lineárnych osiach.

Ak chcete počas vykonávania programu zmeniť polohu osi náklonenia pomocou ručného otočného kolieska, použite funkciu **M128** v spojení s funkciou **M118**. Interpolácia polohy ručného kolieska sa uskutočňuje pri aktívnej funkcií **M128** v závislosti od nastavenia v menu 3D-ROT prevádzkového režimu **Ručný režim**, v rámci aktívneho súradnicového systému alebo v nenatočenom súradnicovom systéme.



#### **i** Pokyny na programovanie:

- Pred polohovaním s použitím funkcie **M91** alebo **M92** a pred blokom **TOOL CALL**: 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**.
- Funkcie **TCPM** alebo **M128** nie sú možné v spojení s funkciou **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** a dodatočne s funkciou **M118**

### M128 pri otočných stoloch

Ak pri aktívnej funkcií **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 funkcií **M128** a aktívnej korekcii polomeru **RL/RR** vykonáte trojrozmernú korekciu nástroja, polohuje ovládanie pri určitej geometrii stroja osi otáčania automaticky (Peripheral-Milling).

**Ďalšie informácie:** "Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9)", Strana 468

### 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 vyrovňávací 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 vyrovňávacích pohybov s maximálnym posuvom 1000 mm/min

L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000

### Frézovanie sklopenou frézou s neradenými osami otáčania

Ak na vašom stroji máte neradené osi otáčania (takzvaný osový počítac), tak môžete pomocou funkcie **M128** vykonávať aj na týchto osiach nastavené obrábania.

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 vyrovňávací pohyb vykoná ovládanie s nasledovným polohovacím blokom
- 4 Vykonajte obrábanie
- 5 Na konci programu zrušte funkciu **M128** pomocou funkcie **M129** a osi otáčania uvedťte späť do východiskovej polohy



Pokiaľ je **M128** aktívna, kontroluje ovládanie skutočnú polohu neradených osí otáčania. Ak dôjde k odchýlke skutočnej polohy od požadovanej polohy o hodnotu definovanú výrobcom stroja, zobrazí ovládanie chybové hlásenie a preruší priebeh programu.

## Výber osí natočenia: M138

### Štandardný spôsob činnosti

Ovládanie zohľadňuje pri funkciách **M128**, **TCPM** 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 osi natočenia C.

L Z+100 R0 FMAX 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 funkcií **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

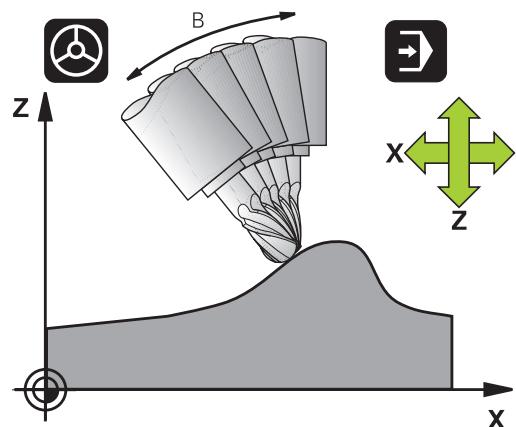


Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Geometria stroja musí byť definovaná výrobcom stroja v popise kinematiky.

Funkcia **FUNCTION TCPM** je rozvinutejšou verziou funkcie **M128**, pomocou ktorej môžete zadefinovať postup ovládania pri polohovaní osí otáčania. Pri funkcií **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 začiatočnou a koncovou polohou: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VEKTOR**
- Alternatívny výber vztažného bodu nástroja a stredu otáčania: **REFPNT TIP-TIP/REFPNT TIP-CENTER/REFPNT CENTER-CENTER**
- Maximálny posuv, ktorým ovládanie vykonáva vyrovnávanie pohybu 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 ozubenia. 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

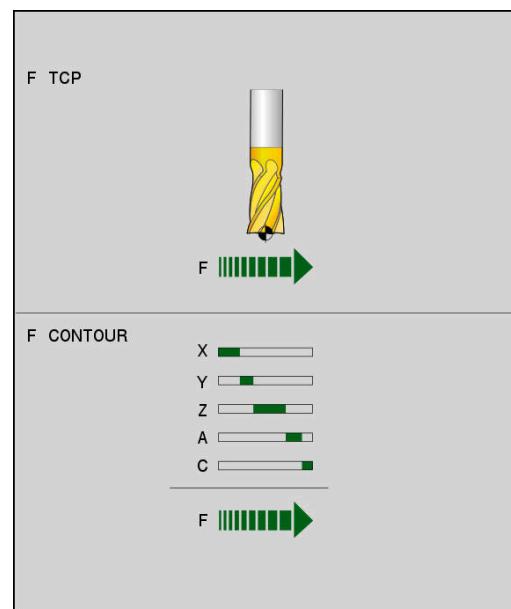
- ▶ Vyberte funkciu **FUNCTION TCPM**

## 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 CONT** stanoví, že naprogramovaný posuv má byť interpretovaný ako dráhový posuv naprogramovaných osí v príslušnom bloku NC

F  
CONTOUR

## Príklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv sa vzťahuje na hrot nástroja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretovaný ako dráhový posuv
...	

## Interpretácia naprogramovaných súradníc osí otáčania

stroje s  $45^\circ$  otočnými hlavami alebo  $45^\circ$  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:

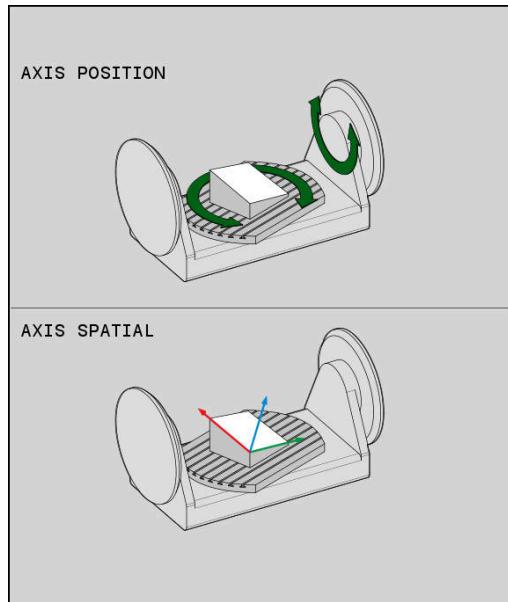
AXIS POSITION

- ▶ **AXIS POS** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako požadovanú polohu príslušnej osi
- ▶ **AXIS SPAT** stanovuje, že ovládanie interpretuje naprogramované súradnice osí otáčania ako priestorový uhol

AXIS SPATIAL

**i** Pokyny na programovanie:

- Funkcia **AXIS POS** je vhodná hlavne v spojení s osami otáčania definovanými v pravom uhol. Funkciu **AXIS POS** môžete použiť aj s odlišnými konceptmi strojov (napr.  $45^\circ$  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  $0^\circ$ .



### Príklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Súradnice osí otáčania sú uhly osí
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Súradnice osí otáčania sú priestorové uhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastaviť orientáciu nástroja na $B+45$ stupňov (priestorový uhol). Priestorový uhol A a C definovať hodnotou 0
...	

## Interpolácia orientácie medzi začiatočnou a koncovou polohou

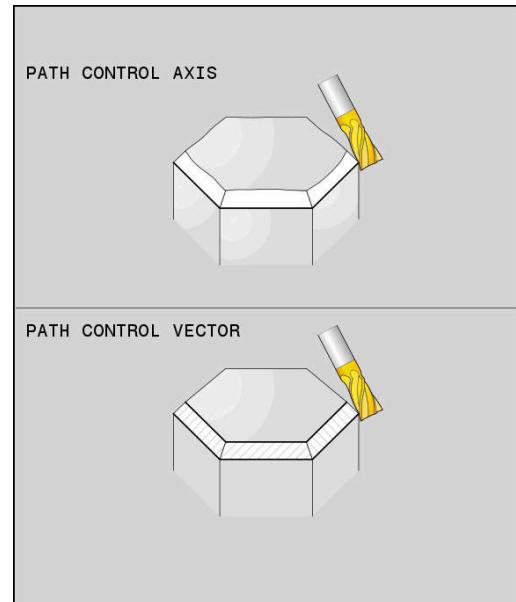
Pomocou funkcií určíte spôsob interpolácie orientácie nástroja medzi naprogramovanou začiatočnou a koncovou polohou.

PATH  
CONTROL  
AXIS

PATH  
CONTROL  
VECTOR

- ▶ 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.
- ▶ 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 zadefinovať cyklus 32 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 32 veľký.

Funkciu **PATHCTRL AXIS** môžete použiť pri čelnom, ako aj obvodovom frézovaní.

**Ďalšie informácie:** "Spracovanie programov CAM", Strana 479



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

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Medzi začiatočnou a konečnou polohou bloku NC sa osi otáčania interpolujú lineárne.
14 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:

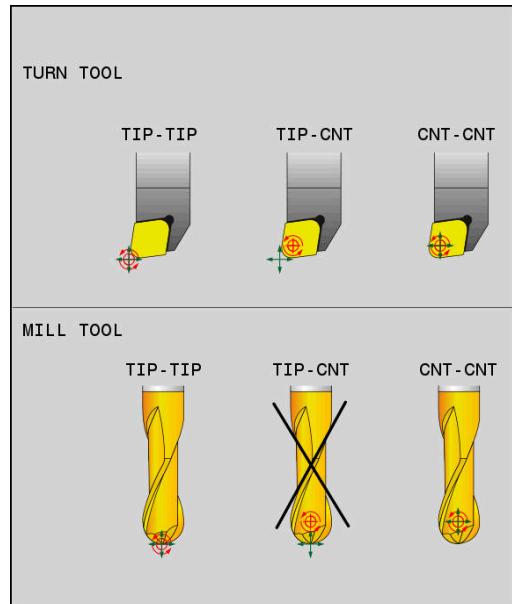
REF POINT  
TIP-TIP

REF POINT  
TIP-CNT

REF POINT  
CNT-CNT

- ▶ **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretický) hrot nástroja. Stred otáčania sa tiež nachádza v hrote nástroja.
- ▶ **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na hrot nástroja. Pri frézovacom nástroji polohuje ovládanie na teoretický hrot, pri sústružníkom nástroji na virtuálny hrot. Stred otáčania sa nachádza v stredovom bode polomeru reznej hrany.
- ▶ **REFPNT CENTER-CENTER** polohuje na stredový bod polomeru reznej hrany. Stred otáčania sa nachádza tiež v stredovom bode polomeru reznej hrany.

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 aktívou korekciou polomeru a so simultánnym prísuvom osi natočenia (simultánne sústruženie).

**Ďalšie informácie:** "Simultánne sústruženie", Strana 543

### 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 odosielajú 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 a chráni ju pomocou **DCM**.

Keď pomocou **REFPNT CENTER-CENTER** naprogramujete cykly na frézovanie výrezov, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

**Príklad**

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Vzťažný bod nástroja a stred otáčania sa nachádzajú na hrote nástroja
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS 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



Ked' v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod** zvolíte nový program NC, ovládanie automaticky deaktivuje funkciu **TCPM**.

**Príklad**

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Zrušenie funkcie FUNCTION TCPM
...	

## 11.6 Trojdimenzionálna korekcia nástroja (možnosť #9)

### Úvod

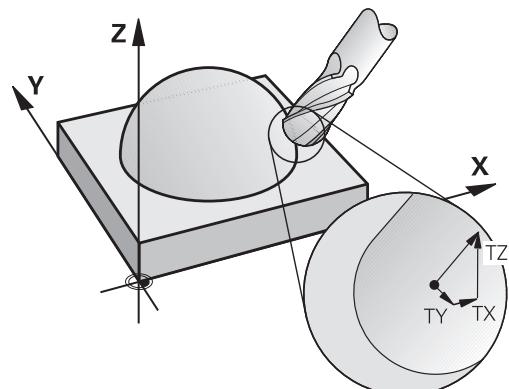
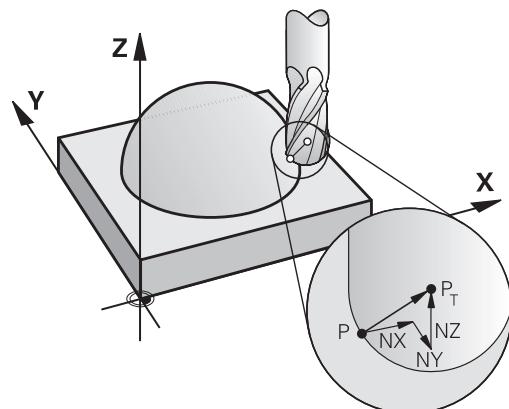
Ovládanie môže vykonávať pre priamkové bloky trojrozmernú korekciu nástroja (korekciu 3D). Okrem súradníc X, Y a Z koncového bodu priamky musia tieto bloky NC obsahovať aj zložky NX, NY a NZ vektora normálly plochy.

**Ďalšie informácie:** "Definícia normovaného vektora", Strana 470

Ak chcete vykonať orientáciu nástroja, musia tieto bloky NC obsahovať ešte aj normovaný vektor so zložkami TX, TY a TZ, ktorý definuje orientáciu nástroja.

**Ďalšie informácie:** "Definícia normovaného vektora", Strana 470

Koncový bod priamky, zložky normálly plochy a zložky na orientáciu nástroja musíte nechať vypočítať v systéme CAM.



### Možnosti použitia

- Použitie nástrojov s rozmermi, ktoré sa nezhodujú s rozmermi vypočítanými v systéme CAM (3D korekcia bez definície orientácie nástroja)
- Face Milling: Korekcia geometrie frézy v smere normálly plochy (3D korekcia bez a s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne čelnou stranou nástroja
- Peripheral Milling: Korekcia polomeru frézy kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja (trojrozmerná korekcia polomeru s definíciou orientácie nástroja). Obrábanie prebieha primárne plášťom nástroja

## Potlačenie chybového hlásenia pri kladnom prídavku pre nástroj: M107

### Štandardný spôsob činnosti

Pri kladných korekciách nástrojov hrozí nebezpečenstvo poškodenia naprogramovaného obrysú. Ovládanie preverí pri programoch NC s blokmi normál plochy, či pri korekciách nástroja nevzniknú kritické prípadky na obrábanie, a následne vygeneruje chybové hlásenie.

Pri obvodovom frézovaní vygeneruje ovládanie chybové hlásenie v nasledujúcich prípadoch:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Pri čelnom frézovaní vygeneruje ovládanie chybové hlásenie v nasledujúcich prípadoch:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

### Správanie pri funkcií M107

Pomocou funkcie **M107** potlačí ovládanie chybové hlásenie.

### Účinok

Funkcia **M107** je účinná na konci bloku.

**M107** zrušíte pomocou funkcie **M108**.



Pomocou funkcie **M108** môžete aj pri neaktívnej trojrozmernej korekcií nástroja nechať skontrolovať polomer sesterského nástroja.

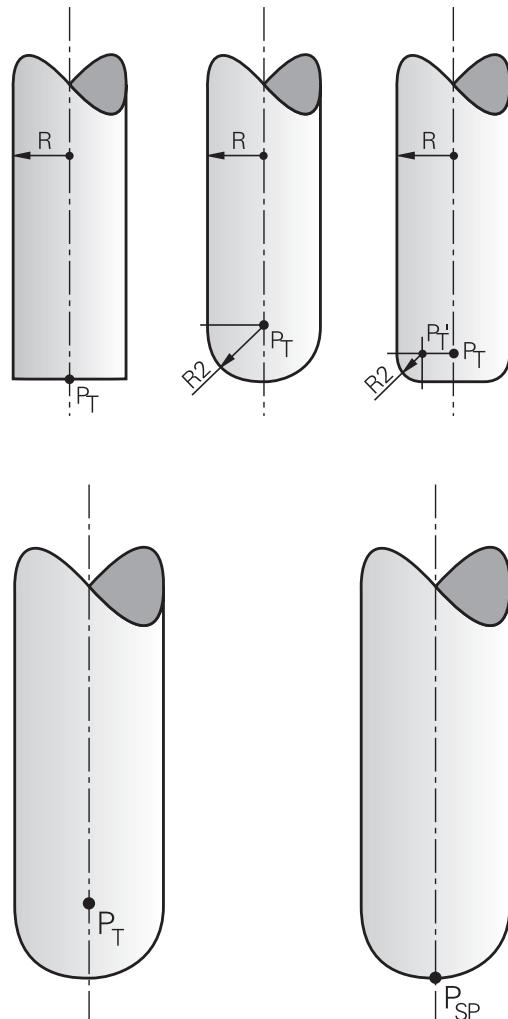
## Definícia normovaného vektora

Normovaný vektor je matematická veličina, ktorá má veľkosť 1 a ľubovoľný smer. Pri blokoch LN potrebuje ovládanie až dva normované vektory – jeden na určenie smeru normály plochy a jeden (voliteľný) na určenie smeru orientácie nástroja. Smer normály plochy je definovaný zložkami NX, NY a NZ. Pri stopkovej a Guľová fréza viedie kolmo od povrchu obrobku k vzťažnému bodu nástroja PT. Toroidná fréza poskytuje obidve možnosti PT alebo PT' (pozri obrázok). Smer orientácie nástroja je definovaný zložkami TX, TY a TZ.



### Pokyny na programovanie:

- Syntax NC musí obsahovať poradie X, Y, Z pre polohu a NX, NY, NZ, ako aj TX, TY, TZ pre vektory.
- Syntax blokov LN musí vždy obsahovať všetky súradnice a všetky normálne plochy, aj keď sa hodnoty oproti predchádzajúcemu bloku nezmenili.
- Na vylúčenie možných prerušení posunu počas obrábania sa vektory musia vypočítať a odoslať na výstup presne (odporúča sa min. 7 desatiných miest).
- 3D korekcia nástroja pomocou vektorov normály plochy ovplyvňuje hodnoty súradníc v hlavných osiach X, Y, Z.
- Ak vymeníte nástroj s príďavkom (kladná hodnota delta), ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Chybové hlásenie môžete potlačiť funkciou M107.
- TNC nevaruje chybovým hlásením pred možnými poškodeniami obrysů, ktoré môžu spôsobiť nadrozmary nástroja.



## Povolené tvary nástrojov

Dovolené tvary nástrojov určíte v tabuľke nástrojov prostredníctvom polomerov nástroja R a R2:

- Polomer nástroja R: Rozmery od stredu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja
- Polomer nástroja 2 R2: Polomer zaoblenia od hrotu nástroja po vonkajšiu stranu nástroja

Hodnota R2 určuje zásadne tvar nástroja:

- R2 = 0: stopková fréza
- R2 > 0: Fréza s polomerom rohu (R2 = R: Guľová fréza)

Z týchto údajov sa dajú získať súradnice pre vzťažný bod nástroja PT.

## Použitie iných nástrojov: hodnoty delta

Ak použijete nástroje, ktoré majú iné rozmery ako pôvodne predpokladané nástroje, vložte rozdiel dĺžok a polomerov ako hodnoty delta do tabuľky nástrojov alebo do programu NC:

- Kladná hodnota delta **DL, DR**: Rozmery nástroja sú väčšie ako pri pôvodnom nástroji (príavok)
- Záporná hodnota delta **DL, DR**: Rozmery nástroja sú menšie ako pri pôvodnom nástroji (menší rozmer)

Ovládanie koriguje potom polohu nástroja o súčet hodnôt delta z tabuľky nástrojov a naprogramovanej korektúry nástroja (vyvolanie nástroja alebo tabuľka korektúr).

Pomocou **DR 2** zmeníte polomer zaoblenia nástroja, a tým príp. aj jeho tvar.

Pri práci s **DR 2** platí:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$ : stopková fréza
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$ : rohová zaobľovacia fréza
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$ : Guľová fréza

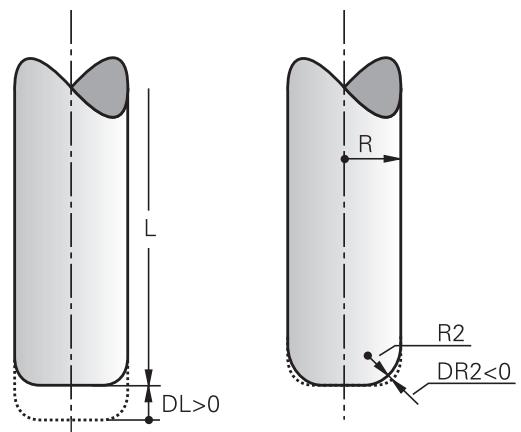
## 3D korekcia bez TCPM

Ovládanie vykoná 3D korekciu pri obrábaníach s tromi osami po výstupe programu NC s normálami plochy. Korekcia polomeru **RL**, **RR** a **TCPM**, resp. **M128** musia byť pritom deaktivované. Ovládanie presadí nástroj v smere normály plochy o súčet hodnôt delta (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).



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**.

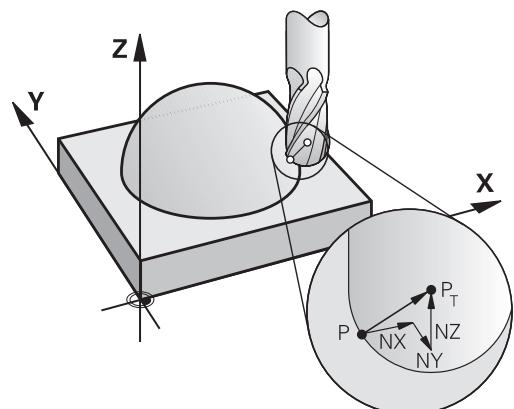
**Ďalšie informácie:** "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 476



### Príklad: Formát bloku s normálami plochy

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

- LN:** priamka s 3D korekciou  
**X, Y, Z:** korigované súradnice koncového bodu priamky  
**NX, NY, NZ:** zložky normál plôch  
**F:** posuv  
**M:** prídavná funkcia



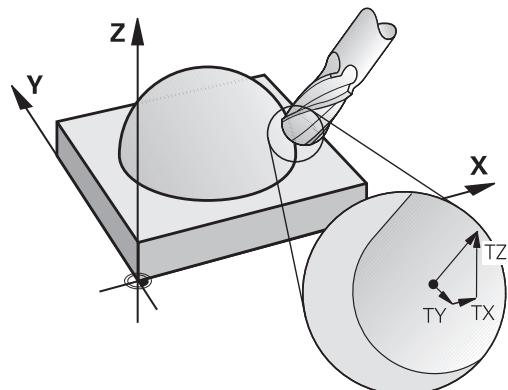
## Čelné frézovanie: 3D korekcia funkciou TCPM

Čelné frézovanie je obrábanie čelnou stranou nástroja. Ak program NC obsahuje normálne plochy a je aktívna funkcia **TCPM** alebo **M128**, pri obrábaní s použitím 5 osí sa vykoná korekcia 3D. Korekcia polomeru RL/RR nesmie byť pritom aktívna. Ovládanie presadí nástroj v smere normálne plochy o súčet hodnôt delta (tabuľka nástrojov a **TOOL CALL**).



Na 3D korekciu nástroja používa ovládanie zásadne definované **hodnoty delta**. Celý polomer nástroja ( $R + DR$ ) vypočíta ovládanie iba v prípade, keď ste zapísali funkciu **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ďalšie informácie:** "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 476



Ak v bloku **LN** nie je definovaná žiadna orientácia nástroja a je aktívna funkcia **TCPM**, ovládanie podrží nástroj v polohe kolmej na obrys obrobku.

**Ďalšie informácie:** "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 458

Ak je v bloku **LN** definovaná orientácia nástroja **T** a súčasne je aktívna funkcia **M128** (alebo funkcia **FUNCTION TCPM**), ovládanie automaticky polohuje osi otáčania stroja tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja. Ak ste neaktivovali funkciu **M128** (alebo **FUNCTION TCPM**), ovládanie ignoruje smerový vektor **T** aj v prípade, ak je definovaný v bloku **LN**.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Ovládanie nemôže automaticky polohovať osi otáčania na všetkých strojoch.

## 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**

**Príklad: Formát bloku s normálami plochy bez orientácie nástroja**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

**Príklad: Formát bloku s normálami plochy a orientáciou nástroja**

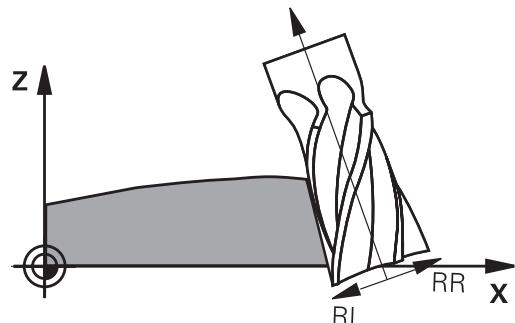
```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319  
F1000 M128
```

- LN:** Priamka s 3D korekciou
- X, Y, Z:** Korigované súradnice koncového bodu priamky
- NX, NY, NZ:** Zložky normál plôch
- TX, TY, TZ:** Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja
- F:** Posuv
- M:** Prídavná funkcia

## Obvodové frézovanie: 3D korekcia polomeru funkciou TCPM a korekcia polomeru (RL/RR)

Ovládanie posunie nástroj kolmo na smer pohybu a kolmo na smer nástroja o súčet hodnôt delta **DR** (tabuľka nástrojov a program NC). Smer korekcie definujete pomocou korekcie polomeru **RL/RR** (pozrite si obrázok, smer pohybu Y+). Aby ovládanie mohlo dosiahnuť prednastavenú orientáciu nástroja, musíte aktivovať funkciu **M128** alebo **TCPM**.

**Ďalšie informácie:** "Zachovať polohu špičky nástroja pri polohovaní osí natáčania (TCPM): M128 (možnosť #9)", Strana 458  
Ovládanie potom polohuje osi otáčania stroja automaticky tak, aby nástroj dosiahol prednastavenú orientáciu nástroja s aktívou korekciou.



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 zaplnili funkciu **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ďalšie informácie:** "Interpretácia naprogramovanej dráhy", Strana 476

### 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 dvoma spôsobmi:

- V bloku LN vložením zložiek TX, TY a TZ
- V bloku L vložením súradníc osí otáčania

**Príklad: Formát bloku s orientáciou nástroja**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
    TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

- LN:** priamka s 3D korekciou  
**X, Y, Z:** Korigované súradnice koncového bodu priamky  
**TX, TY, TZ:** Zložky normovaného vektora na orientáciu nástroja  
**RR:** Korekcia polomeru nástroja  
**F:** posuv  
**M:** prídavná funkcia

**Príklad: Formát bloku s osami otáčania**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
    M128
```

- L:** Priamka  
**X, Y, Z:** Korigované súradnice koncového bodu priamky  
**B, C:** Súradnice osí otáčania na orientáciu nástroja  
**RL:** Korekcia polomeru  
**F:** Posuv  
**M:** Prídavná funkcia

## 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 obrysу. Pomocou funkcie **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnite 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
IS CONTOUR	Zapnúť interpretáciu naprogramovanej dráhy ako korekciu Ovládanie vypočíta pri 3D korekcii polomeru úplný polomer nástroja <b>R + DR</b> a úplný polomer rohu <b>R2 + DR2</b> .
OFF	Vypnúť špeciálnu interpretáciu naprogramovanej dráhy 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 znova nevypnete.

### 3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu (možnosť č. 92)

#### Použitie

Účinný polomer gule guľovej frézy sa odlišuje od ideálneho tvaru, čo je podmienené výrobou. Maximálnu tvarovú nepresnosť určuje výrobca nástroja. Bežné odchýlky sú v rozsahu 0,005 mm až 0,01 mm.

Tvarová nepresnosť sa dá uložiť formou tabuľky korekčných hodnôt. Tabuľka obsahuje uhlové hodnoty a odchýlku od požadovaného polomeru **R2** nameranú na príslušnej uhlovej hodnote.

Pomocou voliteľného softvéru **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) dokáže ovládanie kompenzovať, v závislosti od skutočného bodu záberu nástroja, korekčnú hodnotu definovanú v tabuľke korekčných hodnôt.

Okrem toho umožňuje voliteľný softvér **3D-ToolComp** 3D kalibráciu snímacieho systému. Odchýlky zistené pri kalibrácii snímacích hrotov sa pri tom uložia do tabuľky korekčných hodnôt.

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

#### Predpoklady

Použitie voliteľného softvéru **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) je v ovládaní podmienené splnením nasledujúcich predpokladov:

- Možnosť č. 9 je aktivovaná
- Možnosť č. 92 je aktivovaná
- V tabuľke nástrojov TOOL.T je aktivovaný Stípec **DR2TABLE**
- V stĺpci **DR2TABLE** je pre korigovaný nástroj zapísaný názov tabuľky korekčných hodnôt (bez prípony)
- V stĺpci **DR2** je zapísaná hodnota 0
- Program NC s vektormi normály plochy (bloky LN)

#### Tabuľka korekčných hodnôt

Ak si chcete vytvoriť tabuľku korekčných hodnôt sami, postupujte nasledovne:

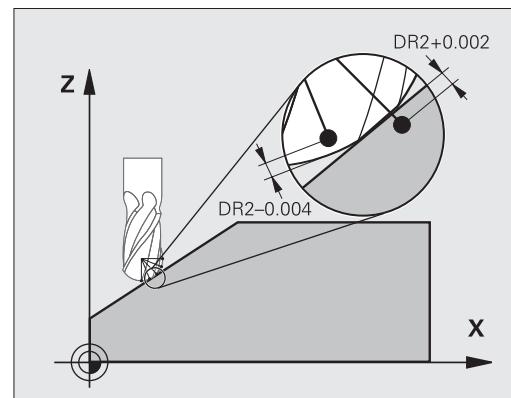


- ▶ V správe súborov otvorite cestu **TNC:\systém\3D-ToolComp**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NOVÝ SÚBOR**
- ▶ Vložte názov súboru s príponou **.3DTC**
- ▶ Ovládanie otvorí tabuľku obsahujúcu stĺpce potrebné pre tabuľku korekčných hodnôt.

Tabuľka korekčných hodnôt obsahuje tri stĺpce:

- **NR:** poradové číslo riadka
- **ANGLE:** nameraný uhol v stupňoch
- **DR2:** odchýlka polomeru od požadovanej hodnoty

Ovládanie vyhodnocuje maximálne 100 riakov tabuľky korekčných hodnôt.

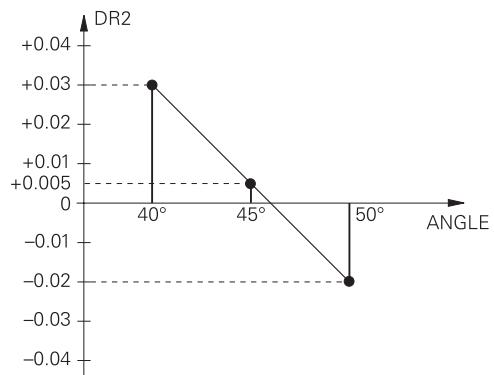


## Funkcia

Ak spracujete program NC s vektormi normály plochy a ak ste pre aktívny nástroj priradili v tabuľke nástrojov TOOL.T tabuľku korekčných hodnôt (stĺpec DR2TABLE), ovládanie započíta namiesto korekčnej hodnoty DR2 z tabuľky TOOL.T hodnoty z tabuľky korekčných hodnôt.

Ovládanie pritom zohľadní korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt, ktorá je definovaná pre aktuálny bod dotyku nástroja s obrobkom. Ak sa bod dotyku nachádza medzi dvoma korekčnými bodmi, ovládanie vykoná lineárnu interpoláciu medzi oboma najbližšími uhlami.

Uhlová hodnota	Korekčná hodnota
40°	0,03 mm namerané
50 °	-0,02 mm namerané
45° (bod dotyku)	+0,005 mm interpolované



### Pokyny na ovládanie a programovanie:

- Ak ovládanie nedokáže pomocou interpolácie vypočítať žiadnu korekčnú hodnotu, nasleduje chybové hlásenie.
- Napriek zisteným kladným korekčným hodnotám nie je funkcia **M107** potrebná (vypnite chybové hlásenie pri kladných korekčných hodnotách).
- Ovládanie započíta buď DR2 z TOOL.T, alebo korekčnú hodnotu z tabuľky korekčných hodnôt. Dodatočné vyosenia, ako príavok na plochu, môžete definovať v programe NC pomocou DR2 (tabuľka korektúr .tco alebo blok **TOOL CALL**).

## Program NC

Voliteľný softvér **3D-ToolComp** (možnosť č. 92) funguje iba pri programoch NC, ktoré obsahujú vektory normály plochy.

Pri vytváraní programu CAM rešpektujte spôsob, akým premeriavate nástroje:

- Výstup z programu NC na južný pól gule si vyžaduje nástroje, ktoré sa premeriavajú na hrote nástroja.
- Výstup z programu NC do stredu gule si vyžaduje nástroje, ktoré sa premeriavajú v strede gule.

## 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 rýchlosťam 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 640. 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 opísť 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 tetiv a tolerancií. Takto vznikne program NC, ktorý je neutrálny z hľadiska použitých strojov, CLDATA (cutter location data). Postprocesor vytvorí z CLDATA špecifický program NC určený pre konkrétny stroj a ovládanie, ktorý bude ovládanie CNC vedieť spracovať. Postprocesor 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: BLK FORM", Strana 96



► **Ovládanie: riadenie pohybov, monitorovanie tolerancií,profil rýchlosťi**

Na základe bodov definovaných v programe NC ovládanie vypočíta pohyby jednotlivých osí stroja a nevyhnutné profily rýchlosťi. 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 rýchlosťí, 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 vylúčite chyby vznikajúce pri zaokrúhľovaní, ktoré majú viditeľný vplyv na povrch obrobku. Výstup na päť desatiných miest môže viesť pri optických konštrukčných dieloch a pri konštrukčných dieloch s veľmi veľkými polomermi (malé zaoblenia), ako sú napr. formy v automobilovom priemysle, k zlepšeniu kvality povrchu
- Dátový výstup pri obrábaní pomocou vektorov normálnej plochy (bloky LN, len nekódované programovanie) nastavujte vždy na sedem desatiných miest.
- Na seba nadväzujúce inkrementálne bloky NC zabraňujú tomu, aby sa inak mohla vo výstupe spočítavať tolerancia jednotlivých blokov NC
- Toleranciu nastavte v cykle 32 tak, aby pri štandardných reakciach zodpovedala minimálne dvojnásobku chyby tetivy definovej v systéme CAM. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklu 32
- Výsledkom príliš vysokého nastavenia pre chybu tetivy v programe CAM môže byť, v závislosti od príslušného zakrivenia obrys, 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 intervale medzi blokmi. Krátke intervale medzi blokmi vznikajú v systéme CAM v dôsledku intenzívnych zmien zakrivenia obrys pri súčasne veľmi malých chybách tetivy. Exaktne priame dráhy si nevyžadujú krátke intervale medzi blokmi, ktoré sú často využívané konštantným generovaním bodov systému CAM.
- Eliminujte exaktne synchronné rozloženie bodov na plochách s rovnomenrným 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 prísvitom nástroja.
- Zabráňte generovaniu posuvu v každom bloku NC. Môže to mať negatívny vplyv na profil rýchlosťi 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: BLK FORM", Strana 96
- Na lepšie členenie veľkých programov NC použite štruktúrovaci funkcie ovládania  
**Ďalšie informácie:** "Členenie programov NC", Strana 204
- Na zdokumentovanie programu NC použite funkciu ovládania na tvorbu komentárov  
**Ďalšie informácie:** "Vloženie komentárov", Strana 200
- 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 140
- Oddelite posuvy na predpolohovanie, obrábanie a prísuv do hĺbky a definujte ich pomocou parametra Q na začiatku programu

**Príklad: Variabilné definície posuvu**

1 Q50 = 7500	POLOHOVAT POSUV
2 Q51 = 750	POSUV DO HLBKY
3 Q52 = 1350	POSUV FREZOVANIA
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

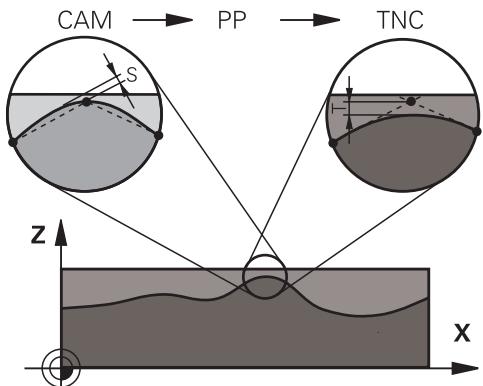
## Dodržiavajte pri programovaní CAM

### 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 32 na ovládaní použite 1,3- až 3-násobnú toleranciu T.
- Pri hrubovaní musí byť suma chyby tetivy a tolerancie T nižšia ako definovaný prípadok na obrábanie. Tým zabráňte 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 32 použite vyššie hodnoty pre chybu tetivy a k nej vhodnú toleranciu. Rozhodujúcim kritériom pre obe hodnoty je potrebný prípadok na obrábanie na obrysse. 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 32: 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 32 použite malú chybu tetivy a k tomu vhodnú malú toleranciu. Hustota dát musí byť natol'ko 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 32: 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 32 použite malú chybu tetivy a k tomu vhodne veľkú toleranciu. Na základe toho vyhľadí 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 32: 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 polomermi definujte chybu tetivy približne troj- až päťnásobne nižšiu ako toleranciu T v cykle 32. 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 vzdialenosť 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 vyrovnanie pohyby (napr. pomocou funkcie M128 F...) by ste mali používať iba vo výnimcočných prípadoch. Obmedzenie posuvu pre vyrovnanie pohyby môže zapríčiniť výrazné redukcie posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP).
- Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujte prednostne na stred gule. Na základe toho budú dátá NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete v cykle 32 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 obrábania 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 obrysу. Toto narušenie obrysу zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.  
Pri frézovaní odvalovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysу T vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy L a dovolenej tolerancie obrysу TA:  
$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 \quad [1/"]$$
  
Príklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Možnosti zásahov na ovládanie

Na ovplyvňovanie reakcií programov CAM priamo ovládaní je k dispozícii cyklus **32 TOLERANCIA**. Dodržiavajte aj pokyny v opise funkcií cyklus **32**. Okrem toho zohľadnite súvislosti s chybou tetivy definovanou v systéme CAM.

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



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Niektorí výrobcovia umožňujú úpravu reakcií stroja na príslušné obrábanie pomocou prídavného cyklu, napr. cyklu **332 Tuning**. Pomocou cyklu **332** sa dajú upravovať nastavenia filtrov, zrýchlení a prírastkov zrýchlení.

### Príklad

**34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA**

**35 CYCL DEF 32.1 T0.05**

**36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3**

## Riadenie pohybov ADP



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Nedostatočná kvalita programov NC zo systémov CAM spôsobuje často horšiu kvalitu povrchu frézovanych 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
- rovnomenrý 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

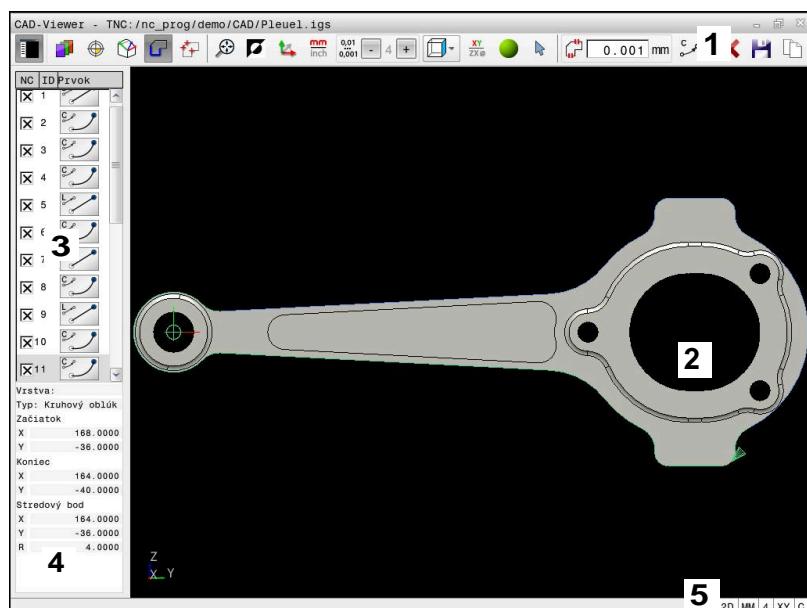
**Prevzatie údajov zo  
súborov CAD**

## 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	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verzia 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015

## 12.2 CAD Import (voliteľný softvér #42)

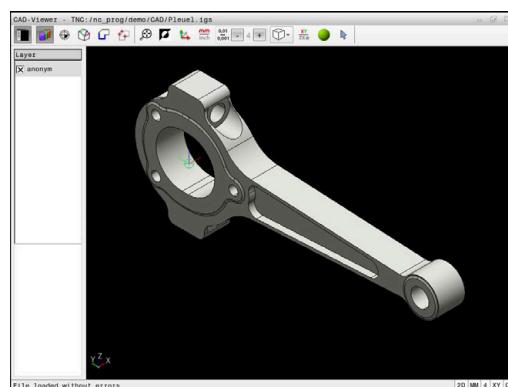
### Použitie

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 spúštať 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 489



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 vybratý obrys alebo vybratú polohu obrábania priamo do programu NC, použite schránku ovládania. Pomocou schráinky 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 111
- Ovládanie nepodporuje žiadnen binárny formát DXF. Súbor DXF uložte v programe CAD alebo v kresliačom 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 obrys alebo polohy obrábania do nekódovaného programu cez schránku.



Pri používaní TNC 640 s dotykovým ovládaním môžete v niektorých prípadoch nahradíť stláčanie tlačidiel gestami.

**Ďalšie informácie:** "Ovládanie dotyковej obrazovky", Strana 561

## 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



ENT

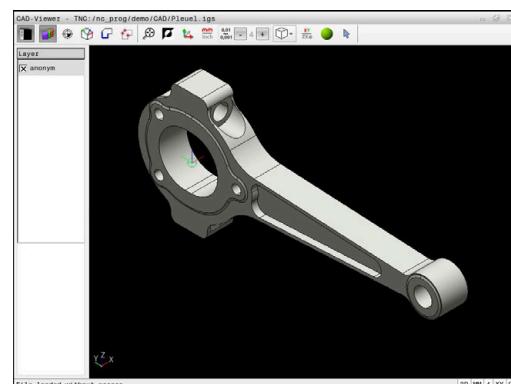
▶ Výber prevezmite tlačidlom **ENT**

> 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 použiť 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 obrysу
	Výber polôh vŕtania
	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>palcoch</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><b>i</b> Aplikácia <b>CAD-Viewer</b> linearizuje všetky obrys, ktoré neležia v rovine XY. Čím jemnejšie rozlíšenie zadefinujete, tým presnejšiu bude ovládanie zobrazovať obrys.</p> </div>	
	Prepínanie medzi rôznymi náhľadmi modelu napr. <b>Hore</b>
	Vyberte obrys na sústruženie. Aktívne opracovanie je farebne zvýraznené (možnosť č. 50)
	Aktivovať drôtený model 3D výkresu



Ikona	Nastavenie
	Výber, pripojenie alebo odstránenie režimu Obrysové prvky
	Ikona zobrazuje aktuálny režim. Kliknutím na ikonu sa aktivuje nasledujúci režim.

Nasledovné ikony zobrazuje ovládanie len v určitých režimoch.

Ikona	Nastavenie
	Posledný naprogramovaný krok sa odmietne.
	Režim Prevzatie obrysu: Tolerancia definuje prípustnú vzájomnú vzdialenosť susedných prvkov obrys. Pomocou tolerancie môžete vyrovnávať nepresnosti, ktoré vznikli pri vytváraní nákresu. Základné nastavenie je nastavené na 0,001 mm
	Režim kruhového oblúka: 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.
	Režim Prevzatie bodu: Definuje, či ovládanie pri výbere polôh obrábania zobrazí dráhu posuvu nástroja prerušovanou čiarou
	Režim Optimalizácia dráhy: Ovládanie optimalizuje dráhu posuvu nástroja, aby medzi polohami obrábania vznikli kratšie dráhy posuvu. Opakoványm stláčaním optimalizáciu vynulujete
	Režim polôh vŕtania: Ovládanie otvorí prekrývacie okno, ktoré umožňuje filtrovanie otvorov (plných kruhov) podľa ich veľkosti

#### 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

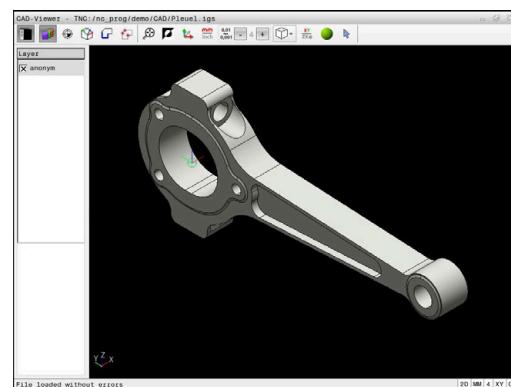
Súbory CAD spravidla obsahujú niekoľko vrstiev (úrovní). Pomocou techniky vrstiev zoskupuje konštruktér rozličné prvky, napr. samotný obrys obrobku, kótovanie, pomocné a konštrukčné priamky, šrafovania a texty.

Ked' deaktivujete zobrazenie prebytočných vrstiev, grafika sa sprehľadní 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.
- Ked' 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 predídate najmä pri obrysoch s mnohými krátkymi prvkami ručnému hľadaniu začiatku obrysu.



Ked' 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 zaškrťávacie poličko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- > Ovládanie deaktivuje zobrazenie zvolenej vrstvy.

## Aktivovanie zobrazenia vrstvy

Pri aktivovaní zobrazenia vrstvy postupujte nasledovne:



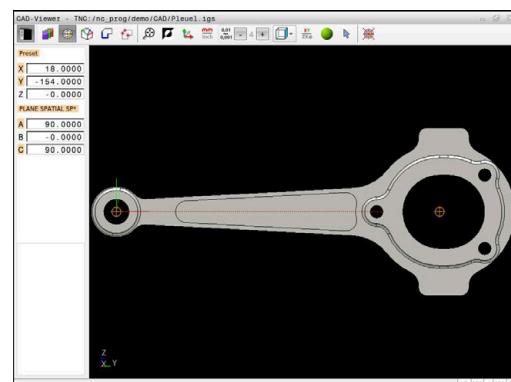
- ▶ Vyberte funkciu **NASTAVIŤ LAYER**
- > Ovládanie zobrazí v okne Náhľad zoznamu všetky vrstvy, ktoré sú v aktívnom súbore CAD obsiahnuté.
- ▶ Vyberte požadovanú vrstvu
- ▶ Kliknutím aktivujte zaškrťávacie poličko
- ▶ Alternatívne použite medzerník
- > Ovládanie označí zvolenú vrstvu v náhľade zoznamu symbolom ×.
- > 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 zadaním číselnej hodnoty do okna náhľadu zoznamov
- Pri priamkach:
  - Počiatočný bod
  - Stredový bod
  - Koncový bod
- Pri kruhových oblúkoch
  - Počiatočný 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 vzťažného bodu na samostatnom prvku

Pri vkladaní vzťažného bodu na samostatnom prvku postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim vloženia vzťažného bodu
  - ▶ Umiestnite myš na požadovaný prvk
  - > Ovládanie zobrazí hviezdičkou zvoliteľné vzťažné body, ktoré ležia na zvoliteľnom prvku.
  - ▶ Vyberte hviezdičku, ktorá zodpovedá požadovanej polohe vzťažného bodu
  - ▶ V prípade potreby použite funkciu priblíženia (Zoom)
  - > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na vybrané miesto.
  - ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém
- Ďalšie informácie:** "Vyrovanie súradnicového systému", Strana 494

### Vložte vzťažný bod na priesečník dvoch prvkov

Pri vkladaní vzťažného bodu na priesečník dvoch prvkov postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim vloženia vzťažného bodu
  - ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvý prvk (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
  - > Ovládanie prvak farebne zvýrazní.
  - ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvak (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
  - > Ovládanie umiestni symbol vzťažného bodu na priesečník.
  - ▶ V prípade potreby dodatočne vyrovnajte súradnicový systém
- Ďalšie informácie:** "Vyrovanie súradnicového systému", Strana 494



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 prvak.

Ak bol vložený vzťažný bod, zobrazí ovládanie ikonu vzťažného bodu so žltým kvadrantom .

Pomocou nasledujúcej ikony sa vložený vzťažný bod znova vymaže .

## Vyrovnanie súradnicového systému

Aby bolo možné vyrovnáť súradnicový systém, musia byť najprv splnené nasledujúce predpoklady:

- Vložený vzťažný bod
- Prvky hraničiace s vzťažným bodom, ktoré možno použiť na požadované vyrovnanie

Poľohu súradnicového systému určíte na základe vyrovnania osí.

Pri vyrovnaní súradnicového systému postupujte nasledovne:

- 
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
    - > Ovládanie vyrovná os X.
    - > Ovládanie zmení uhol v C.
  - ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
    - > Ovládanie vyrovná osi Y a Z.
    - > Ovládanie zmení uhly v A a C.

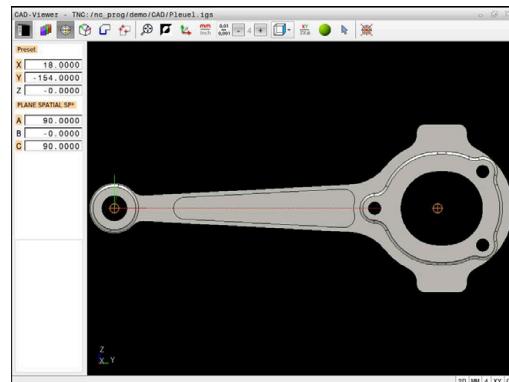


Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

## 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

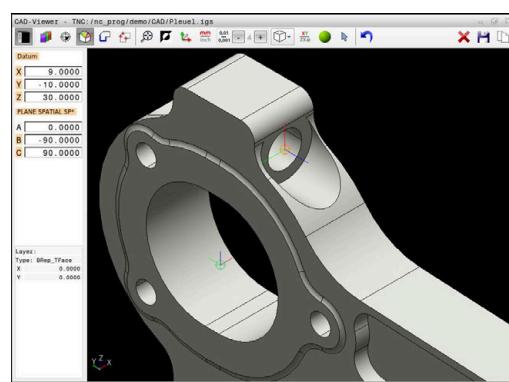


## Vloženie nulového bodu

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 492



### 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 obrys 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 pravok
  - > 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 vyrovnajte súradnicový systém
- Ďalšie informácie:** "Vyrovnanie súradnicového systému", Strana 497

### 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 prvak (priamku, úplný kruh alebo kruhový oblúk)
- > Ovládanie prvak farebne zvýrazní.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte druhý prvak (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 497

**i** 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 označený prvak.

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 vyrovnáť 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 vyrovnaní súradnicového systému postupujte nasledovne:



- ▶ L'avým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere X
  - > Ovládanie vyrovná os X.
  - > Ovládanie zmení uhol v C.
- ▶ L'avým tlačidlom myši vyberte prvok, ktorý sa nachádza v kladnom smere Y
  - > Ovládanie vyrovná osi Y a Z.
  - > Ovládanie zmení uhly v A a C.



Pri uhloch nerovnajúcich sa 0 zobrazuje ovládanie náhľad zoznamu oranžovo.

## Informácie o prvku

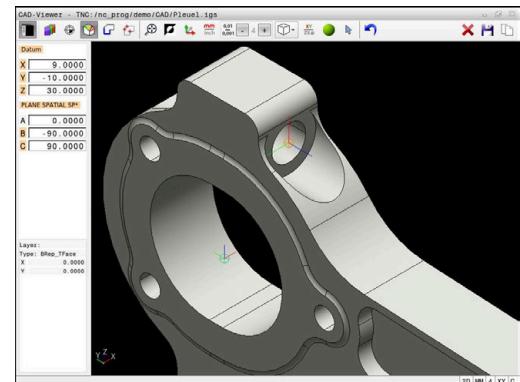
Ovládanie zobrazí v okne s informáciami o prvku, ako ďaleko sa nachádza vami vybraný nulový bod od vzťažného bodu obrobku.

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.

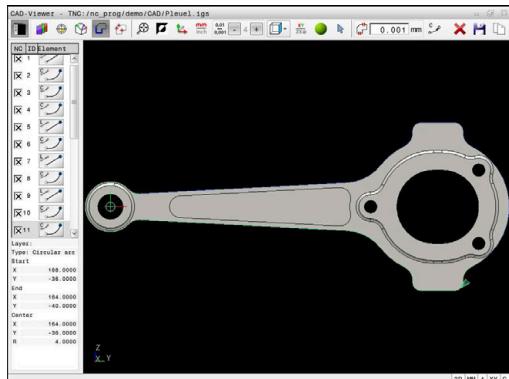


## Výber a uloženie obrysu



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 obrysу 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 začiatočný 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:

Ked' v okne náhľadu zoznamu dvakrát kliknite 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 predídeťte 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 protiľahlého 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 501

- ▶ 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 obrysу



Pokyny na obsluhu:

- Ovládanie vyexportuje definíciu polovýrobku (**BLK FORM**) do obrysového programu. Prvá definícia obsahuje rozmerы celého súboru CAD, druhá – a tým účinná definícia – zahŕňa vybrané prvky obrysу, 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 obrysу postupujte nasledovne:



ENT

- ▶ 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 obrysу 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 obrysу

Pri vymazávaní zvoleného obrysу postupujte nasledovne:



- ▶ Vyberte funkciu vymazania na zrušenie výberu všetkých prvkov
- ▶ Alternatívne kliknite na jednotlivé prvky pri súčasne stlačenom tlačidle **CTRL**

## Vytváranie ciest nezávisle od dostupných prvkov obrysу

Pri výbere ľubovoľných obrysov pomocou koncových, stredových alebo prechodových prvkov obrysу postupujte nasledovne:

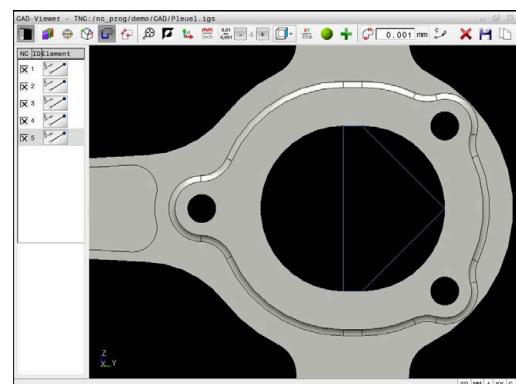


- ▶ Zvoľte režim na výber obrysу
- ▶ Pridajte a aktivujte režim Prvky obrysу
- > Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:
- 
- ▶ Umiestnite myš na prvak obrysу
- > Ovládanie zobrazí zvoliteľné body.



### Zvoliteľné body:

- Koncové alebo stredové body čiary alebo krvky
- Prechody kvadrantov alebo stredový bod kruhu
- Priesečníky dostupných prvkov



- ▶ V prípade potreby vyberte začiatočný bod
- ▶ Vyberte začiatočný prvak
- ▶ Vyberte následný prvak
- ▶ Alternatívne vyberte ľubovoľný zvoliteľný bod
- > Ovládanie vytvorí požadovanú cestu.



### Pokyny na obsluhu:

- Zvoliteľné, zelenou farbou zobrazené prvky obrysу ovplyvňujú možné priebehy cesty. Bez zelených prvkov zobrazuje ovládanie všetky možnosti. Ak chcete navrhovaný priebeh obrysу odstrániť, kliknite pri súčasne stlačenom tlačidle **CTRL** na prvý zelený prvak.
- Alternatívne prejdite do režimu Odstrániť:
- Ak je predĺžovaný alebo skracovaný prvak obrysу priamka, ovládanie prvak obrysу predĺži alebo skráti lineárne. Ak je predĺžovaný alebo skracovaný prvak obrysу kruhový oblúk, ovládanie prvak obrysу predĺži alebo skráti kruhovo.

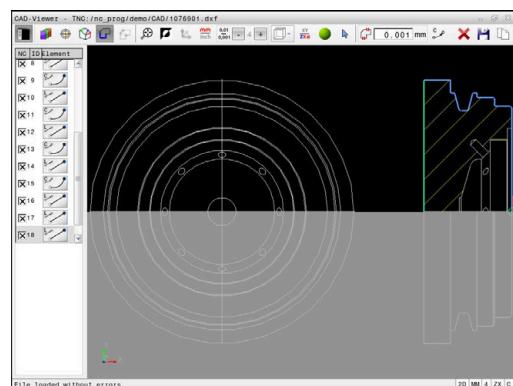
### Vyberte obrys na sústruženie

Pomocou aplikácie CAD Viewer s možnosťou č. 50 môžete vyberať obrys na sústruženie. Ak voliteľná možnosť č. 50 nie je odblokovaná, ikona sa zobrazuje v sivej farbe. Pred výberom sústruženého obrysu musíte na os otáčania vložiť vztlačný bod. Po výbere sústruženého obrysu sa obrys uloží pomocou súradníc Z a X. Okrem toho sa všetky hodnoty súradníc X v sústružených obrysoch odošlú na výstup ako hodnoty priemeru, tzn., že rozmer z výkresu sa pre os X zdvojnásobia. Žiadne z prvkov obrysú pod osou otáčania sa nedajú vybrať a zobrazia sa na sivom podklade.

Pri výbere rotačného obrysu pomocou dostupných prvkov obrysú postupujte nasledovne:



- ▶ Zvoľte režim na výber sústruženého obrysú
- > Ovládanie zobrazí výlučne zvoliteľné prvky nad stredom otáčania.
- ▶ Ľavým tlačidlom myši vyberte prvky obrysú
- > Ovládanie zobrazí zvolené prvky obrysú modrou farbou.
- > Ovládanie zobrazí zvolené prvky takisto v okne náhľadu zoznamov.



Funkcie alebo ikony, ktoré nie sú k dispozícii pre rotačné obrysú, sa zobrazujú v sivej farbe.

Zobrazenie otočnej grafiky môžete meniť aj myšou. K dispozícii sú nasledujúce funkcie:

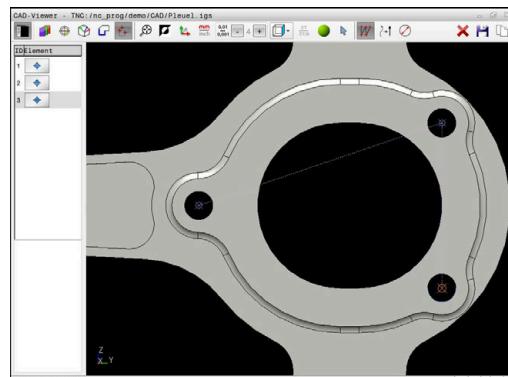
- Na posúvanie zobrazeného modelu podržte stredové tlačidlo myši alebo koliesko myši stlačené a pohybujte myšou
- Na zväčšenie určitej oblasti vyberte oblasť pri stlačenom ľavom tlačidle myši
- Na rýchle priblíženie alebo oddialenie otočte koliesko myši dopredu alebo dozadu
- Na obnovenie štandardného zobrazenia dvakrát kliknite na pravé tlačidlo myši

## Výber a uloženie polôh obrábania



Pokyny na obsluhu:

- Ak nie je povolená možnosť č. 42, nemáte túto funkciu k dispozícii.
- Ak sa prvky obrysú nachádzajú príliš blízko pri sebe, použite funkciu priblíženia (Zoom).
- Prípadne zvoľte základné nastavenie tak, aby ovládanie zobrazovalo dráhy nástroja. **Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 489



Na voľbu polôh obrábania sú k dispozícii tri možnosti:

- Samostatný výber: požadované polohy obrábania vyberiete jednotlivými kliknutiami myšou  
**Ďalšie informácie:** "Jednotlivý výber", Strana 504
- Viacnásobný výber označením: Viaceré polohy obrábania zvolíte potiahnutím oblasti myšou  
**Ďalšie informácie:** "Viacnásobný výber označením", Strana 504
- Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania: Zvolíte všetky polohy obrábania v definovateľnom rozsahu priemeru  
**Ďalšie informácie:** "Viacnásobný výber pomocou filtra vyhľadávania", Strana 505



Zrušenie výberu, vymazanie a uloženie polôh obrábania funguje analogicky k postupu pri prvkoch obrysú.

## Výber typu súboru

Môžete zvoľiť 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 zákalde používanej syntaxe NC môžete programy NC vygenerované prostredníctvom aplikácie CAD-Import exportovať aj do starších ovládaní HEIDENHAIN a pracovať tam.



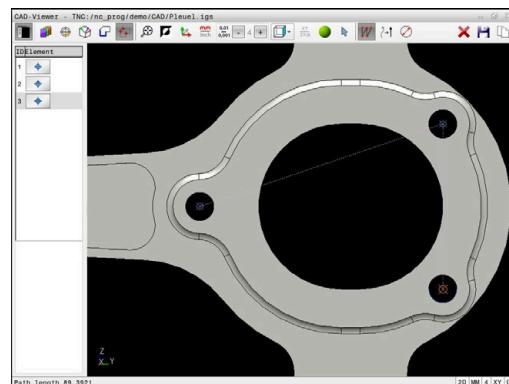
Tabuľky bodov (.PNT) systémov TNC 640 a iTNC 530 nie sú kompatibilné. Prenos do iného systému ovládania a pokus o vykonanie v danom systéme ovládania povedie k nepredvídateľnej prevádzke.

### 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.

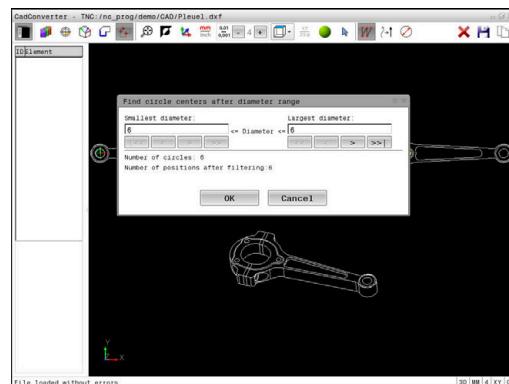


### Viacnásobný výber označením

Pri výbere viacerých polôh obrábania postupujte nasledovne:



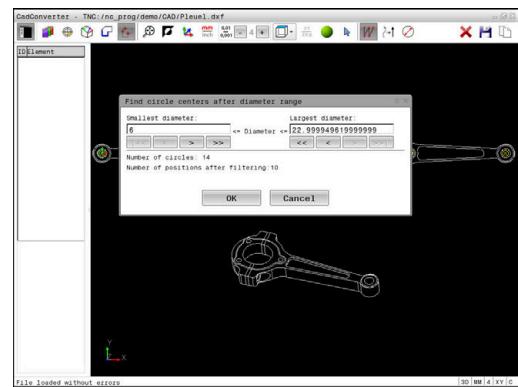
- ▶ Zvoľte režim na výber polohy obrábania
- ▶ Aktivujte pripojenie
- > Ovládanie zobrazí nasledovný symbol:
- 
- ▶ So stlačeným ľavým tlačidlom myši potiahnite požadovanú oblasť
- > Ovládanie v prekrývacom okne zobrazí najväčší a najmenší identifikovaný priemer.
- ▶ V prípade potreby zmeňte nastavenia filtra
- Ďalšie informácie: "Nastavenia filtra", Strana 505**
- ▶ Rozsah priemeru potvrďte 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 505
- ▶ Rozsah priemeru potvrďte tlačidlom **OK**
- > Ovládanie prevezme všetky polohy obrábania zvoleného rozsahu priemeru do okna náhľadu zoznamov.

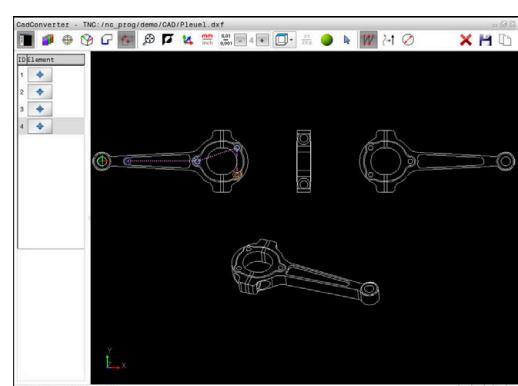
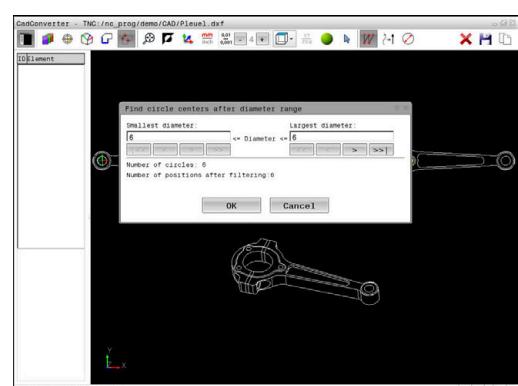


### Nastavenia filtra

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
	Zobraziť najmenší nájdený priemer (základné nastavenie)
	Zobrazenie najbližšieho nájdeného menšieho priemeru
	Zobrazenie najbližšieho nájdeného väčšieho priemeru
	Zobraziť najväčší nájdený priemer Ovládanie nastaví filter pre najmenší priemer na hodnotu, ktorá je nastavená na najväčší priemer
Ikona	Nastavenia filtrov najväčších priemerov
	Zobraziť 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
	Zobraziť najväčší nájdený priemer (základné nastavenie)



Dráhu nástroja môžete zobraziť pomocou ikony **NÁSTROJ DRÁHA ZOBRAZIŤ**.

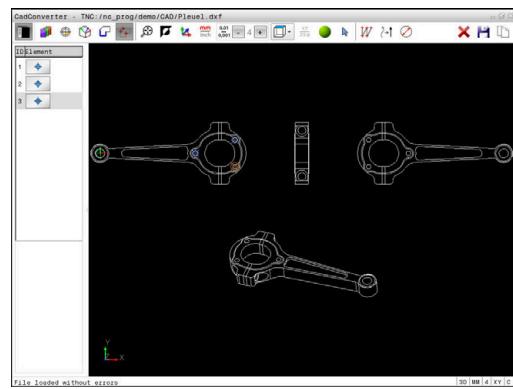
**Ďalšie informácie:** "Základné nastavenia", Strana 489

### 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 stlačenom 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 paliet

### Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

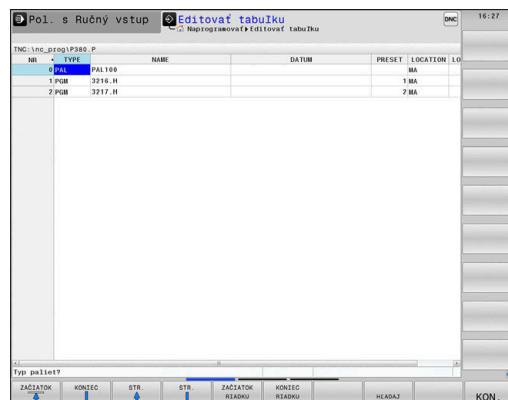
Správa paliet je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom texte je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Tabuľky paliet (.p) sa využívajú predovšetkým v obrábacích centrách s meničmi paliet. Tabuľky paliet vyvolávajú rôzne palety (PAL), alternatívne upnutia (FIX) a prislúchajúce programy NC (PGM). Tabuľky paliet aktivujú všetky definované vzťažné body a tabuľky nulových bodov.

Ak nepoužívate menič paliet, tabuľky paliet 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 paliet

Výrobca stroja definuje prototyp pre tabuľku paliet, ktorý sa otvára automaticky pri vložení tabuľky paliet.

Prototyp môže obsahovať nasledujúce stĺpce:

Stĺpec	Význam	Typ poľa
Č.	Ovládanie vytvorí záznam automaticky. Záznam je potrebný pre vstupné pole <b>Opakovania</b> funkcie <b>CHOD BLOKU</b> .	Povinné pole
TYPE	Ovládanie rozširovať nasledujúce záznamy: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PAL</b> paleta</li> <li>■ <b>FIX</b> upnute</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  Názvy paliet definuje v prípade potreby výrobca stroja, názvy programov si definujú používateľia sami. Ak nie je program NC uložený v adresári tabuľky paliet, musíte zadať úplnú cestu.	Povinné pole
DÁTUM	Nul. bod  Ak nie je tabuľka nulových bodov uložená v adresári tabuľky paliet, musíte zadať úplnú cestu. Nulové body z tabuľky nulových bodov aktivujte v programe NC pomocou cyklu 7.	Voliteľné pole  Záznam je potrebný iba pri použití tabuľky nulových bodov.
PRESET	Vzťažný bod obrobku  Zadajte číslo vzťažného bodu obrobku.	Voliteľné pole

Stípec	Význam	Typ poľa
LOCATION	Umiestnenie palety  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  Pri existencii stĺpca je záznam bezpodmienečne potrebný.
LOCK	Riadok zablokovaný  Pomocou záznamu * môžete vylúčiť riadok tabuľky paliet z obrábania. Po stlačení tlačidla <b>ENT</b> označíte riadok záznamom *. Toto blokovanie môžete zrušiť tlačidlom <b>NO ENT</b> . Môžete zablokovať spracovanie pre jednotlivé programy NC, upnutia alebo celé palety. Nezablokované riadky (napr. PGM) zablokovanej palety sa taktiež nespracujú.	Voliteľné pole
PALPRES	Číslo vzťažného bodu palety	Voliteľné pole  Záznam je potrebný iba pri používaní vzťažných bodov paliet.
W-STATUS	Stratégia obrábania	Voliteľné pole  Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
METHOD	Metóda obrábania	Voliteľné pole  Záznam je potrebný iba pri obrábaní orientovanom na nástroj
CTID	Identifikačné číslo pre opäťovný vstup	Voliteľné pole  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 511

## Editácia tabuľky paliet

Novovytvorená tabuľka paliet je prázdna. Pomocou softvérových tlačidiel môžete pridávať riadky a upravovať ich.

### Softvérové editačné funkcie tlačidlo

ZAČIATOK	Výber začiatku tabuľky
KONIEC	Výber konca tabuľky
STR.	Výber predchádzajúcej strany tabuľky
STR.	Výber nasledujúcej strany tabuľky
VLOŽIŤ RIADOK	Vloženie riadka na koniec tabuľky
VYMAZAŤ RIADOK	Vymazanie riadka na konci tabuľky
VL. N R. NA K	Pridať viacero riadkov na konci tabuľky
KOPÍR. AKT. HODNOTU	Kopírovanie aktuálnej hodnoty
VLOŽIŤ KOPÍR. HODNOTU	Vloženie skopírovanej hodnoty
ZAČIATOK RIADKU	Výber začiatku riadka
KONIEC RIADKU	Výber konca riadka
HĽADAJ	Hľadať text alebo hodnotu
TRIEDIŤ/ SKRYT STÍLPCÉ	Zoradenie alebo skrytie stĺpcov tabuľky
AKTUÁLNE POLE UPRAVÍŤ	Editovanie aktuálneho pola
TRIEDIŤ	Triedenie podľa obsahu stĺpcov
DODATOČ. FUNK.	Prídavné funkcie, napr. Uložiť
VYBRAŤ	Otvorenie výberu cesty k súboru

## Výber tabuľky paliet

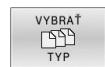
Tabuľku paliet vyberiete alebo pripojíte nasledovne:



- ▶ Prejdite do prevádzkového režimu **Programovať**  
alebo Chod programu
- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**



Ked' 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)
- ▶ Potvrd'te 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 práznej tabuľky paliet postupujte nasledov-  
ne:

▶ 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 zvol'te požadovaný stĺpec
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ STÍLPEC**



- ▶ Potvrd'te vstup tlačidlom **ENT.**



Pomocou softvérového tlačidla **ODSTRÁNIŤ STÍLPEC** môžete stĺpec  
znova odstrániť.

## Základy obrábania orientovaného na nástroje

### Použitie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Obrábanie orientované na nástroj je funkcia, ktorá závisí od verzie stroja. V nasledujúcom teste 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 tabuľiek paliet a programov NC na obrábanie orientované na nástroj
  - Informácie o programe za každým nástrojom naprogramujte do každého programu NC znova (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 prisúchajúcimi 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 opäťovnom vstupe vyžadujú najmä nasledujúce funkcie:

- Zmena stavov stroja pomocou dodatočných funkcií (napr. M13)
- Zápis do konfigurácie (napr. WRITE KINEMATICS)
- Prepínanie rozsahu posuvov
- Cyklus **32**
- Cyklus **800**
- 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
W-STATUS	<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>
METHOD	<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>
CTID	<p>Ovládanie vytvorí identifikačné číslo pre opäťovný vstup s prechodom na blok automaticky.</p> <p>Ak vymažete alebo zmeníte záznam, nebude opäťovný vstup viac možný.</p>
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	<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



Dodržujte 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**

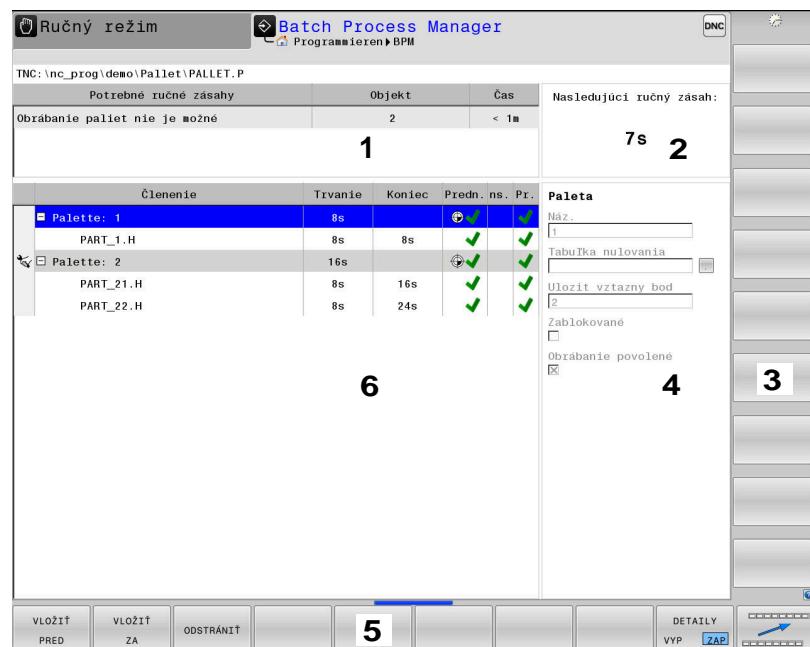
V prevádzkovom režime **Programovať** môžete vytvoriť a zmeniť zoznam zadaní.

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 zadanií

#### Stĺpce zoznamu zadanií

Stĺpec	Význam
Žiadnený názov stĺpca	Stav parametrov <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b>
<b>Členenie</b>	Názov alebo cesta k parametrom <b>Paleta</b> , <b>Upnutie</b> alebo <b>Členenie</b>
<b>Trvanie</b>	Trvanie v sekundách Tento stĺpec sa zobrazuje na 19-palcovej obrazovke!
<b>Koniec</b>	Koniec doby chodu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Čas v <b>Programovať</b></li> <li>■ Skutočný čas v <b>Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod</b></li> </ul>
<b>Vzt. bod</b>	Stav vzťažného bodu obrubku
<b>ns.</b>	Stav použitých nástrojov
<b>Pr.</b>	Stav programu NC
<b>Sts</b>	Stratégia obrábania

V prvom stĺpci sa stav parametrov **Paleta**, **Upnutie** a **Členenie** zobrazuje pomocou ikon.

Ikony majú nasledujúci význam:

Ikona	Význam
	Parameter Paleta, Upnutie alebo Členenie je zablokovaný
	Parametre Paleta alebo Upnutie nie sú uvoľnené na obrábanie
	Tento riadok sa práve spracúva v režime Krokovanie programu oder Beh programu - plynulý chod a preto sa nedá upravovať
	V tomto riadku sa vykonalo manuálne prerušenie programu

V stĺpcoch 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 je dokončená Simulácia programu s aktívnou funkciou <b>Dynamic Collision Monitoring (DCM)</b> (voliteľný softvér #40)
	Kontrola zlyhala, napr. uplynula životnosť nástroja, nebezpečenstvo kolízie
	Kontrola ešte nie je ukončená
	Nesprávna štruktúra programu, napr. neobsahuje vnorené programy
	Vzťažný bod je definovaný
	Kontrola vstupov Vzťažný bod obrobku môžete priradiť buď palete, alebo všetkým včleneným programom NC.



**Pokyny na obsluhu:**

- V prevádzkovom režime **Programovať** je stĺpec **nástr.** vždy prázdný, 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.

Ikonky 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 **BRAŤ 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:



Dodržujte 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 <b>VLOŽIŤ PRED</b> , <b>VLOŽIŤ ZA</b> a <b>ODSTRÁNIŤ</b>
	Posunúť riadok
	Označiť riadok

Softvérové tlačidlo	Funkcia
ZRUŠIŤ OZNAČENIE	Zrušiť označenie
VLOŽIŤ PRED	Pred polohu kurzora vložte nový parameter <b>Paleta, Upnutie alebo Členenie</b>
VLOŽIŤ ZA	Za polohu kurzora vložte nový parameter <b>Paleta, Upnutie alebo Členenie</b>
ODSTRÁNIŤ	Vymazať riadok alebo blok
	Prepnúť aktívne okno
VYBRAŤ	Voľba možných vstupov z prekrývacieho okna
VYNULOVAŤ ST-AV	Resetovať stav obrábania na polovýrobok
METÓDA OBR.	Vybrať obrábanie orientované na obrobok alebo orientované na nástroje
COLLISION CHECKING	Vykonanie testu kolízie (možnosť č. 40) <b>Ďalšie informácie:</b> "Dynamická kontrola kolízie (možnosť #40)", Strana 361
ABORT COLLISION MONITORING	Prerušenie testu kolízie (možnosť č. 40)
ACCESSES OFF ON	Otvorenie alebo zatvorenie potrebných ručných zásahov
NÁSTROJ SPRÁVA	Otvorenie rozšírenej správy nástrojov
INTERNÝ STOP	Prerušiť obrábanie



Pokyny na obsluhu:

- Softvérové tlačidlá **NÁSTROJ SPRÁVA, KONTROLA KOLÍZIE, PRERUŠIŤ KONTROLU KOLÍZIE** 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 zadanií

Nový zoznam zadanií môžete vytvoriť len v správe súborov.



Názov súboru zoznamu zadanií 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 prázdný zoznam zadanií 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 zadanií prázdný riadok

> Ovládanie zobrazí na pravej strane zvolený typ.

- ▶ Definovanie vstupov

■ **Náz.**: Názov zadajte priamo alebo ho zvoľte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné

■ **Tabuľka nulovania**: Tabuľku nulových bodov zadajte priamo alebo ju zvoľte pomocou prekrývacieho okna, keď je dostupné

■ **Uložit vztažny bod**: Príp. zadajte priamo vzťažný bod obrobku

■ **Zablokovane**: 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**.

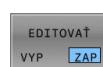


Pokyny na obsluhu:

- 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.
- Zmenou zoznamu zadaní sa stav Kontrola kolízie je dokončená ✓ nastaví späť na stav Kontrola je dokončená ✓.

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**
- **Uložit vztazny bod**
- **Zablokované**
- **Obrábanie povolené**
- Zmenené vstupy potvrdte tlačidlom **ENT**
- > Ovládanie prevezme zmeny.
- Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



V Batch Process Manager presuniete riadok v zozname zadanií takto:

- ▶ Otvorte požadovaný zoznam zadanií

- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



- ▶ Presuňte kurzor na požadovaný riadok, napr. **Členenie**
  - > Ovládanie zobrazí zvolený riadok modrou farbou.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SÚBORY**
  - > Ovládanie označí riadok, na ktorom sa nachádza kurzor.



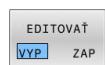
- ▶ Presuňte kurzor na požadovanú položku
  - > Ked' sa kurzor nachádza na vhodnom mieste, aktivuje ovládanie zobrazenie softvérových tlačidiel **VLOŽIŤ PRED** a **VLOŽIŤ ZA**.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **VLOŽIŤ PRED**
  - > Ovládanie pripojí na nové miesto riadok.
  - ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ**



# 14

Obrábanie  
sústružením

## 14.1 Obrábanie sústružením na frézach (možnosť #50)

### Úvod

Na špeciálnych typoch fréz je možné vykonávať obrábania frézovaním aj obrábania sústružením. Tým je umožnené kompletne obrobenie obrobkov na jednom stroji bez potreby upnutia do iného stroja, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a sústružením.

Obrábanie sústružením je technológia trieskového obrábania, pri ktorej obrobok rotuje a vykonáva tak hlavný rezny pohyb. Pevne upnutý nástroj vykonáva prísuv do rezu a posuv.

Obrábania sústružením sa v závislosti od smeru obrábania a úlohy delia na rôzne výrobné operácie, napr.

- Pozdĺžne sústruženie
- Čelné sústruženie
- Zapichovanie sústružením
- Vŕtanie závitov



Ovládanie vám ponúka pre rôzne výrobné operácie viacero cyklov:

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

Na ovládaní môžete v rámci programu NC jednoducho prechádzať medzi frézovaním a sústružením. Počas sústruženia slúži otočný stôl ako vreteno sústruhu a frézovacie vreteno s nástrojom stojí. Tým je umožnená výroba symetrických, rotačných obrysov. Na tento účel sa vztážený bod musí nachádzať v strede vretena sústruhu.

Pri správe sústružníckych nástrojov sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Na korekciu polomeru reznej hrany je napríklad potrebná definícia polomeru reznej hrany. Ovládanie ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre sústružnícke nástroje.

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

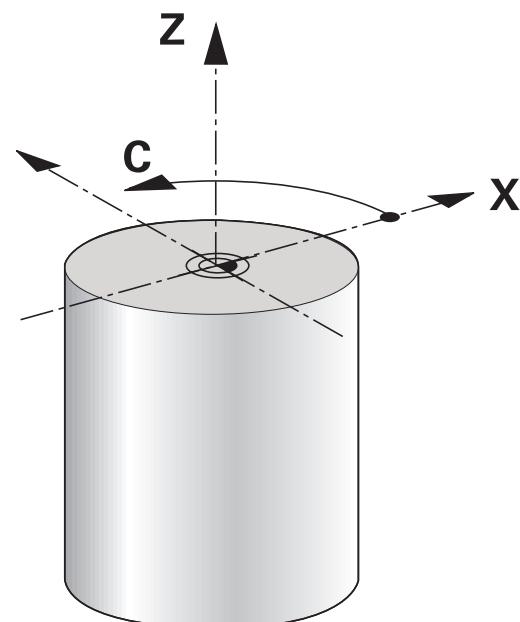
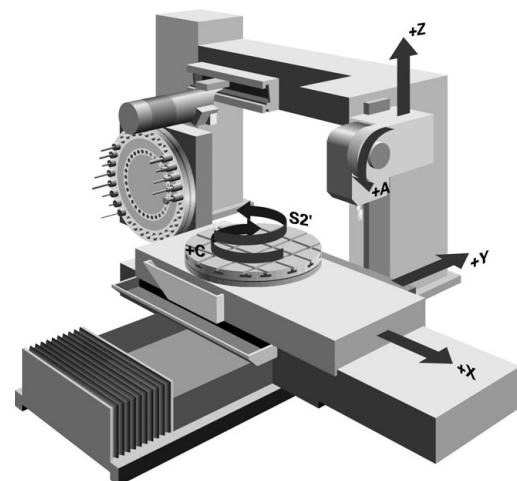
Na obrábanie sú k dispozícii rôzne cykly. Môžete ich využívať aj s dodatočne osadenými osami natáčania.

**Ďalšie informácie:** "Nastavené sústruženie", Strana 541

### Rovina súradníc na sústruženie

Usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Programovanie sa teda vždy vykonáva v rovine súradníc XZ. Kinematika stroja určuje, ktoré osi sa použijú na vlastné pohyby, a tieto definície zadáva výrobca stroja. Programy NC so sústružníckymi funkciemi poskytujú na základe toho širokú mieru zameniteľnosti a nezávisia od typu stroja.



## Korekcia polomeru reznej hrany SRK

Sústružnícke nástroje majú na hrote nástroja polomer reznej hrany (**RS**). Na základe toho vznikajú pri obrábaní kužeľov, skosení a zaoblení deformácie obrysů, pretože naprogramované dráhy posuvu sa vzťahujú na teoretický hrot reznej hrany S. SRK eliminuje takto vznikajúce odchýlky.

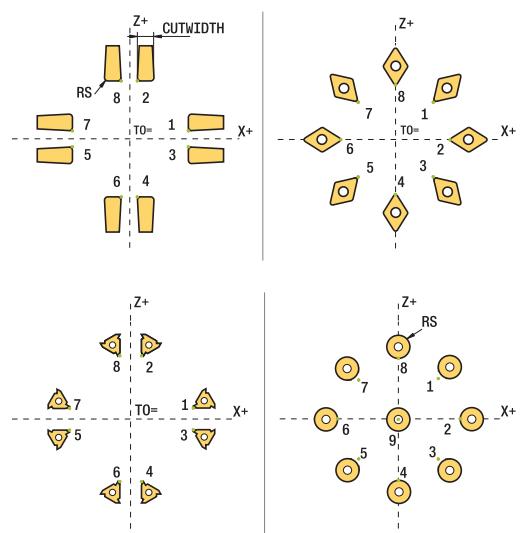
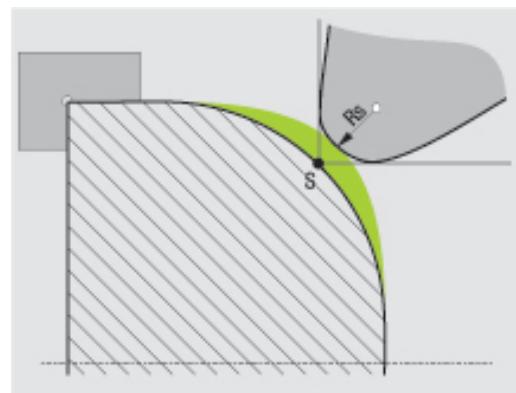
V cykloch sústruženia vykonáva systém ovládanie automatickú korekciu polomeru reznej hrany. V jednotlivých blokoch posuvu a v rámci naprogramovaných obrysov aktivujte SRK pomocou **RL** alebo **RR**.

Ovládanie preveruje geometriu reznej hrany na základe vrcholového uhla **P-ANGLE** a uhla nastavenia **T-ANGLE**. Ovládanie obrobí prvky obrysú v cykle len natoľko, ako je to možné s daným nástrojom.

Ak sa zvyšný materiál zastaví na základe uhla vedľajšieho orezávania, vygeneruje ovládanie výstrahu. Pomocou parametra stroja **suppressResMatlWar** (č. 201010) môžete deaktivovať výstrahu.

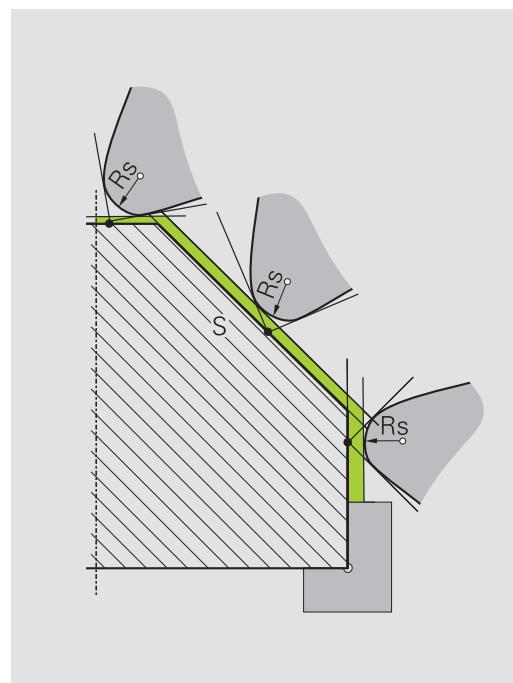
### **i** Pokyny na programovanie:

- Pri neutrálnej polohe reznej hrany (**TO=2, 4, 6, 8**) nie je orientácia korekcie polomeru jednoznačná. V takýchto prípadoch je funkcia SRK možná len v rámci obrábacích cyklov.
- Korekcia polomeru reznej hrany je možná aj nastavenom obrábaní.
- Aktívne dodatočné funkcie pritom obmedzujú možnosti:
  - Pomocou **M128** je korekcia polomeru reznej hrany možná výlučne v spojení s obrábacími cyklami
  - Pomocou funkcie **M144** alebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekcia polomeru reznej hrany možná aj pomocou všetkých blokov posuvu, napr. pomocou **RL/RR**



### Teoretický hrot nástroja

Teoretický hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme nástroja. Po nastavení nástroja sa poloha hrotu nástroja otáča s nástrojom.



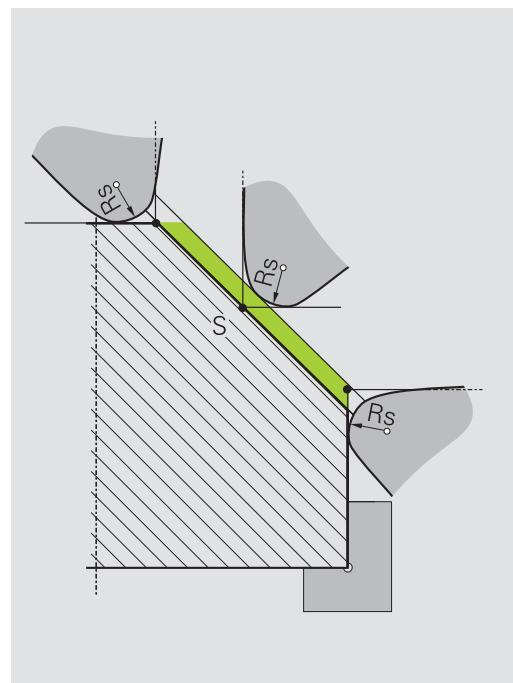
### Virtuálny hrot nástroja

Virtuálny hrot nástroja môžete aktivovať pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER**. Predpokladom na výpočet virtuálneho hrotu nástroja sú korektné parametre nástroja.

Virtuálny hrot nástroja je aktívny v súradnicovom systéme obrobku. Po nastavení nástroja sa virtuálny hrot nástroja nemení, kým si nástroj zachováva svoju rovnakú orientáciu **TO**. Ovládanie prepne zobrazenie stavu **TO**, a tým aj virtuálny hrot nástroja automaticky, keď sa nástroj napr. ocitne mimo rozsahu uhlov platných pre **TO 1**.

Virtuálny hrot nástroja umožňuje obrysovo presné nastavené pozdĺžne a čelné obrábania v rovnobežných osiach aj bez korekcie polomeru.

**Ďalšie informácie:** "Simultánne sústruženie", Strana 543



## 14.2 Základné funkcie (možnosť #50)

### Prepínanie medzi frézovaním a sústružením



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Sústruženie a prepínanie obrábacích režimov konfiguruje a uvoľňuje výrobca stroja.

Na zmenu z frézovania na sústruženie musíte vykonať prepnutie do príslušného režimu.

Na prepínanie obrábacích režimov používajte funkcie

**FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL**.

Ak je aktívny režim sústruženia, zobrazí ovládanie v zobrazení stavu symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny režim sústruženia: <b>FUNCTION MODE TURN</b>
Žiadny symbol	Aktívny režim frézovania: <b>FUNCTION MODE MILL</b>

Pri prepínaní obrábacích režimov spracuje ovládanie makro na vykonanie špecifických nastavení stroja potrebných pre príslušný obrábací režim. Pomocou funkcií **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** aktivujete kinematiku stroja, ktorú výrobca stroja definoval a uložil v makre.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo vážnych vecných škôd!

Pri sústružení vznikajú aj v dôsledku vysokých otáčok a ťažkých a nevyvážených obrobkov veľmi veľké fyzikálne sily. Pri nesprávnych parametroch obrábania, nezohľadnení nevyváženia alebo pri nesprávnom upnutí hrozí počas obrábania vyššie nebezpečenstvo vzniku úrazov!

- ▶ Obrobok upnite do stredu vretena
- ▶ Upnite obrobok spoľahlivo
- ▶ Naprogramujte nízke otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Obmedzte Otáčky (v prípade potreby ich zvýšte)
- ▶ Eliminujte nevyváženie (kalibrujte)



#### Pokyny na programovanie:

- Pri aktívnej funkcií **Natočenie obrábacej roviny** alebo **TCMP** sa obrábací režim nedá prepnúť.
- Pri sústružení nie sú okrem posunutia nulového bodu povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Orientácia vretena nástroja (uhol vretena) závisí od smeru obrábania. Pri obrábaní vonkajších plôch je rezná hrana nástroja orientovaná na stred vretena sústruha. Pri obrábaní vnútorných plôch je nástroj orientovaný od stredu vretena sústruha.
- Na zmene smeru obrábania (obrábanie vonkajších a vnútorných plôch) je potrebná úprava smeru otáčania vretena.
- Pri sústružení sa rezná hrana nástroja a stred vretena sústruha musia nachádzať v rovnakej výške. V režime sústruženia sa nástroj preto musí predpolohovať na súradnicu Y stredu vretena sústruha.
- Pomocou funkcie M138 môžete vybrať zapojené osi otáčania pre M128 a TCMP.



#### Pokyny na obsluhu:

- V režime sústruženia sa vzťažný bod musí nachádzať v strede vretena sústruha.
  - V režime sústruženia sa v zobrazení polohy osi X zobrazujú hodnoty priemeru. Ovládanie zobrazí následne prídavný symbol priemeru.
  - V režime sústruženia je potenciometer vretena aktívny pre vreteno sústruha (otočný stôl).
  - V režime sústruženia môžete použiť všetky ručné cykly snímacieho systému, okrem cyklov **Snímanie rohu** a **Snímanie roviny**. V režime sústruženia zodpovedajú hodnoty namerané v osi X hodnotám priemeru.
  - Na definovanie sústružníckych funkcií môžete použiť aj funkciu smartSelect.
- Dalšie informácie:** "Prehľad špeciálnych funkcií", Strana 356

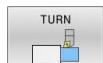
#### Zadanie obrábacieho režimu



► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami



► Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION MODE**



► Vyberte funkciu pre obrábací režim: Stlačte softvérové tlačidlo **TURN** (sústruženie) alebo **MILL** (frézovanie)

Ak výrobca stroja umožnil výber kinematiky, postupujte nasledovne:



► Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**  
► Vyberte kinematiku

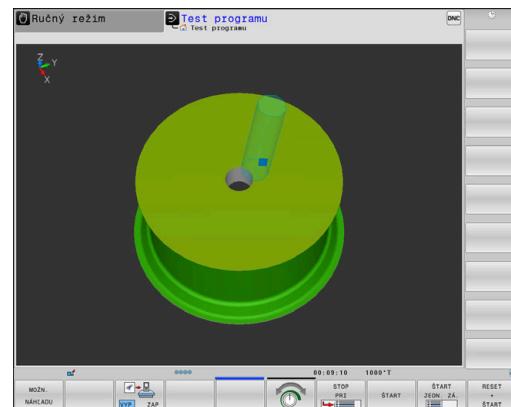
**Príklad**

<b>11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"</b>	Aktivujte prevádzku sústruženia
<b>12 FUNCTION MODE TURN</b>	Aktivujte prevádzku sústruženia
<b>13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"</b>	Aktivujte prevádzku frézovania

**Grafické zobrazenie sústruženia**

Sústruženia môžete simulaovať v prevádzkovom režime **Test programu**. Predpokladom je definícia polotovaru vhodná na sústruženie a voliteľná možnosť č. 20.

**i** Obrábacie časy určené pomocou grafickej simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Pri kombinovaných frézovaniach a sústruženiach je dôvodom okrem iného prepnutie obrábacích režimov.

**Grafické zobrazenie v prevádzkovom režime Programovanie**

Sústruženie môžete v prevádzkovom režime **Naprogramovať** graficky simulaovať čiarovou grafikou. Na zobrazenie pojazdových pohybov v režime sústruženia v rámci prevádzkového režimu **Naprogramovať** môžete meniť náhľad pomocou softvérových tlačidiel.

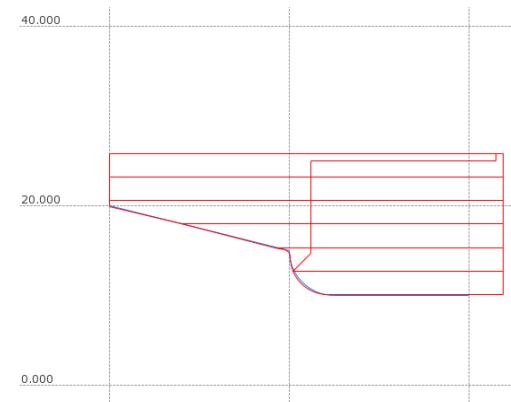
**Ďalšie informácie:** "Vytvorenie programovacej grafiky pre existujúci program NC", Strana 214

Štandardné usporiadanie osí je pri sústružení definované tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

Aj v prípade, ak sa sústruženie vykonáva v dvojdimenziónej rovine (súradnice Z a X), musíte pri definovaní pravouhlého polovýrobu naprogramovať hodnoty Y.

**Príklad: pravouhlý polovýrobok**

<b>0 BEGIN PGM BLK MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50</b>	Definícia polovýrobu
<b>2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2</b>	
<b>3 TOOL CALL 12</b>	Vyvolanie nástroja
<b>4 M140 MB MAX</b>	Odsunutie nástroja
<b>5 FUNCTION MODE TURN</b>	Aktivovanie režimu sústruženia



## Programovanie otáčok



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Pri práci s konštantnou rezňou rýchlosťou obmedzí nastavený prevodový stupeň možný rozsah otáčok. Či a aké prevodové stupne sú možné, závisí od vášho stroja.

Pri sústružení môžete pracovať nielen s konštantnými otáčkami, ale aj s konštantnou rezňou rýchlosťou.

Pri práci s konštantnou rezňou rýchlosťou **VCONST:ON** mení ovládanie otáčky v závislosti od vzdialenosťi reznej hrany nástroja od stredu vretena sústruhu. Pri polohovaní smerom do stredu sústruženia zvyšuje ovládanie otáčky stola, pri pohyboch zo stredu sústruženia ich znižuje.

Pri obrábaní s konštantnými otáčkami **VCONST:Off** nezávisia otáčky od polohy nástroja.

Na definíciu otáčok použite funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Ovládanie poskytne na tomto mieste nasledujúce prvky na vstupy:

- **VCONST:** vyp./zap. konštantnú rezňu rýchlosť (voliteľné)
- **VC:** rezňá rýchlosť (alternatívne)
- **S:** Menovité otáčky, ak nie je aktívna žiadna konštantná rezňá rýchlosť (voliteľné)
- **S MAX:** Maximálne otáčky pri konštantnej reznej rýchlosťi (alternatívne), vynulovanie pomocou **S MAX 0**
- **GEARRANGE:** prevodový stupeň pre vretneno sústruhu (alternatívne)

### Definovanie otáčok



Cyklus **800** obmedzuje pri sústružení vačky maximálne otáčky. Po sústružení vačky sa obnoví naprogramované obmedzenie otáčok vretnena.

Na vynulovanie obmedzenia otáčok naprogramujte **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

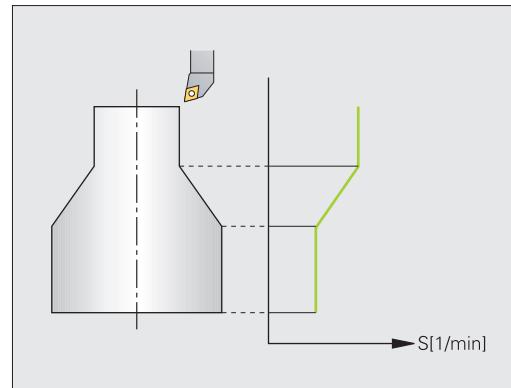
Po dosiahnutí maximálnych otáčok zobrazí ovládanie v zobrazení stavu **SMAX** namiesto **S**.

### Príklad

<b>3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2</b>	Definícia konštantnej reznej rýchlosťi pri prevodovom stupni 2
--	--

<b>3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550</b>	Definícia konštantných otáčok
---	-------------------------------

...
-----

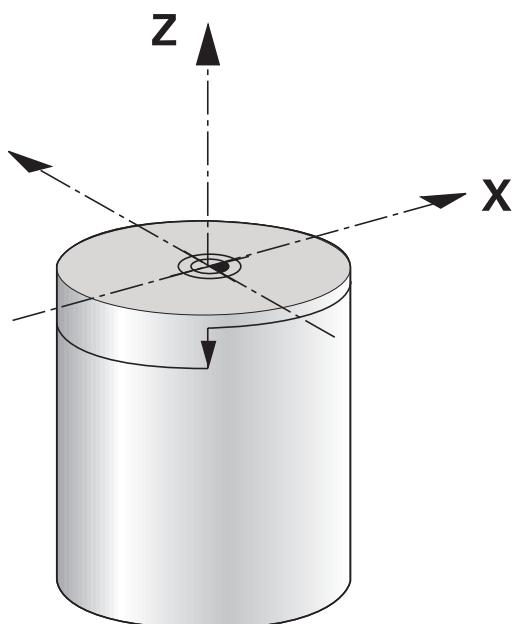


## Rýchlosť posuvu

Posuvy sa pri sústružení často uvádzajú v mm na otáčku. Ovládanie na základe toho presunie nástroj pri každej otáčke vretena o definovanú hodnotu. Výsledný posuv po dráhe teda závisí od otáčok vretena sústruhu. Pri vysokých otáčkach ovládanie zvýši posuv, pri nízkych otáčkach ho zníži. Tako je zaistené obrábanie konštantnou reznou silou pri rovnomernej hĺbke rezu a dosiahnutie konštantnej hrúbky triesky.



Konštantné rezné rýchlosťi (VCONST: ON) sa pri mnohých sústruženiach nedajú dodržať, pretože predtým sa dosiahnu maximálne otáčky vretena. Pomocou parametra stroja **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete reakcie ovládania po dosiahnutí maximálnych otáčok.



Ovládanie štandardne interpretuje naprogramovaný posuv v milimetroch za minútu (mm/min.). Ak chcete definovať posuv v milimetroch na otáčku (mm/1), musíte naprogramovať funkciu **M136**. Ovládanie bude potom interpretovať všetky nasledujúce vstupy pre posuv v mm/1 až do deaktivovania funkcie **M136**.

**M136** má na začiatku bloku modálny účinok a dá sa znova deaktivovať funkciou **M137**.

### Príklad

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Pohyb rýchloposuvom
...	
15 L Z-10 F200	Pohyb s posuvom 200 mm/min.
...	
19 M136	Posuv v milimetroch na otáčku
20 L X+154 F0.2	Pohyb s posuvom 0,2 mm/1
...	

## 14.3 Funkcie programu Sústruženie (možnosť #50)

### Korekcia nástroja v programe NC

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete definovať dodatočné korekčné hodnoty pre aktívny nástroj. Vo funkcií **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete vkladať hodnoty delta pre dĺžky nástrojov v smere X **DXL** a v smere Z **DZL**. Korekčné hodnoty sa pripočítajú ku korekčným hodnotám z tabuľky sústružníckeho nástroja.

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** môžete pomocou **DRS** definovať prípadok na obrábanie pre polomer reznej hrany. Pomocou DRS môžete naprogramovať aj ekvidištančný prípadok na obrys. Pri zapichovacom nástroji môžete šírku zapichovania korigovať pomocou **DCW**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** má vždy vplyv na aktívny nástroj. Pri opakovom vyvolaní nástroja **TOOL CALL** sa korekcia znova deaktivuje. Po zatvorení programu NC (napr. PGM MGT), ovládanie automaticky obnoví pôvodný stav korekčných hodnôt.

Pri zadaní funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** môžete softvérovými tlačidlami určiť spôsob fungovania korekcie nástroja:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:** Korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme nástroja
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:** korekcia nástroja je aktívna v súradnicovom systéme obrobku



Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.



Pri interpolačnom sústružení nemajú funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR** a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** žiadny účinok.

Ak chcete v cykle **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** krigovať sústružnícky nástroj, musíte to vykonať v cykle alebo v tabuľke nástrojov.

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

### Definovanie korekcie nástroja

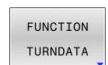
Pri definovaní korekcie nástroja v programe NC postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA CORR**



Alternatívne ku korekcii nástroja pomocou funkcie **TURNDATA CORR** môžete pracovať s tabuľkami korekcií.

Ďalšie informácie: "Tabuľka korektúr", Strana 395

### Príklad

21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05

...

## Zápichy a odľahčovacie zápichy

Niekteré cykly obrábatí obrys, ktoré ste popísali v podprograme.

Tieto obrys naprogramujte pomocou dráhových funkcií alebo funkcií FK. Na popis rotačného obrysu máte k dispozícii ďalšie špeciálne prvky obrysu. Takto môžete jedným blokom NC naprogramovať odľahčovacie zápichy a zápichy ako kompletné prvky obrysu.



Zápichy a odľahčovacie zápichy sa vzťahujú vždy na predtým definovaný lineárny prvok obrysu.

Prvky zápichov a odľahčovacích zápichov GRV a UDC môžete použiť iba v podprogramoch obrysu, ktoré boli vyvolané z cyklu sústruženia.

**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka

**Programovanie obrábacích cyklov**

Pri definovaní odľahčovacích zápichov a zápichov máte k dispozícii rôzne možnosti na vstupy. Niektoré z týchto vstupov musíte vykonať (povinné vstupy), iné môžete aj vynechať (alternatívne vstupy). Povinné vstupy sú ako také označené v pomocných obrázkoch. V niektorých prvkoch si môžete vybrať z dvoch rôznych možností definovania. Ovládanie následne ponúkne softvérové tlačidlá s príslušnými možnosťami na výber.

Programovanie zápichov a odľahčovacích zápichov:



▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁPICH/ ODL. ZÁPICH**



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **GRV** (zápich) alebo softvérové tlačidlo **UDC** (odľahčovací zápich)

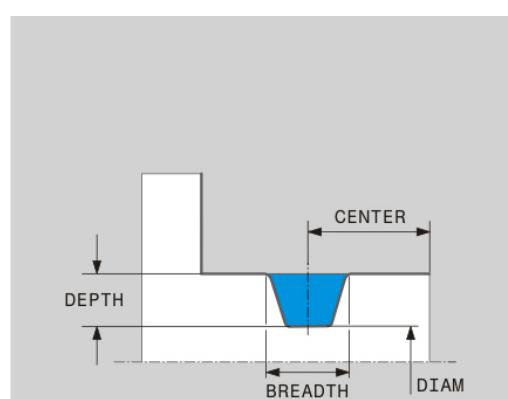
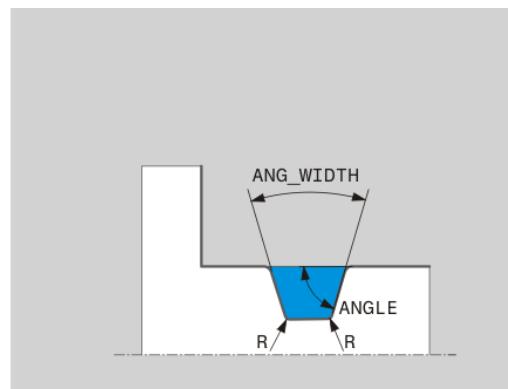
### Programovanie zápichov

Zápichy sú priehlbiny na rotačných konštrukčných dieloch a slúžia väčšinou na upevnenie poistných krúžkov a tesnení alebo sa používajú ako mazacie drážky. Zápichy môžete naprogramovať na obvode alebo na čelnej ploche rotačného dielu. Na tento účel máte k dispozícii dva samostatné prvky obrysů:

- **GRV RADIAL:** zápich na obvode rotačného dielu
- **GRV AXIAL:** zápich na čelnej ploche rotačného dielu

#### Vstupné parametre v zápichochoch GRV

Parameter	Význam	Zadanie
CENTER	Stred zápichu	Povinný
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH/DIAM	Hĺbka zápichu (rešpek- tujte znamienko!) / priemer dna zápichu	Povinný
BREADTH	Šírka zápichu	Povinný
ANGLE/ANG_WIDTH	Uhol boku/uhol otvorenia oboch bokov	Alternatívne
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie rohu obrysu v blízkosti začiatočného bodu	Alternatívne
FAR_RND/FAR_CHF	Zaoblenie/skosenie rohu obrysu vzdialého od začiatočného bodu	Alternatívne



Znamienko hĺbky zápichu určuje obrábaciu polohu (obrábanie vnútornej/vonkajšej plochy) zápichu.

Znamienko hĺbky zápichu na obrábanie vonkajšej plochy:

- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z záporným smerom, použite záporné znamienko
- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z kladným smerom, použite kladné znamienko

Znamienko hĺbky zápichu na obrábanie vnútornej plochy:

- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z záporným smerom, použite kladné znamienko
- keď prvok obrysu prechádza cez súradnicu Z kladným smerom, použite záporné znamienko

**Príklad: Radiálny zápic hĺbkou = 5, šírkou = 10, polohou = Z-15**

21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60

#### Programovanie odľahčovacích zápichov

Odlahčovacie zápichy sú najčastejšie potrebné na umožnenie lícovaného osadenia protikusov. Okrem toho môžu pomáhať pri redukovaní vrubového účinku na rohoch. Odlahčovacie zápichy sa často používajú na závitoch a lícovaniach. Na definovanie rôznych odľahčovacích zápichov máte k dispozícii rôzne prvky obrys:

- **UDC TYPE\_E:** odľahčovací zápic na valcovej ploche na ďalšie obrábanie podľa DIN 509
- **UDC TYPE\_F:** odľahčovací zápic na čelnej a valcovej ploche na ďalšie obrábanie podľa DIN 509
- **UDC TYPE\_H:** odľahčovací zápic na intenzívne zaoblenom prechode podľa DIN 509
- **UDC TYPE\_K:** odľahčovací zápic na čelnej ploche a valcovej ploche
- **UDC TYPE\_U:** odľahčovací zápic na valcovej ploche
- **UDC THREAD:** odľahčovací zápic závitu podľa DIN 76



Ovládanie interpretuje odľahčovacie zápichy vždy ako tvarové prvky v pozdĺžnom smere. V čelnom smere nie sú možné žiadne odľahčovacie zápichy.

**Odlahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE\_E**

Vstupné parametre v odlahčovacom zápicu DIN 509 UDC TYPE\_E

Parameter	Význam	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápicu	Alternatívne

Príklad: Odlahčovací zápich s hĺbkou = 2, šírkou = 15

21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60

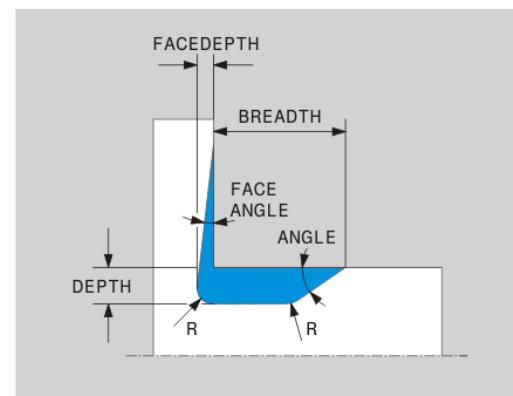
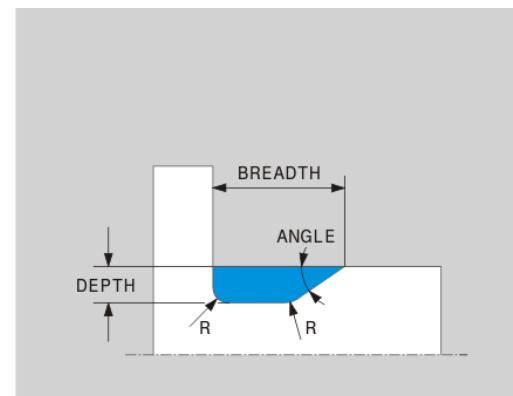
**Odlahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE\_F**

Vstupné parametre v odlahčovacom zápicu DIN 509 UDC TYPE\_F

Parameter	Význam	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápicu	Alternatívne
FACEDEPTH	Hĺbka čelnej plochy	Alternatívne
FACEANGLE	Uhol obrysу čelnej plochy	Alternatívne

Príklad: Tvar odlahčovacieho zápicu F s hĺbkou = 2, šírkou = 15, hĺkou čelnej plochy = 1

21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60



**Odľahčovací zápich DIN 509 UDC TYPE\_H**

**Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu DIN 509 UDC TYPE\_H**

Parameter	Význam	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Povinný
ANGLE	Uhol odľahčovacieho zápichu	Povinný

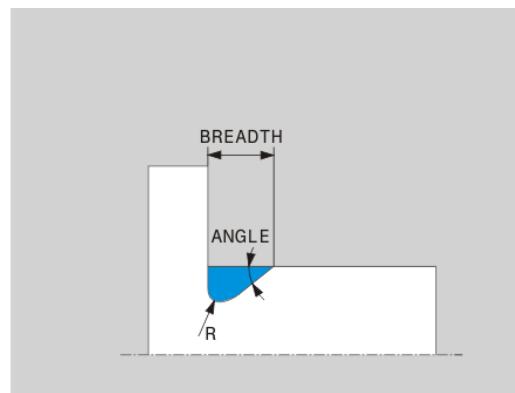
**Príklad:** Tvar odľahčovacieho zápichu H s hĺbkou = 2, šírkou = 15, uhlom = 10°

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC TYPE\_H R1 BREADTH10 ANGLE10

24 L X+60

**Odľahčovací zápich UDC TYPE\_K**

**Vstupné parametre v odľahčovacom zápichu UDC TYPE\_K**

Parameter	Význam	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺka odľahčovacieho zápichu (rovnobežne s osou)	Povinný
ROT	Uhol voči pozdĺžnej osi (predvolená hodnota: 45°)	Alternatívne
ANG_WIDTH	Uhol otvorenia uvoľňovacieho zápichu	Povinný

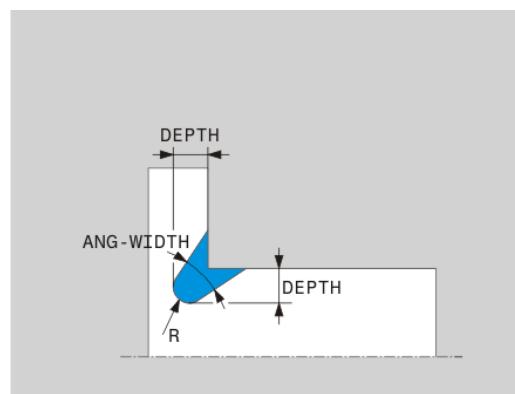
**Príklad:** Tvar odľahčovacieho zápichu K s hĺbkou = 2, šírkou = 15, uhlom otvorenia = 30°

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC TYPE\_K R1 DEPTH3 ANG\_WIDTH30

24 L X+60

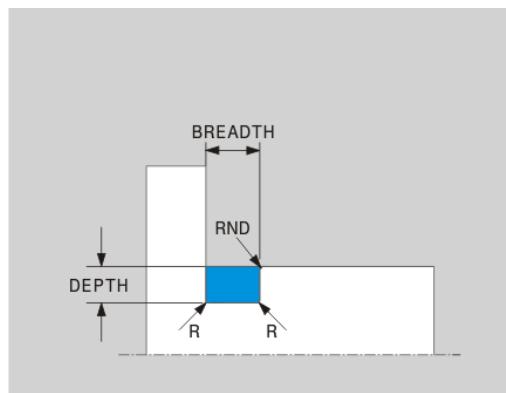


**Odlahčovací zápich UDC TYPE\_U****Vstupné parametre v odlahčovacom zápichu UDC TYPE\_U**

Parameter	Význam	Zadanie
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Povinný
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Povinný
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Povinný
RND/CHF	Zaoblenie/skosenie vonkajšieho rohu	Povinný

**Príklad:** Tvar odlahčovacieho zápichu U s hĺbkou = 3, šírkou = 8

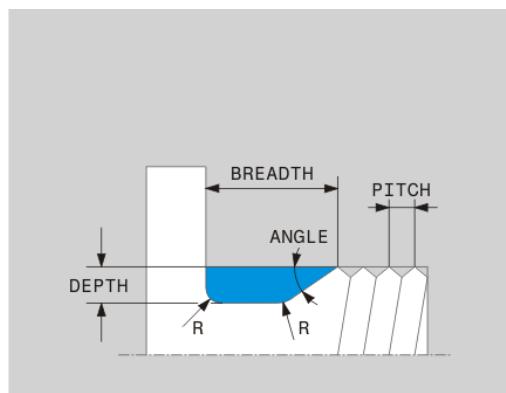
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60

**Odlahčovací zápich UDC THREAD****Vstupné parametre v odlahčovacom zápichu DIN 76 UDC THREAD**

Parameter	Význam	Zadanie
PITCH	Stúpanie závitu	Alternatívne
R	Polomer rohu, oba vnútorné rohy	Alternatívne
DEPTH	Hĺbka odľah. záp.	Alternatívne
BREADTH	Šírka odľ. záp.	Alternatívne
ANGLE	Uhol odlahčovacieho zápichu	Alternatívne

**Príklad:** Odlahčovací zápich závitu podľa DIN 76 so stúpaním závitu = 2

21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60



## Sledovanie polovýrobkov TURNDATA BLANK

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** máte možnosť pracovať so sledovaním polovýrobkov.

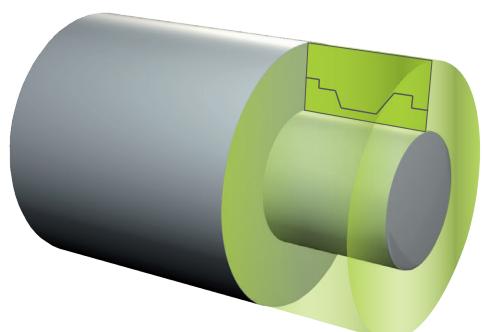
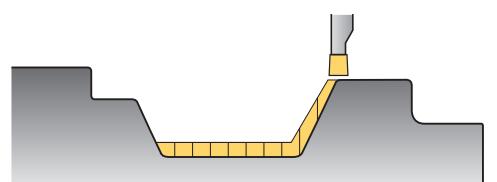
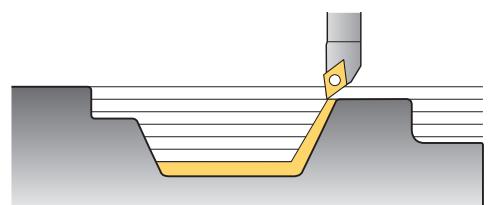
Sledovaním polovýrobkov ovládanie rozpozná už obrobené oblasti a prispôsobí všetky dráhy nábehu a odsunu vždy podľa aktuálnej situácie obrábania. Tým sa predíde neproduktívnym rezom a výrazne sa skráti čas obrábania.

Pomocou funkcie **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysу, ktorý ovládanie použije ako sledovaný polovýrobok.



### Pokyny na programovanie:

- Sledovanie polovýrobkov je možné iba pri obrábaní cyklami v režime sústruženia (**FUNCTION MODE TURN**).
- Na sledovanie polovýrobkov musíte definovať uzavorený obrys ako polovýrobok (začiatočná poloha = koncová poloha). Polovýrobok zodpovedá prierezu rotačne symetrického telesa.



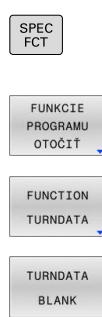
## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Sledovaním polovýrobkov optimalizuje ovládanie oblasti obrábania a pohybu nábehu. Ovládanie zohľadňuje pre pohyby nábehu a odsunu aktuálne sledovaný polovýrobok. Ak prečnievajú časti hotového dielu cez polovýrobok, môže to viest' k poškodeniu obrobku a nástroja.

- ▶ Definovanie polovýrobku väčšieho ako hotový diel

Funkciu **TURNDATA BLANK** definujete nasledovne:



- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciemi
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTÖČIŤ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA BLANK**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo požadovaného vyvolania obrysу

Máte nasledovné možnosti pre vyvolanie popisu obrysу:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
BLANK <FILE>	Popis obrysу v externom programe NC Vyvolanie prostredníctvom názvu súboru
BLANK <FILE>=QS	Popis obrysу v externom programe NC Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca
BLANK LBL NR	Popis obrysу v podprograme Vyvolanie prostredníctvom čísla návestí

## Softvérové tlačidlo Funkcia

	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom názvu návestí
	Popis obrysu v podprograme Vyvolanie prostredníctvom parametra reťazca

### Vypnutie sledovania polovýrobkov

Sledovanie polovýrobkov vypnete nasledovne:

- ▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciemi
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION TURNDATA**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **TURNDATA BLANK**
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **BLANK OFF**

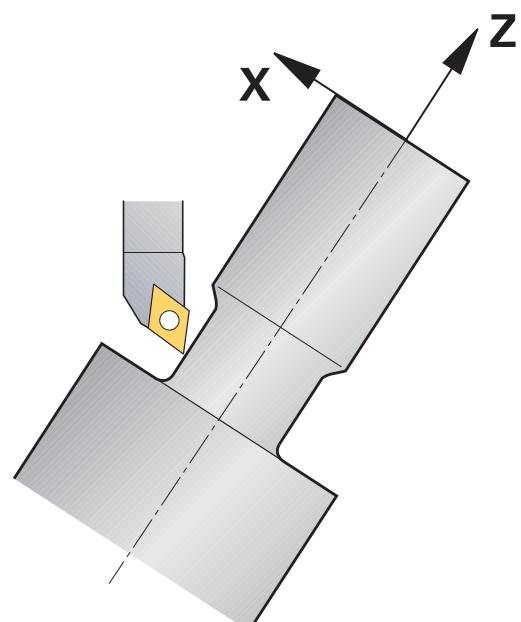
### Nastavené sústruženie

Aby ste mohli vykonať obrábanie, môže byť niekedy potrebné premiestnenie osí natáčania do istej polohy. Je to potrebné napr. v prípade, ak môžete obrábať obrysové prvky z dôvodu geometrie nástroja len v istej polohe.

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti na nastavené obrábanie:

- **M144**
- **M128**
- Funkcia **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM**  
**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka **Programovanie obrábacích cyklov**

Ak vykonáte cykly sústruženia funkciou **M144, FUNCTION TCPM** alebo **M128**, zmení sa uhol nástroja voči obrysu. Ovládanie automaticky zohľadní tieto zmeny a monitoruje takto aj obrábanie v nastavenom stave.



#### Pokyny na programovanie:

- Závitové cykly sa môžu pri nastavenom obrábaní používať iba pod pravouhlým približovacím uhlom (+90°, -90°).
- Ak chcete pracovať so zalomenými zapichovacími nástrojmi, musíte osi nastaviť v závislosti od kinematiky. Cyklus **800 PRISPOS. OT. SYSTEM** nedokáže tento uhol zohľadniť automaticky.
- Korekcia nástroja **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** je aktívna vždy v súradnicovom systéme nástroja, aj počas nastaveného obrábania.

**M144**

Nastavením osi natočenia vznikne presadenie obrobku voči nástroju. Funkcia **M144** zohľadňuje polohu nastavených osí a kompenzuje toto presadenie. Okrem toho funkcia **M144** orientuje smer Z súradnicového systému obrobku smerom k stredovej osi obrobku. Ak je nastavenou osou otočný stôl, teda ak je obrobok v šikmej polohe, vykoná ovládanie pojazdové pohyby v natočenom súradnicovom systéme obrobku. Ak je nastavenou osou otočná hlava (nástroj je v šikmej polohe), nevykoná sa natočenie súradnicového systému obrobku.

Po nastavení osi natočenia musíte príp. znova predpolohovať nástroj v súradnici Y a orientovať polohu reznej hrany cyklom **800**.

**Príklad**

...		
<b>12 M144</b>		Aktivovanie nastaveného obrábania
<b>13 L A-25 R0 FMAX</b>		Polohovanie osi natočenia
<b>14 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM</b>		Vyrovnanie súradnicového systému obrobku a nástroja
Q497=+90	;PRECESNY UHOL	
Q498=+0	;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+2	;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=-25	;UHOL NAKLONENIA	
Q532=750	;POSUV	
Q533=+1	;PREFEROVANY SMER	
Q535=3	;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=0	;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
<b>15 L X+165 Y+0 R0 FMAX</b>		Predpolohovanie nástroja
<b>16 L Z+2 R0 FMAX</b>		Nástroj na začiatočnú polohu
...		Obrábanie s nastavenou osou

**M128**

Alternatívne môžete použiť aj funkciu **M128**. Účinok je identický, no platí nasledujúce obmedzenie: Ak aktivujete nastavené obrábanie funkciou M128, nie je korekcia polomeru reznej hrany možná bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **RL/RR**. Ak aktivujete nastavené obrábanie pomocou funkcie **M144** alebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**, toto obmedzenie neplatí.

**Funkcia FUNCTION TCPM s možnosťou REFPNT TIP-CENTER**

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER** aktivujte virtuálny hrot nástroja. Ak aktivujete nastavené obrábanie pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**, je korekcia polomeru reznej hrany možná aj bez cyklu, teda v blokoch posuvu s **RL/RR**.

Nastavené sústruženie môžete použiť aj v prevádzkovom režime **Ručný režim**, keď aktivujete funkciu **FUNCTION TCPM** výberom možnosti **REFPNT TIP-CENTER**, napr. v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**.

### Obrábanie so zlomenými zapichovacími nástrojmi

Ked' pracujete so zlomeným zapichovacím nástrojom, musíte nastaviť osi. Zohľadňujte pri tom kinematiku stroja.

#### Príklad stroja s kinematikou AC

...		
8 TOOL CALL "RECESS_25"	Zlomený zapichovací nástroj 25 °	
...		
12 M144	Aktivovanie nastaveného obrábania	
13 L A+25 R0 FMAX	Položovanie osi natočenia	
14 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM		
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	Vyrovnanie súradnicového systému obrobku a nástroja	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ		
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRAB.		
Q531=+0 ;UHOL NAKLONENIA		
Q532=750 ;POSUV		
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER		
Q535=3 ;EXCENTRICKE OTACANIE		
Q536=0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.		
15 L X+165 Y+0 Z+2 R0 FMAX	Nástroj v prípade potreby predpolohujte	
16 CYCL DEF ...	Definujte cyklus zapichovania alebo cyklus zapichovacieho sústruženia	
...	Obrábanie	

### Simultánne sústruženie

Sústruženie môžete spojiť s funkciou **M128** alebo **FUNCTION**

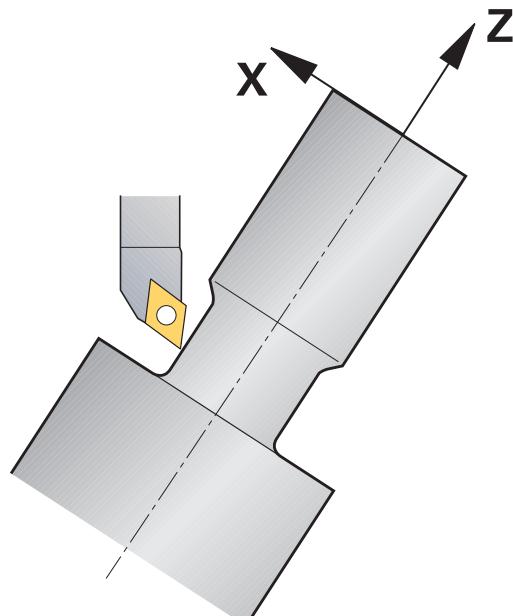
**TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. Umožní vám to obrobenie obrysov jedným rezom, pri ktorom budete musieť meniť približovací uhol (simultánne obrábanie).

Simultánne sústružený obrys je sústružený obrys, pri ktorom sa na polárnych kruhoch **CP** a lineárnych blokoch **L** dá naprogramovať os otáčania, ktorej prísuv nepoškodí obrys. Nezabráni sa kolíziám s bočnými reznými hranami alebo držiakmi. Tým sa umožní obrobenie obrysov jedným nástrojom načisto v jednej operácii, hoci rôzne časti obrysu sú dostupné iba v rôznych prísuvoch.

Prísuv osi otáčania na bezkolízne dosiahnutie rôznych častí obrysu určíte v programe NC.

Pomocou prídavku na obrábanie pre polomer reznej hrany **DRS** môžete na obrys ponechať ekvidištančný prídavok.

Pomocou funkcie **FUNCTION TCPM** a možnosti **REFPNT TIP-CENTER** môžete sústružnécke nástroje na to premerať aj na teoretickom hrote nástroja.



## Postup

Pri vytváraní simultánneho sústruženia postupujte takto:

- ▶ Aktivujte prevádzku sústruženia
- ▶ Vymeňte sústružnícky nástroj.
- ▶ Upravte súradnicový systém pomocou cyklu **800**
- ▶ Aktivujte funkciu **FUNCTION TCPM** s možnosťou **REFPNT TIP-CENTER**
- ▶ Aktivujte korekciu polomeru pomocou RL/RRG41/G42
- ▶ Naprogramujte simultánne sústružený obrys
- ▶ Ukončite korekciu polomeru pomocou bloku Departure alebo R0
- ▶ Zrušenie funkcie **FUNCTION TCPM**

## Príklad

<b>0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM</b>	
...	
<b>12 FUNCTION MODE TURN</b>	Aktivujte prevádzku sústruženia
<b>13 TOOL CALL "TURN_FINISH"</b>	Vymeňte sústružnícky nástroj.
<b>14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500</b>	
<b>15 M140 MB MAX</b>	
<b>16 CYCL DEF 800 PRISPOS. OT. SYSTEM</b>	Upravte súradnicový systém
Q497=+90 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=+0 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532= MAX ;POSUV	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=+0 ;SUSTR. VAC. BEZ ZAS.	
<b>17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER</b>	Aktivujte funkciu <b>FUNCTION TCPM</b>
<b>18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1</b>	
<b>19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304</b>	
<b>20 L X+45 RR FMAX</b>	Aktivujte korekciu polomeru pomocou RR
...	
<b>26 L Z-12.5 A-75</b>	Naprogramujte simultánne sústružený obrys
<b>27 L Z-15</b>	
<b>28 CC X+69 Z-20</b>	
<b>29 CP PA-90 A-45 DR-</b>	
<b>30 CP PA-180 A+0 DR-</b>	
...	
<b>47 L X+100 Z-45 R0 FMAX</b>	Ukončenie korekcie polomeru pomocou R0
<b>48 FUNCTION RESET TCPM</b>	Zrušenie funkcie <b>FUNCTION TCPM</b>
<b>49 FUNCTION MODE MILL</b>	
...	
<b>71 END PGM TURNSIMULTAN MM</b>	

**M128**

Alternatívne môžete na simultánne sústruženie použiť aj funkciu **M128**.

Pri použití funkcie M128 platia nasledujúce obmedzenia:

- Len pre programy NC vytvorené na dráhe stredového bodu nástroja
- Len pre polguľové nástroje s TO 9
- Nástroj sa musí premerať v strede polomeru reznej hrany

**Použitie priečneho suportu****Použitie**

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Pomocou priečneho posuvu, nazývaného aj vyvrtávacia hlava, môžete s menej rôznorodou paletou nástrojov realizovať takmer všetky sústruženia. Poloha saní priečneho suportu sa dá programovať v smere X. Na priečny suport namontujte napr. pozdĺžny sústružnícky nástroj, ktorý vyvoláte pomocou bloku TOOL CALL.

Obrábanie funguje aj pri naklonenej rovine obrábania a na rotačne nesymetrických obrobkoch.

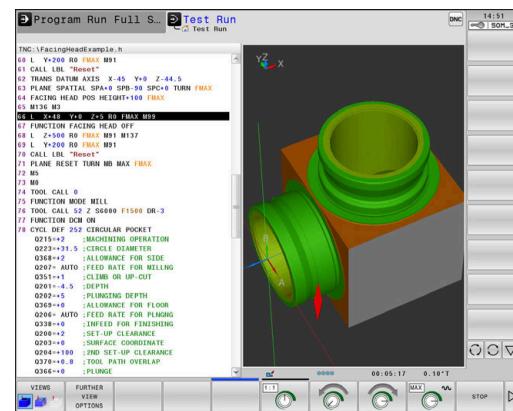
**Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny**

Pri práci s priečnym suportom platia nasledujúce obmedzenia:

- Nie sú možné žiadne dodatočné funkcie **M91** a **M92**
- Nie je možný spätný posuv pomocou **M140**
- Nie je možná funkcia **TCPM** alebo **M128**
- Nie je možné monitorovanie kolízie DCM
- Nie sú možné cykly **800**, **801** a **880**

Pri používaní priečneho suportu v naklonenej rovine obrábania platí nasledovné:

- Ovládanie počíta naklonenú rovinu ako v režime sústruženia. Funkcie **COORD ROT** a **TABLE ROT**, ako aj **SYM (SEQ)** sa vzťahujú na rovinu XY.
- Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použiť polohovaci stratégiu **TURN**. Polohovacia stratégia **MOVE** je v spojení s priečnym posuvom vhodné len relatívne.



## UPOZORNENIE

### Pozor, nebezpečenstvo pre nástroj a obrobok!

Pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** sa na použitie priečneho suportu musí vybrať kinematika pripravená výrobcom stroja. V tejto kinematike realizuje ovládanie naprogramované pohyby osi X priečneho suportu pri aktívnej funkcií **FACING HEAD** ako pohyby osi U. Pri neaktívnej funkcií **FACING HEAD** a v prevádzkovom režime **Ručný režim** chýba toto zautomatizovanie. V dôsledku toho sa pohyby v smere X (naprogramované alebo aktivované tlačidlom osi) vykonávajú v osi X. Pohyby priečneho suportu musí v tomto prípade realizovať osi U. Počas uvoľňovania alebo ručných pohybov hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Polohujte priečny suport pomocou aktívnej funkcie **FACING HEAD POS** do základnej polohy
- ▶ Uvoľnite priečny suport pomocou aktívnej funkcie **FACING HEAD POS**
- ▶ V prevádzkovom režime **Ručný režim** presuňte priečny suport pomocou tlačidla osi U
- ▶ Pretože je možná funkcia **Naklápanie roviny obrábania**, vždy dávajte pozor na stav 3D-Rot

### Zadanie parametrov nástroja

Parametre nástroja zodpovedajú parametrom z tabuľky sústružníckych nástrojov

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

Pri vyvolávaní nástroja rešpektujte:

- Blok **TOOL CALL** bez osi nástroja
- Rezná rýchlosť a otáčky pomocou funkcie **TURNDATA SPIN**
- Zapnutie vretena pomocou funkcie **M3** alebo **M4**

Na obmedzenie otáčok môžete použiť nielen hodnotu **NMAX** z tabuľky nástrojov, ale aj **SMAX** z funkcie **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

### Aktivovanie a polohovanie funkcie Priečny suport

Pred aktivovaním funkcie Priečny suport musíte pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** zvoliť kinematiku priečneho suportu.  
Poskytuje ju výrobca stroja.

#### Príklad

##### 5 FUNCTION MODE TURN „FACINGHEAD“

Prepnutie na režim sústruženia s priečnym suportom



Pri aktivovaní sa priečny suport presunie automaticky v smere X a Y na nulový bod. Polohujte os vretna bud' predtým na bezpečnú výšku, alebo zadajte bezpečnú výšku v bloku NC FACING HEAD POS.

Funkciu Priečny suport aktivujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRIEČNY SUPPORT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FACING HEAD POS**
- ▶ Príp. zadajte bezpečnú výšku.
- ▶ Príp. zadajte posuv

#### Príklad

##### 7 FACING HEAD POS

Aktivovanie bez bezpečnej výšky

##### 7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX

Aktivovanie s polohovaním na bezpečnú výšku Z+100 rýchlosuvom

## Práca s priečnym suportom



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca vášho stroja vám môže poskytnúť niekoľko cyklov na prácu s priečnym posuvom. V nasledujúcom teste je opísaný štandardný rozsah funkcií.

Váš výrobca stroja vám môže poskytnúť funkciu, pomocou ktorej zadáte polohu priečneho suportu s presadením v smere X. V zásade však platí, že nulový bod sa musí nachádzať na osi vretena.

Odporučaná štruktúra programu:

- 1 Aktivujte funkciu **FUNCTION MODE TURN** s priečnym posuvom
- 2 Príp. vykonajte nábeh do bezpečnej polohy
- 3 Posuňte nulový bod na os vretena
- 4 Aktivujte priečny suport a polohujte pomocou funkcie **FACING HEAD POS**
- 5 Obrábjte v rovine súradníc ZX a s cyklami sústruženia
- 6 Uvoľnite priečny suport a polohujte do základnej polohy
- 7 Deaktivujte priečny suport
- 8 Prepnite obrábací režim pomocou funkcie **FUNCTION MODE TURN** alebo **FUNCTION MODE MILL**

Rovina súradníc je definovaná tak, že súradnice X popisujú priemer obrobku a súradnice Z dĺžkové polohy.

### Deaktivovanie funkcie Priečny suport

Funkciu Priečny suport deaktivujte nasledovne:



▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PRIEČNY SUPPORT**



▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION FACING HEAD**



▶ Potvrdťte vstup tlačidlom **ENT.**

### Príklad

**7 FUNCTION FACING HEAD OFF**

Deaktivovanie priečneho suportu

## Monitorovanie reznej sily pomocou funkcie AFC



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.

Funkciu **AFC** (možnosť č. 45) môžete použiť aj v režime sústruženia a monitorovať tak celú operáciu obrábania V režime sústruženia monitoruje ovládanie opotrebenie a zlomenie nástroja. Regulácia posuvu je počas režimu sústruženia deaktivovaná.

Ovládanie na to používa referenčné zaťaženie **Pref**, minimálne zaťaženie **Pmin** a maximálne zaznamenané zaťaženie **Pmax**.

Monitorovanie reznej sily pomocou **AFC** funguje principiálne ako Adaptívna regulácia posuvu v režime frézovania. Ovládanie potrebuje mierne odlišné údaje, ktoré sú dostupné pomocou tabuľky AFC.TAB.

Naučené referenčné zaťaženia **Pref < 5 %** sa pri tom automaticky zvýšia na dolnú hranicu 5 %.



Funkcia **AFC CUT BEGIN** sa spracuje až po dosiahnutí počiatočných otáčok. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a rez AFC sa nespustí.

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

### Definícia základných nastavení AFC

Tabuľka AFC.TAB platí pre režim frézovania a sústruženia. Pre režim sústruženia pripojte samostatné nastavenie monitorovania (riadok v tabuľke).

Zadajte do tabuľky nasledujúce údaje:

Stĺpec	Funkcia
Č.	Priebežné číslo riadka v tabuľke
AFC	Názov monitorovacieho nastavenia. Tento názov musíte vložiť do stĺpca <b>AFC</b> v tabuľke nástrojov. Určuje priradenie k nástroju
FMIN	Posuv, pri ktorom má ovládanie vykonať reakciu pri preťažení.  Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FMAX	Maximálny posuv v materiáli, po ktorom môže ovládanie posuv zvyšovať automaticky.  Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FIDL	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak nástroj nie je v zábere (posuv vo vzduchu).  Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
FENT	Posuv, ktorým má ovládanie presúvať, ak sa nástroj posúva do a z materiálu.  Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 (nie je potrebná v režime sústruženia)
OVLD	Reakcia, ktorú má ovládanie vykonať pri preťažení: <ul style="list-style-type: none"><li>■ E: Zobrazenie chybového hlásenia na obrazovke</li><li>■ L: zablokovanie aktuálneho nástroja</li><li>■ -: Nevykonať žiadnu reakciu pri preťažení</li></ul> Zamenenie sesterského nástroja nie je v režime sústruženia možné. Ak zadefinujete reakciu pri preťažení M, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
POUT	Zadajte minimálne zaťaženie <b>Pmin</b> na monitorovanie zlomenia nástroja
SENS	Citlivosť regulácie  Hodnota zadania v režime sústruženia: 0 alebo 1 na monitorovanie minimálneho zaťaženia <b>Pmin</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ SENS 1: Pmin sa vyhodnotí</li><li>■ SENS 0: Pmin sa nevyhodnotí</li></ul>
PLC	Hodnota, ktorú má ovládanie preniest' na začiatku úseku obrábania do PLC. Funkciu definuje výrobca stroja, rešpektujte príručku pre stroj

### Určenie nastavenia monitorovania pre sústružnícke nástroje

Nastavenie monitorovania definujte pre každý sústružnícky nástroj samostatne. Postupujte pritom nasledovne:

- ▶ Otvorte tabuľku nástrojov TOOL.T
  - ▶ Vyhľadajte sústružnícky nástroj.
  - ▶ V stĺpci AFC prevezmite požadovanú stratégiu AFC
- Ked' budete pracovať s rozšírenou správou nástrojov, môžete zadať nastavenie monitorovania aj priamo vo formulári nástroja.

### Vykonanie výukového rezu

V režime sústruženia musí prebehnúť celá výuková fáza. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ked' zadáte možnosti **TIME** alebo **DIST** vo funkcií **AFC CUT BEGIN**.

Prerušenie pomocou softvérového tlačidla **UČÍŤ SA UKONČIŤ** nie je povolené.

Zrušenie referenčného začaženia nie je povolené, softvérové tlačidlo **PREF RESET** je zobrazené sivou farbou.

### Aktivácia a deaktivácia AFC

Reguláciu posudu aktivujte ako v režime frézovania.

### Monitorovanie opotrebenia a zlomenia nástroja

V režime sústruženia môže ovládanie monitorovať opotrebenie a zlomenie nástroja.

Dôsledkom zlomenia nástroja je prudký pokles výkonu. Aby ovládanie monitorovalo pokles výkonu, zadajte v stĺpci SENS hodnotu 1.



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



**15**

**Brúsenie**

## 15.1 Brúsenie na frézach (možnosť č 156)

### Úvod



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Obrábanie brúsením konfiguruje a povoľuje výrobca stroja. Nemusíte mať napríklad k dispozícii všetky opísané funkcie a cykly.

Na špeciálnych typoch fréz môžete vykonávať nielen frézovanie ale aj brúsenie. Tým je umožnené kompletné obrobenie obrobkov na jednom stroji, a to aj v prípade, ak sú potrebné komplexné obrábania frézovaním a brúsením.

Pojem brúsenie v sebe zahŕňa rôzne druhy obrábania, ktoré sa čiastočne od seba výrazne odlišujú napr.:

- Súradnicové brúsenie
- Brúsenie valcových plôch
- Rovinné brúsenie



Na TNC 640 máte momentálne k dispozícii súradnicové brúsenie.



### Nástroje pri brúsení

Pri správe brúsneho nástroja sa vyžadujú iné geometrické opisy ako pri frézovacích alebo vŕtacích nástrojoch. Ovládanie ponúka na tento účel špeciálnu správu nástrojov pre brúsne a orovnávacie nástroje založenú na formulároch.

Ked' je na vašej fréze aktivované brúsenie (možnosť č. 156), máte k dispozícii aj funkciu orovnávania. Tým môžete brúsny kotúč v stroji uviesť do príslušného tvaru alebo ho naostríť.

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

## Súradnicové brúsenie



Ovládanie vám ponúka rôzne cykly na špeciálne priebehy pohybov pri súradnicovom brúsení a orovnávaní.

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

Súradnicové brúsenie je brúsenie 2D obrysu. Pohyb nástroja v rovine je v prípade potreby prekrytý výkyvným pohybom pozdĺž aktívnej osi nástroja.

Na fréze sa súradnicové brúsenie používa najmä na dodatočné obrobenie predbežne vopred vyrobeného obrysu pomocou brúsneho nástroja. Súradnicové brúsenie sa od frézovania lísi len mierne. Namiesto frézovacieho nástroja sa používa brúsny nástroj, napr. brúsne teliesko alebo brúsny kotúč. Pomocou súradnicového brúsenia sa dosiahne vyššia presnosť a lepší povrch ako pri frézovaní.

Obrábanie sa uskutočňuje v režime frézovania **FUNCTION MODE MILL**.

Prostredníctvom cyklov brúsenia sú pre brúsny nástroj k dispozícii špeciálne priebehy pohybov. Zdvihový alebo oscilačný pohyb, takzvaný výkyvný zdvih, pri tom v osi nástroja prekrýva pohyb v rovine obrábania.

Brúsenie je možné aj v natočenej rovine obrábania. Ovládanie vykonáva pozdĺž aktívnej osi nástroja v aktívnej rovine obrábania kývavý posuv (WPL-CS).

### Výkyvný zdvih

Pri súradnicovom brúsení možno pohyb nástroja v rovine prekryť zdvihovým pohybom, takzvaným výkyvným zdvihom. Prekrytý zdvihový pohyb pôsobí v aktívnej osi nástroja.

Definujete hornú a dolnú hranicu zdvihu a môžete spustiť a zastaviť výkyvný zdvih a vynulovať hodnoty. Výkyvný zdvih je účinný, kým ho znova nezastavíte. Pomocou funkcie **M30** sa výkyvný zdvih zastaví automaticky.

Na definovanie, spuštenie a zastavenie ponúka ovládanie cykly.

Pokiaľ je výkyvný zdvih aktívny v spuštenom programe NC, nemôžete prejsť do prevádzkového režimu **Ručný režim** alebo **Ručné polohovanie**.



Pokyny na obsluhu:

- Pri naprogramovanom zastavení pomocou funkcie **M0**, ako aj v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** beží výkyvný zdvih aj po skončení bloku NC.
- Ovládanie nepodporuje počas aktívneho výkyvného zdvihu prechod na blok.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Vás výrobca stroja môže definovať, ktorý override má účinok na pohyb výkyvného zdvihu.

### Grafické zobrazenie výkyvného zdvihu

Simulačná grafika v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu a Beh programu - plynulý chod** znázorňuje prekrytý zdvihový pohyb.

### Štruktúra programu NC

Program NC s brúsením má nasledujúcu štruktúru:

- Príp. orovnanie brúsneho nástroja
- Definovanie výkyvného zdvihu
- Príp. osobitné spustenie výkyvného zdvihu
- Prechod po obrysse
- Zastavenie výkyvného zdvihu

Na obrys môžete použiť určité obrábacie cykly, napr. cykly brúsenia, výrezov, cykly výčnelkov, cykly SL.

Ovládanie sa pri brúsnom nástroji správa ako pri frézovacom nástroji:

- Keď bez cyklu prechádzate po obrysse, ktorého najmenší vnútorný polomer je menší ako polomer nástroja, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.
- Keď pracujete s cyklami SL, spracuje ovládanie len oblasti, ktoré sú možné pre polomer nástroja. Zvyšný materiál zostane zachovaný.

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

### Korekcie v procese brúsenia

Na dosiahnutie požadovanej presnosti môžete počas súradnicového brúsenia vykonávať korekcie pomocou tabuľiek korekcií.

**Ďalšie informácie:** "Tabuľka korektúr", Strana 395

## 15.2 Orovnávanie (voliteľná možnosť #156)

### Základy funkcie orovnávania



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytne stroju vlastné cykly.

Za orovnávanie sa považuje naostrenie alebo vyformovanie brúsneho nástroja v stroji. Pri orovnávaní obrába orovnávací nástroj brúsny kotúč. Preto je brúsny nástroj pri orovnávaní obrobkom. Orovnávací nástroj ubera materiál a mení tak rozmer brúsneho kotúča. Keď napr. orovnáte priemer, zmenší sa polomer brúsneho kotúča.



Orovnávať sa nemusí každý brúsny nástroj. Rešpektujte pokyny od výrobcu vášho nástroja.

### Rovina súradníc na orovnávanie

Nulový bod obrobku sa pri orovnávaní nachádza na hrane brúsneho kotúča. Príslušnú hrancu zvolíte pomocou cyklu 1030 **1030 HRANA KOTUCA AKT.**

Usporiadanie osí je pri orovnávaní definované tak, že súradnice X opisujú polohy na polomere brúsneho kotúča a súradnice Z dĺžkové polohy v osi brúsneho nástroja. Preto orovnávacie programy nezávisia od typu stroja.

Výrobca stroja určuje, ktoré osi stroja vykonajú naprogramované pohyby.

### Zjednodušené orovnávanie



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!  
Výrobca stroja musí stroj pripraviť na orovnávanie. Príp. poskytne stroju vlastné cykly.

Vás výrobca stroja môže celý orovnávací režim naprogramovať v tzv. makre.

V závislosti od tohto makra začnete orovnávací režim jedným z nasledujúcich cyklov:

- Cyklus **1010 OROVNAT PRIEM.**
- Cyklus **1015 PROFIL. OROVNAVANIE**
- Cyklus **1016 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC**
- Cyklus výrobcu stroja

Programovanie funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** nie je potrebné.

V takomto prípade určuje priebeh orovnávania výrobca stroja.

## Programovanie orovnávania FUNCTION DRESS



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Orovnávací režim je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia daného stroja. Príp. vám váš výrobca stroja poskytne zjednodušený postup.

**Ďalšie informácie:** "Zjednodušené orovnávanie",  
Strana 557

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktivovaní funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** prepne ovládanie kinematiku. Z brúsneho kotúča sa stane obrobok. Osi sa príp. pohybujú opačným smerom. Počas spracovania funkcie a pri následnom obrábaní hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte len v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** alebo **Beh programu - plynulý chod**
- ▶ Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- ▶ Po funkcií **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výlučne s cyklami spol. HEIDENHAIN alebo od vášho výrobcu stroja

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Orovnávacie cykly polohujú orovnávací nástroj na naprogramovanú hranu brúsneho kotúča. Polohovanie sa vykonáva súčasne v troch osiach. Počas pohybu nevykonáva ovládanie žiadnu kontrolu kolízií.

- ▶ Pred funkciou **FUNCTION DRESS BEGIN** presuňte brúsny kotúč do blízkosti orovnávacieho nástroja
- ▶ Zabezpečte bezkolízny priebeh
- ▶ Pomaly spustite program NC

#### Pokyny na obsluhu

- Brúsnemu nástroju nesmie byť priradená žiadna kinematika nosiča nástrojov.
- Ovládanie nezobrazuje orovnávanie graficky. Obrábacie časy určené pomocou simulácie sa nezhodujú so skutočnými obrábacími časmi. Dôvodom je okrem iného potrebné prepnutie kinematiky.
- Pri prepnutí na orovnávací režim zostáva brúsny nástroj vo vretene a zachováva si svoje aktuálne otáčky.

Ovládanie nepodporuje počas orovnávania žiadny prechod na blok. Keď v prechode na blok zvolíte prvý blok NC po orovnávaní, vykoná ovládanie posuv do poslednej polohy dosiahnutej v orovnávacom režime.

### Pripomienky k programovaniu

- Funkcia **FUNCTION DRESS BEGIN** je povolená, len keď sa brúsny nástroj nachádza vo vretene.
- Pri aktívnych funkciách Naklápanie roviny obrábania alebo **TCPM** nie je prenutie do orovávacacieho režimu možné.
- V orovávacom režime nie sú povolené žiadne cykly na prepočet súradníc.
- Funkcia **M140** nie je v orovávacom režime povolená.
- Pri orovávaní sa rezná hrana orovávacacieho nástroja a stred brúsneho kotúča musia nachádzať v rovnakej výške. Naprogramovaná súradnica Y musí mať hodnotu 0.

### Prepínanie medzi normálnym režimom a orovávacím režimom

Aby ovládanie preplo na orovávaciu kinematiku, musíte orovávaciu operáciu neprogramovať medzi funkcie **FUNCTION DRESS BEGIN** a **FUNCTION DRESS END**.

Pri aktívnom orovávacom režime zobrazí ovládanie v stavovom zobrazení symbol.

Symbol	Obrábací režim
	Aktívny orovávací režim: <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b>
Žiaden symbol	Normálny režim frézovania alebo súradnicového brúsenia

Pomocou funkcie **FUNCTION DRESS END** dosiahnete prenutie späť do normálneho režimu.

Pri prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie aktivuje ovládanie automaticky normálny režim a kinematiku aktívnu pred orovávacím režimom.

### UPOZORNENIE

#### Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri aktívnej orovávacej kinematike sa pohyby stroja vykonávajú príp. v opačnom smere. Pri presúvaní osí hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Po prerušení programu NC alebo dodávky elektrickej energie skontrolujte smer posuvu osí.
- ▶ Príp. naprogramujte prenutie kinematiky

### Aktivovanie orovnávacieho režimu

Pri aktivovaní orovnávacieho režimu postupujte takto:



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PROGRAMOVÉ FUNKCIE**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DRESS**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **FUNCTION DRESS BEGIN**

Ak výrobca stroja umožnil výber kinematiky, postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KINEMATIKA ZVOLIŤ**
- ▶ Zaistite vzájomne vhodné predpolohovanie orovnávacieho nástroja a stredu brúsneho nástroja v súradnici Y

### Príklad

<b>11 FUNCTION DRESS BEGIN</b>	Aktivovanie orovnávacieho režimu
<b>12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"</b>	Aktivovanie orovnávacieho režimu s výberom kinematiky

Pomocou funkcie **FUNCTION DRESS END** dosiahnete prepnutie späť do normálneho režimu.

### Príklad

<b>18 FUNCTION DRESS END</b>	Deaktivovanie orovnávacieho režimu
------------------------------	------------------------------------

# 16

Ovládanie  
dotykovej  
obrazovky

## 16.1 Obrazovka a ovládanie

### Dotyková obrazovka



Dodržujte 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

Alternatívne má TNC 640 ovládací panel integrovaný do 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. Aktívna 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 dotykom kovových, uzemnených predmetov. Ak sa neustále vyskytujú problémy, odporúča sa antistatická obuv a odev.

Riadte sa okrem toho pokynmi vášho výrobcu stroja.



## Ovládací panel

Podľa verzie sa dá ovládanie ovládať, ako doteraz, pomocou externého ovládacieho panela. Dodatočne potom funguje dotykové ovládanie gestami.

Ak máte ovládanie s integrovaným ovládacím panelom, platí nasledujúci opis.

### Integrovaný ovládací panel

Ovládaci 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 čísel 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**

Dodatočne dodáva výrobca stroja ovládací panel stroja.



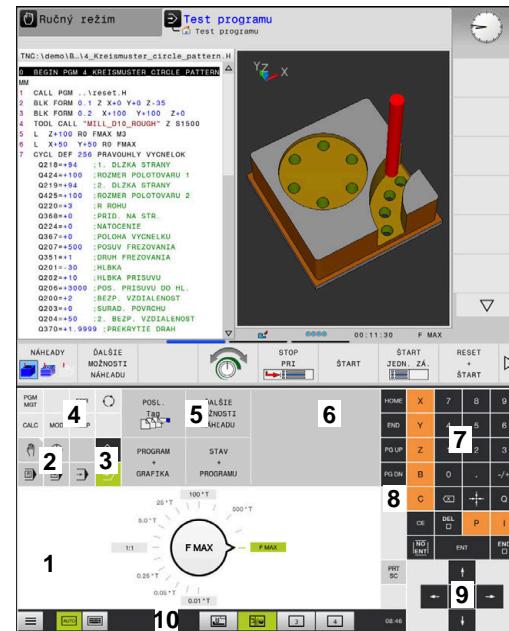
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Tlačidlá, ako napr. **Štart NC** alebo **Stop NC**, sú opísané v príručke k stroju.

### Všeobecná obsluha

Nasledujúce tlačidla sa dajú komfortne nahrať 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 dotyковej obrazovke



Ovládací panel v prevádzkovom režime **Test programu**



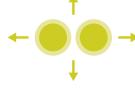
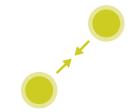
Ovládací panel v prevádzkovom režime **Ručná prevádzka**

## 16.2 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
	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.
	Roztiahnutie	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 Pozastavenie rolovania
	Dvojité ťuknutie	Aktivovanie riadka tabuľky
	Stierací pohyb	Rolovanie v programe NC alebo tabuľke

## Ovládanie simulácie

Ovládanie poskytuje dotykové ovládanie s nasledujúcich grafických zobrazeniach:

- 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	Otačanie grafiky (len 3D grafika)
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky
	Roztiahnutie	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> V režime výberu ako stlačené tlačidlo <b>Shift</b>
	<b>Odstrániť</b> V režime výberu ako stlačené tlačidlo <b>CTRL</b>

**Nastavenie režimu Vrstvy a určenie vzťažného bodu**

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

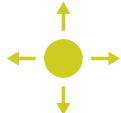
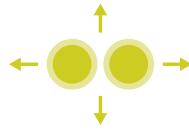
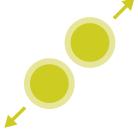
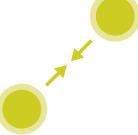
Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Zobrazenie informácie o prvku Definovanie vzťažného bodu
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky alebo 3D modelu
	Stlačte Pridať' a ťuknite dvakrát na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti a uhla grafiky alebo 3D modelu
	Potiahnutie	Otočenie grafiky alebo 3D modelu (nastavenie len v režime Vrstvy)
	Potiahnutie dvomi prstami	Presunutie grafiky alebo 3D modelu
	Roztiahnutie	Zväčšenie grafiky alebo 3D modelu

Symbol	Gesto	Funkcia
	Stiahnutie	Zmenšenie grafiky alebo 3D modelu

**Zvoliť obrys**

Ovládanie ponúka nasledujúce gestá:

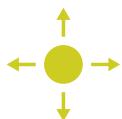
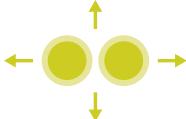
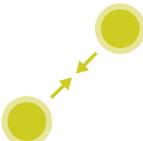
Symbol	Gesto	Funkcia
	Ťuknutie na prvok	Výber prvku
	Ťuknutie na prvok v okne náhľadu zoznamov	Aktivovanie alebo deaktivovanie prvkov
	Stlačte <b>Pridať</b> a ťuknite na prvok	Rozdelenie, skrátenie, predĺženie prvku
	Stlačte <b>Odstrániť</b> a ťuknite na prvok	Deaktivovanie prvku
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky

Symbol	Gesto	Funkcia
	Stierací pohyb cez prvk	Zobraziť náhľad zvoliteľných prvkov 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 Výber priesečníka
	Dvojité ťuknutie na pozadie	Obnovenie pôvodnej veľkosti grafiky

Symbol	Gesto	Funkcia
	Stierací pohyb cez prvk	Zobraziť náhľad zvoliteľných prvkov 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**.
- Zavorte 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.

# 17

**Tabuľky a prehl'ady**

## 17.1 Systémové údaje

### Zoznam funkcií FN 18

Pomocou funkcie **FN 18: SYSREAD** 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 **FN 18: SYSREAD** odosiela ovládanie na výstup bez ohľadu na jednotku programu NC v **metrických** jednotkách.

Nižšie nájdete úplný zoznam funkcií **FN 18: SYSREAD**.

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 -1 = žiadny
	7	-		Typ volaného programu NC: -1 = žiadnen 0 = viditeľný program NC 1 = cyklus/makro, hlavný program je viditeľný 2 = cyklus/makro, nie je viditeľný žiadnen 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)? 0 = Nie, 1 = Áno Funkcia vyvoláva relatívne cesty k súboru.
111		Č. parametrov QS		Existuje adresár s názvom QS(IDX)? 0 = Nie, 1 = Áno 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. Hodnota = 0: M2/M30 má normálny účinok
	2	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. Hodnota = 0: FN14 má normálny účinok.
	3	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 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Naprogramované otáčky vretena
		5	-	Aktívny stav vretena -1 = stav vretena nedefinovaný 0 = M3 aktívna 1 = M4 aktívna 2 = M5 aktívna po M3 3 = M5 aktívna po M4
		7	-	Aktívny prevodový stupeň
		8	-	Aktívny stav chladiacej kvapaliny 0 = Vyp., 1 = Zap.
		9	-	Aktívny posuv

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		10	-	Index pripraveného nástroja
		11	-	Index aktívneho nástroja
		14	-	Číslo aktívneho vretna
		20	-	Naprogramovaná rezná rýchlosť v režime sústruženia
		21	-	Režim vretna v režime sústruženia: 0 = konšt. otáčky 1 = konšt. rezná rýchlosť
		22	-	Stav chladiacej kvapaliny M7: 0 = neaktívna, 1 = aktívna
		23	-	Stav chladiacej kvapaliny M8: 0 = neaktívna, 1 = aktívna
<b>Údaje kanála</b>				
	25	1	-	Číslo kanála
<b>Parameter cyklu</b>				
	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 zotrvenia
		13	-	Stúpanie závitu v cykle 17 a 18
		14	-	Prídavok na dokončenie
		15	-	Uhол 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: -1: Parameter cyklu v CYCL DEF nie je naprogramovaný 0: Parameter cyklu v CYCL DEF je naprogramovaný numericky (parameter Q) 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) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
	70	-		Multiplikátor pre posuv (cyklus 17 a 18)
<b>Modálny stav</b>				
	35	1	-	Kótovanie: 0 = absolvutne (G90) 1 = inkrementálne (G91)
		2	-	Korekcia polomeru: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = čelné frézovanie 11 = obvodové frézovanie
<b>Údaje pre tabuľky SQL</b>				
	40	1	-	Kód výsledku pre posledný príkaz SQL. Ak bol posledný kód výsledku 1 (= chyba), odovzdá sa ako hodnota vrátenia chybový kód.
<b>Údaje z tabuľky nástrojov</b>				
	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 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 0 = Kladný, -1 = Záporný
	19	Č. nástroja		TT: presadenie roviny R-OFFS 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 (0 = nie, 1 = áno)
	35	Č. nástroja		Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
	36	Č. nástroja		Typ nástroja TYPE (freza = 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
	41	Č. nástroja		AFC: referenčné začaženie
	42	Č. nástroja		AFC: preťaženie predbežná výstraha
	43	Č. nástroja		AFC: preťaženie zastavenie NC

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Údaje z tabuľky nástrojov</b>				
	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)
<b>Údaje z tabuľky miest</b>				
	51	1	Číslo miesta	Číslo nástroja
		2	Číslo miesta	0 = Žiadne špeciálny nástroj 1 = Špeciálny nástroj
		3	Číslo miesta	0 = Žiadne pevné miesto 1 = Pevné miesto
		4	Číslo miesta	0 = žiadne zablokované miesto 1 = zablokované miesto
		5	Číslo miesta	Stav PLC
<b>Zistenie miesta nástroja</b>				
	52	1	Č. nástroja	Číslo miesta
		2	Č. nástroja	Číslo zásobníka nástrojov
<b>Informácie o súbore</b>				
	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
<b>Údaje nástroja pre parametre T- a S-Strobe</b>				
	57	1	Kód T	Číslo nástroja IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)
		2	Kód T	Index nástroja IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)
		5	-	Otáčky vretena IDX0 = T0-Strobe (uložiť nástroj), IDX1 = T1-Strobe (zameniť nástroj), IDX2 = T2-Strobe (pripraviť nástroj)
<b>Hodnoty naprogramované v TOOL CALL</b>				
	60	1	-	Číslo nástroja T
		2	-	Aktívna os nástroja 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 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 0 = Áno, 1 = Nie
	7	-		Prídavok na polomer nástroja DR2
	8	-		Index nástroja
	9	-		Aktívny posuv
	10	-		Rezná rýchlosť v [mm/min]

**Hodnoty naprogramované v TOOL DEF**

61	0	Č. nástroja	Načítanie čísla sekvencie výmeny nástroja: 0 = Nástroj je už vo vretene, 1 = Výmena medzi externými nástrojmi, 2 = Výmena interného na externý nástroj, 3 = Výmena špeciálneho nástroja na externý nástroj, 4 = Zámena externého nástroja, 5 = Výmena z externého na interný nástroj, 6 = Výmena z interného na interný nástroj, 7 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj, 8 = Zámena interného nástroja, 9 = Výmena z externého nástroja na špeciálny nástroj, 10 = Výmena zo špeciálneho nástroja na interný nástroj, 11 = Výmena zo špeciálneho nástroja na špeciálny nástroj, 12 = Zámena špeciálneho nástroja, 13 = Výmena externého nástroja, 14 = Výmena interného nástroja, 15 = Výmena špeciálneho nástroja
	1	-	Číslo nástroja T
	2	-	Dĺžka
	3	-	Polomer
	4	-	Index
	5	-	Údaje nástroja naprogramované v TOOL DEF 1 = Áno, 0 = Nie

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Hodnoty programované pomocou N TURNDATA</b>				
	62	1	-	Prídavok na dĺžku nástroja DXL
		2	-	Prídavok na dĺžku nástroja DYL
		3	-	Prídavok na dĺžku nástroja DZL
			-	Prídavok na polomer ostria DRS
<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
		2	0	Číslo posledného vyvolaného cyklu VSC
<b>Voľne dostupná oblasť pamäte pre cykly HEIDENHAIN</b>				
	71	20	0	Maximálna cesta vyhľadávania/bezpečnostná vzdialenosť z CfgDressSettings
		1		Vyhľadávacia rýchlosť (s kontaktným mikrofónom) z CfgDressSettings
		10		Orovnávanie: Naprogramované číslo kinematiky orovnávania
		11		Orovnávanie: Aktivácia TCPM alebo
		12		Orovnávanie: Naprogramovaná poloha osi otáčania
		13		Orovnávanie: Rezná rýchlosť brúsneho kotúča
		14		Orovnávanie: Otáčky orovnávacieho vretna
		15		Orovnávanie: Zásobník orovnávacieho nástroja
		16		Orovnávanie: Miesto orovnávacieho nástroja
		2		Faktor posuvu (presúvanie bez dotyku) z CfgDressSettings
		3		Faktor posuvu na strane kotúča z CfgDressSettings
		4		Faktor posuvu na polomere kotúča z CfgDressSettings
		5		Orovnávanie: Bezpečnostná vzdialenosť v Z (vnútorné) z toolgrind.grd
		6		Orovnávanie: Bezpečnostná vzdialenosť v Z (vonkajšie) z toolgrind.grd
		7		Orovnávanie: Bezpečnostná vzdialenosť v X (priemer) z toolgrind.grd

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			8	Orovnávanie: Pomer reznej rýchlosťi
			9	Orovnávanie: Naprogramované číslo orovnávacieho nástroja
	21	0	0	Rýchlosť prísvu (synchrónne kývanie) z CfgGrindSettings
			1	Vyhľadávacia rýchlosť (s kontaktným mikrofónom) z CfgGrindSettings
			2	Veľkosť odľahčenia z CfgGrindSettings
			3	Offset riadenia sledovacím meradlom z CfgGrindSettings
	22	0	0	Správanie pri nespustenom snímači (CfgGrindEvents\MP_sensorNotReached); IDX definuje snímač
	23	0	0	Správanie, keď je snímač aktívny už pri spustení (CfgGrindEvents\MP_sensorActiveAtStart); IDX definuje snímač
	24	1	1	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Prísuv s tlačidlom (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			10	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			11	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Medziorovnávanie (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			12	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Tlačidlo Teach
		2	2	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Prísuv s kontaktným mikrofónom (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
		3	3	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Prísuv s riadením sledovacím meradlom (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
		9	9	Funkcia snímača pri výsledku: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
	25	1	1	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Prísuv s tlačidlom (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)
			10	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)
			11	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Medziorovnávanie (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			12	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Tlačidlo Teach (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)
			2	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Prísuv s kontaktným mikrofónom (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)
			3	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Prísuv s riadením sledovacím meradlom (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)
			9	Veľkosť odľahčenia pri funkcií snímača: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorLeave)
26	1		1	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Prísuv s tlačidlom (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			10	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			11	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Medziorovnávanie (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			12	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Tlačidlo Teach (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			2	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Prísuv s kontaktným mikrofónom (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
27	1		3	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Prísuv s riadením sledovacím meradlom (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			9	Reakcia na udalosť: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			1	Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Prísuv s tlačidlom (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			10	Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			11	Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Medziorovnávanie (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
	12			Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Tlačidlo Teach (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
			2	Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Prísuv s kontaktným mikrofónom (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			3	Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Prísuv s riadením sledovacím meradlom (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			9	Použitá udalosť funkcie snímača: Funkcia snímača = Špecifická interakcia OEM 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
28	0			Priradenie override: Brúsenie valcových plôch – Zdroj override pre výkyvný pohyb (CfgGrindOverrides)
	1			Priradenie override: Brúsenie valcových plôch – Zdroj override pre prísuv (CfgGrindOverrides)
	2			Priradenie override: Rovinné brúsenie – Zdroj override pre výkyvný pohyb (CfgGrindOverrides)
	3			Priradenie override: Rovinné brúsenie – Zdroj override pre prísuv (CfgGrindOverrides)
	4			Priradenie override: Špeciálne brúsenie – Zdroj override pre výkyvný pohyb (CfgGrindOverrides)
	5			Priradenie override: Špeciálne brúsenie – Zdroj override pre prísuv (CfgGrindOverrides)
	6			Priradenie override: Súradnicové brúsenie (výkyvný zdvih) (CfgGrindOverrides)
	7			Priradenie override: Všeobecné pohyby v generátore prísuvu (napr. posuv všeobecne s/bez snímača) (CfgGrindOverrides)
	8			Priradenie override: Všeobecné pohyby v generátore prísuvu (napr. posuv s/bez kontaktného mikrofónu) (CfgGrindOverrides)
	9			Priradenie override: Všeobecné pohyby v generátore prísuvu (napr. posuv s tlačidlom) (CfgGrindOverrides)

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Vol'ne dostupná oblasť pamäte pre cykly výrobcu</b>				
	72	0-39	0 až 30	Vol'ne 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. Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
<b>Vol'ne dostupná oblasť pamäte pre cykly používateľa</b>				
	73	0-39	0 až 30	Vol'ne 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. Do vrátane 597110-11: len NR 0-9 a IDX 0-9 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. 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. Index 99 = aktívne vreteno
<b>Korektúry nástroja</b>				
	200	1	1 = bez prípadku na obrábanie 2 = s prípadkom na obrábanie 3 = s prípadkom na obrábanie a prípadkom na obrábanie z TOOL CALL	Aktívny polomer
		2	1 = bez prípadku na obrábanie 2 = s prípadkom na obrábanie 3 = s prípadkom na obrábanie a	Aktívna dĺžka

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				príďavkom na obrábanie z TOOL CALL
	3		1 = bez príďavku na obrábanie 2 = s príďavkom na obrábanie 3 = s príďavkom na obrábanie a príďavkom na obrábanie z TOOL CALL	Zaobľovací polomer R2
	6	Č. nástroja		Dĺžka nástroja Index 0 = aktívny nástroj

**Transformácie súradníc**

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 Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	5	Rotačná os	3D-ROT Index: 1 – 3 (A, B, C)
	6	-	Natočenie obrábacej roviny v prevádzkových režimoch priebehu programu 0 = Neaktívne -1 = Aktívne
	7	-	Natočenie obrábacej roviny v ručných prevádzkových režimoch 0 = Neaktívne -1 = Aktívne
	8	Č. parametrov QL	Uhol pretočenia medzi vretenom a natočeným súradnicovým systémom. 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: 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. 1 = axiálne 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) 2 = systém REF 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. Index: 1 – 3 (rotA, rotB, rotC)
<b>Aktívne presunutie nulového bodu</b>				
	220	2	Os	Aktuálne presunutie nulového bodu v [mm] Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Načítanie medzi referenčným a vzťažným bodom. Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Os	Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, ... )
<b>Rozsah posuvu</b>				
	230	2	Os	Záporné softvérové koncové snímače Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Os	Kladné softvérové koncové spínače Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Softvérový koncový spínač zap. alebo vyp.: 0 = zap., 1 = vyp. 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 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. 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: -1 = áno, 0 = nie
	3	-		Stav zTCPM podľa č. Q: Q-Nr. + 0: TCPM aktívne, 0 = nie, 1 = áno č. Q + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT č. Q + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR č. Q + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
<b>Kinematika stroja</b>				
290	5	-		0: Kompenzácia teploty nie je aktívna 1: Kompenzácia teploty aktívna
	7	-		KinematicsComp: 0: Kompenzácie prostredníctvom Kinematics-Comp neaktívne 1: Kompenzácie prostredníctvom Kinematics-Comp aktívne
	10	-		Index kinematiky stroja naprogramovanej v FUNCTION MODE MILL, resp. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -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). 0 = operácia úspešná
	2	0		Funkcia FACING HEAD POS aktívna? 1 = áno, 0 = nie
	4	Kruhová os		Načítanie, či sa uvedená kruhová os podieľa na kinematickom výpočte. 1 = áno, 0 = nie (Kruhová os môže byť pomocou M138 vylúčená z kinematického výpočtu.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
	6	Os		Uhlová hlava: Vektor posunu v základnom súradnicovom systéme B-CS prostredníctvom uhlovej hlavy Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
	7	Os		Uhlová hlava: Smerový vektor nástroja v základnom súradnicovom systéme B-CS Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	10	Os	Zistite programovateľné osi. Pre uvedený index osi zistite príslušné ident. č. osi (index z CfgAxis/axisList). Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	
	11	Ident. č. osi	Zistite programovateľné osi. Pre uvedené ident. č. osi zistite index osi (X = 1, Y = 2,...). Index: Ident. č. osi (Index z CfgAxis/axisList)	
<b>Modifikovanie geometrického správania</b>				
310	20	Os	Programovanie priemeru: –1 = zap., 0 = vyp.	
<b>Aktuálny systémový čas</b>				
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.	
<b>Formátovanie systémového času</b>				
321	0	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss	
		1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) 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) Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss	
		1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) 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) Formát: D.MM.RRRR h:mm	
		1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RRRR h:mm	
	3	0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RR h:mm	

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) Formát: D.MM.RR h:mm
			4	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			5	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			6	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			7	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RR-MM-DD h:mm
			8	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: DD.MM.RRRR
			9	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RRRR

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) Formát: D.MM.RRRR
	10		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: D.MM.RR
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: D.MM.RR
	11		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RRRR-MM-DD
	12		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: RR-MM-DD
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: RR-MM-DD
	13		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: hh:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: hh:mm:ss
	14		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: h:mm:ss
			1	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (predbežný výpočet) Formát: h:mm:ss
	15		0	Formátovanie: Systémový čas v sekundách, ktorý uplynul od 1.1.1970, 0:00 hod. (reálny čas) Formát: h:mm

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) Formát: h:mm
<b>Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia globálne</b>				
330	0		-	0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne 1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS
<b>Globálne nastavenia programu GPS: stav aktivácia jednotlivé</b>				
331	0		-	0 = žiadne nastavenie GPS nie je aktívne 1 = aktívne ľubovoľné nastavenie GPS
	1		-	GPS: základné natočenie 0 = zap., 1 = vyp.
	3	Os		GPS: zrkadlenie 0 = vyp., 1 = zap. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	4		-	GPS: posunutie v modifikovanom systému obrobku 0 = vyp., 1 = zap.
	5		-	GPS: otáčanie v systéme vstupov 0 = vyp., 1 = zap.
	6		-	GPS: faktor posuvu 0 = zap., 1 = vyp.
	8		-	GPS: interpolácia ručného kolieska 0 = zap., 1 = vyp.
	10		-	GPS: virtuálna os nástroja VT 0 = vyp., 1 = zap.
	15		-	GPS: Výber súradnicového systému ručného kolieska 0 = súradnicový systém stroja M-CS 1 = súradnicový systém obrobku W-CS 2 = modifikovaný súradnicový systém obrobku mW-CS 3 = súradnicový systém roviny obrábania WPL-CS
	16		-	GPS: posunutie v systéme obrobku 0 = vyp., 1 = zap.
	17		-	GPS: vyosenie osi 0 = vyp., 1 = zap.

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Globálne nastavenia programu GPS</b>				
	332	1	-	GPS: uhol základného natočenia
		3	Os	GPS: zrkadlenie 0 = nezrkadlené, 1 = zrkadlené Index: 1 – 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Os	GPS: posuv v modifikovanom súradnicovom systéme obrobku mW-CS 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 Maximum hodnoty Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Os	GPS: hodnota na interpoláciu ručného kolieska Index: 1 – 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Os	GPS: posuv v súradnicovom systéme obrobku W-CS Index: 1 – 3 (X, Y, Z)
		17	Os	GPS: vyosenie osi Index: 4 – 6 (A, B, C)
<b>Spínací snímací systém TS</b>				
	350	50	1	Typ snímacieho systému: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 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: FMAX_PROBE alebo FMAX_MACHINE
		56	1	Maximálna dráha merania
			2	Bezpečnostná vzdialenosť
		57	1	Orientácie vretena je možná 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 snímania)</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 snímania: 0: snímanie úspešné -1: nedosiahlo sa snímací bod -2: snímač na začiatku snímania 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 prázdný alebo neobsahuje žiadnu číselnú hodnotu, zaznamená sa hodnota -1.
		3	-	Aktuálny riadok v tabuľke paliet.
		4	-	Posledný riadok programu NC aktuálnej palety.
		5	Os	Obrábanie orientované na nástroje: Naprogramovaná bezpečná výška: 0 = nie, 1 = áno Index: 1 – 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Os	Obrábanie orientované na nástroje: Bezpečná výška Hodnota je neplatná, ak ID510 NR5 s príslušným IDX poskytuje hodnotu 0. 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? 0 = orientované na obrobok 1 = orientované na nástroj
		21	-	Automatické pokračovanie po chybe NC: 0 = zablokované 1 = aktívne 10 = prerušíť pokračovanie 11 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, ktorý by sa bez chyby NC vykonával ako ďalší 12 = pokračovanie riadkom v tabuľke paliet, v ktorom sa vyskytla chyba NC 13 = pokračovanie s ďalšou paletou

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Načítanie údajov z tabuľky bodov</b>				
	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.
<b>Načítanie, resp. zapísanie aktívnej predvoľby</b>				
	530	1	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu z aktívnej tabuľky vzťažných bodov.
<b>Aktívny vzťažný bod palety</b>				
	540	1	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Poskytuje číslo aktívneho vzťažného bodu. Ak nie je aktívny vzťažný bod palety, poskytne funkciu hodnotu -1.
		2	-	Číslo aktívneho vzťažného bodu palety. Ako NR1.
<b>Hodnoty pre základnú transformáciu vzťažného bodu palety</b>				
	547	row number	Os	Načítať hodnoty základnej transformácie z tabuľky predvolieb pre palety.. Index: 1 – 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
<b>Vyosenia osí z tabuľky vzťažných bodov paliet</b>				
	548	Row number	Offset	Načítanie hodnôt vyosenia osí z tabuľky vzťažných bodov paliet. Index: 1 – 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,... )
<b>Vyosenie OEM</b>				
	558	Row number	Offset	Načítajte/zapíšte hodnoty pre OEM-Offset. Index: 1 – 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,... )
<b>Načítanie a zapísanie stavu stroja</b>				
	590	2	1-30	Voľne dostupné, pri výbere programu sa nevymaže.
		3	1-30	Voľne dostupné, pri výpadku siete sa nevymaže (perzistentné uloženie).
<b>Načítanie, resp. zapísanie parametra Look-Ahead jednotlivej osi (úroveň stroja)</b>				
	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 rýchlosťi ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
		5	-	Max. ráz pri vysokej rýchlosťi ( <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 rýchlosťi ( <b>MP_pathTolerance</b> ) v mm
	7		-	Tolerancia pri vysokej rýchlosťi ( <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 rýchlosťi ( <b>MP_axPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
	26	Index fyzickej osi		Špecifický osový ráz pri vysokej rýchlosťi ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) v m/s <sup>3</sup>
	27	Index fyzickej osi		Presnejšie posudzovanie tolerancie v rohoch ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> ) 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 zreteľazený závit ( <b>MP_threadTolerance</b> )

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	31	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Tvar ( <b>MP_shape</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b> 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
	32	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Frekvencia ( <b>MP_frequency</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b> v Hz
	33	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Tvar ( <b>MP_shape</b> ) filtra <b>axisPosition</b> 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
	34	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Frekvencia ( <b>MP_frequency</b> ) filtra <b>axisPosition</b> v Hz
	35	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Poradie filtra pre prevádzkový režim <b>Ručný režim (MP_manualFilterOrder)</b>
	36	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) filtra <b>axisCutterLoc</b>
	37	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) filtra <b>axisPosition</b>
	38	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Špecifický osový ráz pre snímacie pohyby ( <b>MP_axMeasJerk</b> )
	39	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Závažnosť chyby filtra na výpočet odchýlky filtra ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )
	40	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Maximálna dĺžka filtra pre pozičný filter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
	41	Index fyzickej osi	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 rýchlopisuve ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )
	51	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Komprenzácia vlečnej chyby v rázovej fáze ( <b>MP_IpcJerkFact</b> )
	52	Index fyzickej osi	Index fyzickej osi	Faktor kv regulátora polohy v 1/s ( <b>MP_kvFactor</b> )

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Meranie maximálneho vytáženia 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. 1 = Možnosť je aktivovaná 0 = Možnosť nie je aktivovaná
		1	-	Dá sa zistiť, či a aký Feature Content Level (pre funkcie Upgrade) je nastavený. -1 = nie je nastavený žiadnen FCL <č.> = nastavený FCL
		2	-	Načítanie sériového čísla SIK -1 = žiadne platné SIK v systéme
		10	-	Zistenie typu ovládania: 0 = iTNC 530 1 = riadenie na základe NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,...)
<b>Všeobecné údaje brúsneho kotúča</b>				
	780	15	-	Celková dĺžka brúsneho kotúča
		16	-	Dĺžka vnútornej hrany brúsneho kotúča
		19	-	Číslo nástroja
		21	-	Maximálna povolená rezná rýchlosť
		27	-	Kotúč základného typu potiahnutý dozadu
		28	-	Uhол zadného ľahu na vonkajšej strane
		29	-	Uhol zadného ľahu na vnútorej strane
		31	-	Korekcia polomeru
		32	-	Korekcia celkovej dĺžky
		33	-	Korekcia vyloženia
		34	-	Korekcia dĺžky až po najvnútorenejšiu hranu
		35	-	Polomer stopky brúsneho kotúča
		36	-	Počiatočné orovnávanie vykonané?
		37	-	Miesto orovnávača pri počiatočnom orovnávaní
		38	-	Orovnavací nástroj pri počiatočnom orovnávaní
		39	-	Zmerať brúsny kotúč?
		51	-	Orovnavací nástroj pri orovnávaní na priemer
		52	-	Orovnavací nástroj pri orovnávaní na vonkajšej hrane

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
		53	-	Orovnávací nástroj pri orovnávaní na vnútornnej hrane
		54	-	Orovnávanie priemeru podľa počtu vyvolaní
		55	-	Vyvolanie orovnávania vonkajšej hrany podľa počtu
		56	-	Vyvolanie orovnávania vnútornej hrany podľa počtu
		57	-	Počítadlo orovnávania priemeru
		58	-	Počítadlo orovnávania vonkajšej hrany
		59	-	Počítadlo orovnávania vnútornej hrany
		101	-	Polomer brúsneho kotúča
<b>Načítanie informácií o Funkčnej bezpečnosti FS</b>				
	820	1	-	Obmedzenie prostredníctvom FS: 0 = žiadna Funkčná bezpečnosť FS, 1 = bezpečnostné dvere otvorené SOM1, 2 = bezpečnostné dvere otvorené SOM2, 3 = bezpečnostné dvere otvorené SOM3, 4 = bezpečnostné dvere otvorené SOM4, 5 = všetky bezpečnostné dvere zatvorené
<b>Zapísanie údajov monitorovania nevyváženosťi</b>				
	850	10	-	Aktivácia a deaktivácia monitorovania nevyváženosťi 0 = Monitorovanie nevyváženosťi nie je aktívne 1 = Monitorovanie nevyváženosťi aktívne
<b>Počítadlo</b>				
	920	1	-	Plánované obrobky. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime <b>Test programu</b> všeobecne hodnotu 0.
		2	-	Už hotové obrobky. Počítadlo poskytuje v prevádzkovom režime <b>Test programu</b> všeobecne hodnotu 0.
		12	-	Obrobky, ktoré sa ešte majú spracovať. 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
		7	-	Nástroj blokovaný TL 0 = neblokovaný, 1 = blokovaný

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	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 0 = Kladný, -1 = Záporný
	19	-		TT: presadenie roviny R-OFFS 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 (0 = nie, 1 = áno)
	35	-		Tolerancia opotrebenia na polomere R2TOL
	36	-		Typ nástroja (fréza = 0, brúsny nástroj = 1,... snímací systém = 21)
	37	-		Príslušný riadok v tabuľke snímacieho systému
	38	-		Časová pečiatka posledného použitia
	39	-		ACC
	40	-		Stúpanie pre závitové cykly
	41	-		AFC: referenčné začaženie
	42	-		AFC: preťaženie predbežná výstraha
	43	-		AFC: preťaženie zastavenie NC
	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>Načítanie a zapísanie údajov aktuálneho sústružníckeho nástroja</b>				
951	1	-		Číslo nástroja
	2	-		Dĺžka nástroja XL
	3	-		Dĺžka nástroja YL
	4	-		Dĺžka nástroja ZL
	5	-		Prídavok na dĺžku nástroja DXL
	6	-		Prídavok na dĺžku nástroja DYL
	7	-		Prídavok na dĺžku nástroja DZL
	8	-		Polomer ostria RS
	9	-		Orientácia nástroja TO
	10	-		Uhol orientácie vretena ORI
	11	-		Nastavovací uhol P_ANGLE
	12	-		Vrcholový uhol T_ANGLE
	13	-		Šírka zapichováka CUT_WIDTH
	14	-		Typ (napr. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací alebo zaobľovací nástroj)
	15	-		Dĺžka reznej hrany CUT_LENGTH
	16	-		Korekcia priemeru nástroja WPL-DX-DIAM v súradnicovom systéme obrábacej roviny WPL-CS
	17	-		Korekcia dĺžky obrobku WPL-DZL v súradnicovom systéme obrábacej roviny WPL-CS
	18	-		Prídavok na šírku zapichováka
	19	-		Prídavok na polomer reznej hrany
	20	-		Otáčanie okolo priestorového uhlia B pre zalomené zapichovacie nástroje
<b>Údaje aktívneho orovnávača</b>				
952	1	-		Číslo nástroja
	2	-		Dĺžka nástroja XL
	3	-		Dĺžka nástroja YL
	4	-		Dĺžka nástroja ZL
	5	-		Prídavok na dĺžku nástroja DXL
	6	-		Prídavok na dĺžku nástroja DYL
	7	-		Prídavok na dĺžku nástroja DZL
	8	-		Polomer ostria
	9	-		Poloha reznej hrany
	13	-		Šírka reznej hrany pre doštičku alebo valček
	14	-		Typ (z.B. diamant, doštička, vreteno, valček)
	19	-		Prekr. veľ. polomeru rez. hrany

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	20		-	Otáčky orovnávacieho vretena alebo valčeka

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
<b>Volne dostupná oblasť pamäte na správu nástrojov</b>				
	956	0-9	-	Volne 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: Výsledok -2: Nie je možná žiadna skúška, funkcia je v konfigurácii vypnutá Výsledok -1: Nie je možná žiadna skúška, chýba súbor použitia nástroja Výsledok 0: OK, všetky nástroje sú k dispozícii Výsledok 1: Kontrola nie je OK
	2	Riadok		Kontrola dostupnosti nástrojov, ktoré sú potrebné v palete z riadka IDX v aktuálnej tabuľke paliet. -3 = V riadku IDX nie je definovaná žiadna paleta alebo funkcia bola vyvolaná mimo obrábania paliet -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.) Povoliť zdvihnutie na hodnotu definovanú v CfgLiftOff: 0 = zablokovať zdvihnutie 1 = uvoľniť zdvihnutie
<b>Cykly snímacieho systému a transformácie súradníc</b>				
	990	1	-	Nabehacia charakteristiká: 0 = štandardné správanie, 1 = nábeh do snímacej polohy bez korekcie. Účinný polomer, bezpečnostný odstup nula
	2	16		Prevádzkový režim stroja Automatika/ručne
	4	-		0 = snímací hrot nie je vychýlený 1 = snímací hrot je vychýlený
	6	-		Snímací systém stola TT aktívny? 1 = áno 0 = nie
	8	-		Aktuálny uhol vretena v [°]
	10	Č. parametrov QS		Zistenie čísla nástroja z názvu nástroja. Vrátená hodnota vyplýva z nakonfigurovaných pravidiel vyhľadávania sesterského nástroja. Ak existuje viacero nástrojov s rovnakým

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
				názvom, poskytne sa prvý nástroj z tabuľky nástrojov. Ak je nástroj vybraný podľa pravidiel zablokaný, poskytne sa sesterský nástroj. -1: Nenašiel žiadnený nástroj s odovzdaným menom v tabuľke nástrojov alebo všetky nástroje prichádzajúce do úvahy sú zablokané.
	16	0		0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom do PLC, 1 = prevziať kontrolu prostredníctvom vretena s kanálom
		1		0 = odovzdať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena do PLC, 1 = prevziať kontrolu prostredníctvom nástrojového vretena
	19	-		Potlačiť snímací pohyb v cykloch: 0 = Pohyb sa potlačí (parameter CfgMachineSimul/simMode sa nerovná FullOperation alebo prevádzkový režim <b>Test programu</b> aktívny) 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 1 = áno, 0 = nie
		11	-	Prechod na blok – informácie na vyhľadávanie blokov: 0 = Program NC bol spustený bez prechodu na blok 1 = Systémový cyklus Iniprog sa vykonáva pred vyhľadávaním bloku 2 = Prebieha vyhľadávanie bloku 3 = Funkcie sa preberajú -1 = Cyklus Iniprog sa prerušil pred vyhľadávaním bloku -2 = Prerušenie počas vyhľadávania bloku -3 = Prerušenie prechodu na blok po fáze vyhľadávania, pred alebo počas sledovania funkcií -99 = Implicitný Cancel
		12	-	Druh prerušenia pre otázku počas makra OEM_CANCEL: 0 = žiadne prerušenie 1 = prerušenie pre chybu alebo núdzové zastavenie 2 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení v strede bloku 3 = explicitné prerušenie s interným zastavením po zastavení na hranici bloku
		14	-	Číslo poslednej chyby FN14
		16	-	Je aktívne skutočné spracovanie? 1 = spracovanie, 0 = simulácia
		17	-	2D programovacia grafika aktívna? 1 = áno 0 = nie
		18	-	Vytvorenie programovacej grafiky (softvérové tlačidlo AUTOM. ZNAK) aktívne? 1 = áno 0 = nie
		20	-	Informácie pre frézovanie/sústruženie: 0 = frézovanie (podľa <b>FUNCTION MODE MILL</b> ) 1 = sústruženie (podľa <b>FUNCTION MODE TURN</b> ) 10 = vykonávanie operácií na prechod zo sústruženia na frézovanie 11 = vykonávanie operácií na prechod z frézovania na sústruženie
		30	-	Je povolená interpolácia viacerých osí? 0 = nie (napr. pri riadení dráhy) 1 = ja

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	31		-	R+/R– v režime MDI možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
	32		0	Vyvolanie cyklu možné/povolené? 0 = nie 1 = áno
		Číslo cyklu		Jednotlivý cyklus je voľne zapnutý: 0 = nie 1 = áno
	40		-	Kopírovať tabuľky v prevádzkovom režime <b>Test programu?</b> 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. 0 = nie 1 = áno
	101		-	M101 aktívna (viditeľný stav)? 0 = nie 1 = áno
	136		-	M136 aktívna? 0 = nie 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)? 1 = áno 0 = nie
<b>Konfiguračné nastavenia pre cykly</b>				
	1030	1	-	Zobraziť chybové hlásenie <b>Vretno sa neotáča?</b> <b>(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)</b> 0 = nie, 1 = áno
			-	Zobraziť chybové hlásenie <b>Skontrolovať' znamienko hĺbky!?</b> <b>(CfgGeoCycle/displayDepthErr)</b> 0 = nie, 1 = áno
<b>Odozdzávanie 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 -1 = žiadne meranie 0 = Test kruhovitosti 1 = Vodopádový diagram 2 = Frekvenčná charakteristika 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 vykonajú. 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 číslе. Kontrolované číslo sa prenesie ako č., vyhľadávaný bit ako IDX, IDX0 pritom označuje bit najnižšej hodnoty. Na vyvolanie funkcie pre veľké čísla sa musí NR odovzdať ako parameter Q. 0 = Bit nie je nastavený 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 získava, keď sa v QS(IDX) všetko okrem písmen a čísel nahradí znakom „_“.
<b>Čítať údaje kanála (systémový reťazec)</b>				
	10025	1	-	Názov obrábacieho kanála (klúč)
<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 vzťažných 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
<b>Hodnoty naprogramované vo vyzvolení nástroja (systémový reťazec)</b>				
	10060	1	-	Názov nástroja
<b>Načítanie kinematiky stroja (Systemstring)</b>				
	10290	10	-	Symbolický názov pomocou <b>FUNCTIONMODE MILL</b> , resp. <b>FUNCTION MODE TURN</b> naprogramovanej kinematiky stroja z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
<b>Prepínanie rozsahu posuvov (systémový reťazec)</b>				
	10300	1	-	Názov kľúča posledného aktivovaného rozsahu posuvu
<b>Načítať aktuálny systémový čas (systémový reťazec)</b>				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm 3: DD.MM.RR hh:mm 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm 7: RR-MM-DD hh:mm 8 a 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 a 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternatívne je možné pomocou <b>DAT</b> do <b>SYSSTR(...)</b> uviesť systémový čas v sekundách, ktorý sa má použiť na formátovanie.
<b>Načítanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)</b>				
	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> .
<b>Načítanie a zapísanie údajov snímacích systémov (TS, TT) (systémový reťazec)</b>				
	10350	74	-	Sériové číslo aktívneho snímacieho systému stola TT z <b>CfgProbes/activeTT</b> .
<b>Načítanie údajov na spracovanie paliet (systémový reťazec)</b>				
	10510	1	-	Názov palety
		2	-	Cesta do aktuálne zvolenej tabuľky paliet.
<b>Identifikátor verzie softvéru NC (systémový reťazec)</b>				
	10630	10	-	Reťazec zodpovedá formátu zobrazeného identifikátora verzie, teda napr. <b>340590 09</b> alebo <b>817601 05 SP1</b> .
<b>Všeobecné údaje brúsneho kotúča</b>				

Názov skupiny	Číslo skupiny ID...	Číslo systémových údajov NR...	Index IDX...	Opis
	10780	1	-	Názov brúsneho kotúča
<b>Načítať informáciu pre cyklus nevyváženia (Systemstring)</b>				
	10855	1	-	Cesta do kalibračnej tabuľky pre nevyváženie, ktorá patrí k aktívnej kinematike
<b>Načítanie údajov aktuálneho nástroja (systémový ret'azec)</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 FN 18

V nasledujúcej tabuľke nájdete funkcie FN 18 z predchádzajúcich ovládaní, ktoré tak neboli aplikované pri TNC 640.

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 prekrytie 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)

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
33	Č. nástr.	Stúpanie závitu Pitch	ID 50 NR 40
<b>ID 51 Údaje z tabuľky miest</b>			
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: 0 = nie, 1 = áno	2)
13	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto nad tým obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
14	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto pod tým obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
15	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto vľavo obsade- né: 0 = nie, 1 = áno	2)
16	Č. miesta	Zásobník s plochami: Miesto vpravo obsadené: 0 = nie, 1 = áno	2)
<b>ID 56 informácia o súbore</b>			
1	-	Počet riadkov tabuľky nástrojov	
2	-	Počet riadkov aktívnej tabuľky nulových bodov	
3	Parametre Q	Počet aktívnych osí, ktoré sú naprogramo- vané v aktívnej tabuľke nulových bodov	
4	-	Počet riadkov voľne definovateľnej tabuľky, ktorá bola otvorená pomocou funkcie FN 26: TABOPEN	
<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 výrezov	
7	-	filitračný stupeň pre regulačný kruh	
8	-	Tolerancia naprogramovaná pomocou cyklu 32, 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

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
<b>ID 290 Prepínanie kinematiky</b>			
1	-	Riadok aktívnej tabuľky kinematiky	SYSSTRING 10290
2	Č. bitu	Zisťovanie bytov v MP7500	Cfgread
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 a 1.0 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 vzťažných 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 vzťažných bodov</b>			
Riadok	Stĺpec	Načítať hodnotu priamo z tabuľky vzťažných bodov	ID 507
<b>ID 504 Tabuľka vzťažných bodov</b>			

Č.	IDX	Obsah	Náhradná funkcia
Riadok	Stĺpec	Načítať základné natočenie z tabuľky vzťažných bodov	ID 507 IDX 4-6
<b>ID 505 Tabuľka nulových bodov</b>			
1	-	0=Nie je zvolená žiadna tabuľka nulových bodov 1= Zvolená tabuľka nulových bodov	
<b>ID 510 Údaje na obrábanie paliet</b>			
7	-	Testuj zavesenie upnutia z riadka PAL	
<b>ID 530 Aktívny vzťažný bod</b>			
2	Riadok	Riadok v aktívnej tabuľke vzťažných bodov s ochranou proti zápisu: 0 = nie, 1 = áno	FN 26 und FN 28 Načítať stĺpec Locked
<b>ID 990 Reakcia pri nábehu</b>			
2	10	0 = Spracovanie nie je v prechode na blok 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 1 = parametre stroja sú k dispozícii	CfgRead

- 1) Funkcia alebo stĺpec tabuľky už nie sú k dispozícii
- 2) Načítať bunku tabuľky pomocou funkcie FN 26 a FN 28 alebo SQL

## 17.2 Prehľadné tabuľky

### Prídavné funkcie

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M0	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretna/VYP. chladiacu kvapalinu		■	231
M1	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretna/chladiaca kvapalina VYP.		■	231
M2	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vretna/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1		■	231
M3	Vretno ZAP. v smere hodinových ručičiek	■		231
M4	Vretno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek	■		
M5	ZASTAVENIE vretna		■	
M6	Výmena nástroja/ZASTAVIŤ beh programu (závisí od parametrov stroja)/ZASTAVIŤ vretno		■	231
M8	Chladiaca kvapalina ZAP.	■		231
M9	Chladiaca kvapalina VYP.		■	
M13	Vretno ZAP. v smere hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina ZAP.	■		231
M14	Vretno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/Chladiaca kvapalina zap.	■		
M30	Rovnaká funkcia ako M2		■	231
M89	Voľná prídavná funkcia alebo Vyvolanie cyklu, modálne účinná (závisí od parametrov stroja)	■		Príručka cyklov
M91	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na nulový bod stroja	■		232
M92	V polohovacom bloku: Súradnice sa vzťahujú na polohu definovanú výrobcom stroja, napr. na polohu na výmenu nástroja	■		232
M94	Znížiť zobrazenie osi otáčania na menej ako 360°	■		457
M97	Obrábanie malých obrysových stupňov	■		235
M98	Úplné obrábanie otvorených obrysov	■		236
M99	Vyvolanie cyklu po blokoch		■	Príručka cyklov
M101	Automatická výmena nástroja za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	■		136
M102	Odmietnuť funkciu M101	■		
M103	Faktor posuvu pre zanáracie pohyby	■		237
M107	Potlačiť chybové hlásenie pri sesterských nástrojoch s prídavkom	■		469
M108	Odmietnuť funkciu M107	■		
M109	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (zvýšenie a zníženie posuvu)	■		239
M110	Konštantná dráhová rýchlosť na reznej hrane nástroja (len zníženie posuvu)	■		
M111	Odmietnuť funkcie M109/M110		■	
M116	Posuv pri otočných osiach v mm/min.	■		455
M117	Odmietnuť funkciu M116		■	
M118	Interpolácia polohy ručného kolieska počas vykonávania programu	■		242
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	■		240

M	Účinok	Vplyv na blok – Začiatok	Koniec	Strana
M126	Posúvať osi otáčania optimálnou dráhou	■		456
M127	Odmietnuť funkciu M126		■	
M128	Zachovať polohu hrotu nástroja pri polohovaní osí natočenia (TCPM)	■		458
M129	Odmietnuť funkciu M128		■	
M130	V polohovacom bloku: Body sa vzťahujú na nenatočený súradnicový systém	■		234
M136	Posuv F v milimetroch na otáčku vretena	■		238
M137	Odmietnuť funkciu M136			
M138	Výber osí natáčania	■		460
M140	Odsun od obrysu v smere osí nástroja	■		244
M141	Potlačenie monitorovania snímacím systémom	■		246
M143	Vymazať základné otočenie	■		246
M144	Zohľadnenie kinematiky stroja v SKUTOČNÝCH/POŽADOVANÝCH polohách na konci bloku	■		461
M145	Odmietnuť funkciu M144		■	
M148	Automatické zdvihnutie nástroja od obrysu pri zastavení Stop NC	■		247
M149	Odmietnuť funkciu M148		■	
M197	Zaobliť rohy	■	■	247

## Používateľské funkcie

### Používateľské funkcie

<b>Krátky popis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Základné vyhotovenie: 3 osi plus riadené vreteno</li> <li>■ Štvrtá NC os plus softvérová os alebo           <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 8 ďalších osí alebo 7 ďalších osí plus 2. vreteno</li> </ul> </li> <li>■ Digitálna regulácia prúdu a otáčok</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 súradniacich alebo v polárnych súradniacich</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>■ Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (M120)</li> <li><b>2</b> Trojrozmerná korektúra polomeru nástroja pre dodatočnú zmenu údajov nástroja, bez toho, aby sa musel program NC znova prepočítať</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>3D obrábanie (Advanced Function Set 2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2</b> Mimoriadne plynulé vedenie pohybu</li> <li><b>2</b> Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy</li> <li><b>2</b> Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolieska počas priebehu programu; poloha vodiaceho bodu nástroja (hrot nástroja alebo stred guľôčky) zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li><b>2</b> Udržanie nástroja kolmo k obrysu</li> <li><b>2</b> Korekcia polomeru nástroja kolmo na smer pohybu a smer nástroja</li> </ul>
<b>Obrábanie na kruhovom stole (Advanced Function Set 1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Programovanie obrysov na rozvinutom valci</li> <li><b>1</b> Posuv v mm/min.</li> </ul>

**Používateľské funkcie**

<b>Obrysové prvky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Priamka</li> <li>■ Skosenie</li> <li>■ Kruhová dráha</li> <li>■ Stred kruhu</li> <li>■ Polomer kruhu</li> <li>■ Tangenciálne pripojená kruhová dráha</li> <li>■ Zaobľovanie rohov</li> </ul>
<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>Voľné programovanie obrysu FK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voľné programovanie obrysu FK v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrubky nemerané podľa NC</li> </ul>
<b>Programové skoky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprogramy</li> <li>■ Opakovania časti 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 vyrovnanávacej hlavy</li> <li>■ Vŕtacie cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrávanie a zahĺbenie</li> <li>■ Cykly na frézovanie vnútorných a vonkajších závitov</li> <li>■ Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výrezu</li> <li>■ Hrubovanie a dokončovanie pravouhlého a kruhového výčnelku</li> <li>■ Bodový raster na kruhu, línie a kód DataMatrix</li> <li>■ Cykly na riadkovanie rovných a šíkmouhlých plôch</li> <li>■ Cykly na frézovanie priamych a kruhových drážok</li> <li>■ Gravírovanie</li> <li>■ Obrysový výrez</li> <li>■ Obrys</li> <li>x Cykly na obrábanie sústružením</li> <li>x Cykly pre súradnicové brúsenie a orovnávanie</li> <li>■ Okrem toho sa môžu cykly výrobcu, špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania, integrovať</li> </ul>
<b>Prepočet súradníč</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Posunúť, točiť, zrkadliť</li> <li>■ Faktor mierky (špecifický podľa osi)</li> <li>1 Otáčanie roviny obrábania (Advanced Function Set 1)</li> </ul>

## Používateľské funkcie

### Parametre Q

#### Programovanie s premennými

- Matematické funkcie =, +, -, \*, /, sin α, cos α, výpočet odmocniny
- Logické väzby (=, ≠, <, >)
- Výpočet v zátvorke
- tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a<sup>n</sup>, e<sup>n</sup>, ln, log, absolútна hodnota čísla, konštantu π, negácia, orezanie miest za desatinou čiarkou alebo pred desatinou čiarkou
- Funkcie pre výpočet kruhu
- Parametre reťazca

### Programovacie pomôcky

- Vrecková kalkulačka
- Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe
- Úplný zoznam všetkých nevybavených chybových hlásení
- Kontextový pomocník
- Grafická podpora pri programovaní cyklov
- Bloky komentárov a členiacie bloky v NC programe

### Teach-In

#### Testovacia grafika

##### Druhy zobrazenia

- Skutočné polohy sa prevezmú priamo do programu NC

- Grafická simulácia priebehu obrábania aj počas chodu iného programu NC

- Pôdorys/zobrazenie v 3 rovinách/3D zobrazenie/súradnicová grafika 3D

- Zväčšenie výrezu

### Programovacia grafika

- V prevádzkovom režime Programovanie sa vložené bloky NC budú vykresľovať paralelne (2D čiarová grafika) aj počas spracovania iného programu NC

### Grafika obrábania

##### Druhy zobrazenia

- Grafické zobrazenie prebiehajúceho programu NC v pôdoryse/zobrazení v 3 rovinách/3D zobrazenie

### Čas obrábania

- Výpočet času obrábania v prevádzkovom režime **Test programu**
- Zobrazenie aktuálnej doby obrábania v prevádzkových režimoch Chod programu

### Správa vzťažných bodov

- Na uloženie ľubovoľných vzťažných bodov

### Opäťovný nábeh na obrys

- Prechod na ľubovoľný blok NC v programe NC a nábeh do vypočítanej požadovanej polohy na pokračovanie obrábania
- Prerušíť program NC, opustiť obrys a opäťovný nábeh

### Tabuľky nulových bodov

- Viaceré tabuľky nulových bodov na uloženie nulových bodov platných pre obrobky

### Cykly snímacieho systému

- Kalibrácia sním. systému
- Ručná alebo automatická kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Ručné a automatické vloženie vzťažného bodu
- Automatické premeranie obrobkov
- Cykly na automatické premeranie nástroja
- Cykly na automatické kinematické meranie

## 17.3 Porovnanie funkcií medzi TNC 640 a iTNC 530

### Porovnanie: počítačový softvér

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
<b>M3D Converter</b> na vytvorenie kolíznych objektov s vysokým rozlíšením na monitorovanie kolízii DCM	Dostupné	Nedostupné
<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 640	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 (prázdný 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 stípcov	■ Niektoré s _	■ Niektoré s -
■ Pohľad na formulár	■ Prepínanie tlačidlom Rozdelenie obrazovky	■ Prepínanie softvérovým tlačidlom
■ Výmena tabuľky nástrojov medzi TNC 640 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	■ Jednoduchý výpočtový modul rezných parametrov bez uloženej tabuľky ■ Výpočtový modul rezných parametrov s uloženými technologickými tabuľkami	Na základe uložených technologických tabuľiek

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
<b>Definovanie ľubovoľných tabuľiek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB)</li> <li>■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN</li> <li>■ Definovanie konfiguračnými údajmi</li> <li>■ Názvy tabuľiek a stĺpcov musia začínať písmenom a nesmú obsahovať žiadne výpočtové znaky.</li> <li>■ Čítanie a zápis funkcií SQL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voľne definovateľné tabuľky (súbory .TAB)</li> <li>■ Čítanie a zápis pomocou funkcií FN</li> </ul>
<b>Posuv v smere osi nástroja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ručný režim (menu 3D-ROT)</li> <li>■ Interpolované ručné koliesko</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>
<b>Zadanie posuvu:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FT (čas v sekundách na dráhu)</li> <li>■ FMAXT (pri aktívnom potenciometri rýchloposuvu: čas v sekundách na dráhu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ –</li> <li>■ –</li> </ul>
<b>Voľné programovanie obrysu FK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prevod programu FK na nekódovaný text</li> <li>■ Bloky FK v kombinácii s M89</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ –</li> <li>■ –</li> </ul>
<b>Programové skoky:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. počet čísel návestí</li> <li>■ Podprogramy <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hĺbka vnorenia pri podprogramoch</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 65535</li> <li>■ X</li> <li>■ 20</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X, možnosť č. 44</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1000</li> <li>■ X</li> <li>■ 6</li> </ul>

Funkcia	TNC 640	iTNC 530
<b>Programovanie parametrov Q:</b>		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ <b>FN 16</b>	■ X	■ –
■ Písanie do súborov protokolu	■ X	■ –
■ Konfigurovatelné správanie pri nedefinovaných alebo prázdnych parametroch QS		
■ Zobrazenie obsahu parametrov v prídavnom zobrazení stavu	■ X	■ –
■ Funkcie SQL na čítanie a zápis tabuľiek	■ X	■ –
<b>Grafická podpora</b>		
■ Programovacia grafika 2D	■ X	■ X
■ Funkcia REDRAW ( <b>PREKRESLIŤ</b> )	■ –	■ X
■ Zobrazenie rastra na pozadí	■ X	■ –
■ Testovacia grafika (pôdorys, zobrazenie v 3 rovinách, 3D zobrazenie)	■ X	■ X
■ Súradnice pri čiare rezu, 3 roviny	■ –	■ X
■ Zohľadniť makro výmeny nástroja	■ X (na rozdiel od skutočného spracovania)	■ X
<b>Tabuľka vzťažných bodov</b>		
■ Ručná úprava riadka 0 tabuľky vzťažných bodov	■ X	■ –
<b>Programovacie pomôcky:</b>		
■ Farebné zvýraznenie prvkov syntaxe	■ X	■ –
■ Vrecková kalkulačka	■ X (vedecky)	■ X (štandardne)
■ Transformácia blokov NC na komentáre	■ X	■ –
■ Členiacie bloky v NC programe	■ X	■ X
■ Náhľad členenia v teste programu	■ –	■ X
<b>Dynamické monitorovanie kolízie DCM:</b>		
■ 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 Igés	■ X, možnosť č. 42	■ –
■ Preberanie polôh obrábania z dát Step a Igés	■ X, možnosť č. 42	■ –
■ Online filter pre súbory CAM	■ –	■ X
■ Flexibilný filter	■ X	■ –

Funkcia	TNC 640	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>Speciálne funkcie:</b>		
■ Vytvorenie spätného programu	■ –	■ X
■ Definovanie počítadla pomocou funkcie <b>FUNCTION COUNT</b>	■ X	■ –
■ Definovanie doby zotrvenia pomocou funkcie <b>FUNCTION FEED</b>	■ X	■ –
■ Definovanie doby zotrvenia pomocou funkcie <b>FUNCTION DWEL</b>	■ X	■ –
■ Určenie interpretácie naprogramovaných súradníč pomociu funkcie <b>FUNCTION PROG PATH</b>	■ X	■ –
<b>Veľkoformátové návrhové funkcie:</b>		
■ Globálne nastavenia programu GS	■ X, možnosť č. 44	■ X, možnosť č. 44
■ Zámena osí	■ –	■ X
■ Zablokovanie osí	■ –	■ X
■ Definovanie limitnej roviny	■ –	■ X
<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 640	iTNC 530
M00	ZASTAVIŤ beh programu/ZASTAVIŤ otáčanie vretna/VYP. chladiacu kvapalinu	X	X
M01	Voliteľné ZASTAVENIE chodu programu	X	X
M02	ZASTAVENIE chodu programu/ZASTAVENIE vreteňa/chladiaca kvapalina VYP./príp. Vymazanie stavového zobrazenia (závisí od parametrov stroja)/návrat do bloku 1	X	X
M03	Vretno ZAP. v smere hodinových ručičiek	X	X
M04	Vretno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek		
M05	ZASTAVENIE vretna		
M06	Výmena nástroja/ZASTAVENIE vykonávania programu (funkcia závislá od stroja)/ZASTAVENIE vretna	X	X
M08	Chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M09	Chladiaca kvapalina VYP.		
M13	Vretno ZAP. v smere hodinových ručičiek /chladiaca kvapalina ZAP.	X	X
M14	Vretno ZAP. proti smeru hodinových ručičiek/chladiaca kvapalina zap.		
M30	Rovnaká funkcia ako M02	X	X
M89	Voľná prídavná funkcia alebo vyvolanie cyklu, modálne účinná (funkcia závislá od stroja)	X	X
M90	Konštantná dráhová rýchlosť na rohoch (na TNC 640 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 obrysov	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 vzťažný 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
M108			

M	Účinok	TNC 640	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 Funkčnosť pri APPR a DEP	X	X
M112	Vkladanie prechodov obrysov medzi ľubovoľnými prechodomí 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	X
M120	Vopred vypočítať obrys s korekciou polomeru (LOOK AHEAD)	X	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 640	iTNC 530
M150	Potlačenie hlásení koncového vypínača:	—	X
M197	Zaobliť rohy	X	—
M200	Funkcie na rezanie laserom	—	X
-M204			

### Porovnanie: cykly

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
1 HLBOK. VRT. (odporúča sa: cyklus 200, 203, 205)	—	X
2 VRTANIE ZAVITOV (odporúča sa: cyklus 206, 207, 208)	—	X
3 FREZ. DRAZ. (odporúča sa: cyklus 253)	—	X
4 FREZ. VYREZU (odporúča sa: cyklus 251)	—	X
5 KRUH. VYREZ (odporúča sa: cyklus 252)	—	X
6 HRUBOVANIE (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 22)	—	X
7 POSUN. NUL. BODU	X	X
8 ZRKADLENIE	X	X
9 CAS ZOTRV.	X	X
10 OTACANIE	X	X
11 ROZM: FAKT.	X	X
12 VOL. PROG.	X	X
13 ORIENTACIA	X	X
14 OBRYS	X	X
15 PREDVRTANIE (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 21)	—	X
16 FREZ. OBRYSU (SL I, odporúča sa: SL II, cyklus 24)	—	X
17 VRT. VNUT ZAV. GS (odporúča sa: cyklus 207, 209)	—	X
18 REZANIE ZAVITU	X	X
19 ROVINA OBRABANIA	X, možnosť č. 8	X, možnosť #8
20 DATA OBRYSU	X	X
21 PREDVRTANIE	X	X
22 HRUBOVANIE	X	X
23 HL. OBR. NA CISTO	X	X
24 STR. OBR. NA CISTO	X	X
25 OBRYS	X	X
26 FAKT. ZAC. BOD OSI	X	X
27 POVРCH VALCA	X, možnosť č. 8	X, možnosť #8
28 POVРCH VALCA	X, možnosť č. 8	X, možnosť #8
29 VYSTUPOK PLASTA VAL.	X, možnosť č. 8	X, možnosť #8
30 SPRACOVAT UDAJE CAM	—	X
32 TOLERANCIA	X	X
39 PL. VALCA OBRYS	X, možnosť č. 8	X, možnosť #8

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
200 VRTANIE	X	X
201 VYSUSTRUZ.	X	X
202 VYVRTAVANIE	X	X
203 UNIV. VRTANIE	X	X
204 SPATNE ZAHLBOVANIE	X	X
205 UNIV. HLBK. VRTANIE	X	X
206 REZ. VNUT. ZAV.	X	X
207 VRT. VNUT ZAV. GS	X	X
208 FREZ. OTV.	X	X
209 REZ. V. Z. S PR. TR.	X	X
210 KYAVA DRAZKA (odporúča sa: cyklus 253)	-	X
211 OBLA DRAZ. (odporúča sa: cyklus 254)	-	X
212 OBR. CIS. VYR. (odporúča sa: cyklus 251)	-	X
213 OBR. CAPU NA CIS. (odporúča sa: cyklus 256)	-	X
214 KR. VYR. OBR. NA CIS (odporúča sa: cyklus 252)	-	X
215 KR. R. OBR. NA CIST. (odporúča sa: cyklus 257)	-	X
220 VZOR KRUHU	X	X
221 VZOR. LINIE	X	X
224 MUSTER DATAMATRIX CODE	X	-
225 GRAVIROVAT	X	X
230 RIADK. (odporúča sa: cyklus 233)	-	X
231 REG. PLOCHA	-	X
232 CEL. FREZ.	X	X
233 PLANFRAESEN	X	-
238 MERAT STAV STROJA	X, možnosť č. 155	-
239 URCITNALOZENIE	X, možnosť #143	-
240 CENTROVAT	X	X
241 JEDNOBRITOVE VRTANIE	X	X
247 ZADAT VZTAZNY BOD	X	X
251 PRAVOUHL. VYREZ	X	X
252 KRUH. VYREZ	X	X
253 FREZ. DRAZ.	X	X
254 OBLA DRAZ.	X	X
256 PRAVOUHLY VYCNELOK	X	X
257 KRUHOVY VYCNELOK	X	X
258 MNOHOSTR. VYCNELOK	X	-
262 FREZOVANIE ZAVITU	X	X
263 FREZ. ZAV. SO ZAHLB.	X	X
264 VRT. FREZ. ZAV.	X	X

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
265 VRT. FREZ. ZAV. HEL.	X	X
267 VONKAJSI ZAVIT FR.	X	X
270 CHAR. OBRYSU na nastavenie reakcií cyklu 25	X	X
271 OCM UDAJE OBRYSU	X	–
272 OCM HRUBOVANIE	X	–
273 OCM OBRAB.DNA NACIS.	X	–
274 OCM OBRAB. STR. NAC.	X	–
275 NEVIR. OBRYS. DRAZKA	X	X
276 PRIEBEH OBRYSU 3D	X	X
277 OCM ZRAZIT HRANY	X	–
285 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	X, možnosť č. 157	–
286 VALCOVÉ FRÉZOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	X, možnosť č. 157	–
287 VALCOVÉ FRÉZOVANIE OZUBENÉHO KOLESA	X, možnosť č. 157	–
290 INTERPOLACNE TOCENIE	–	X, možnosť #96
291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	X, možnosť #96	–
292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.	X, možnosť #96	–
800 PRISPOS. OT. SYSTEM	X, možnosť č. 50	–
801 VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM	X, možnosť č. 50	–
810 SUSTR. KONT. POZDLZ.	X, možnosť č. 50	–
811 ODDIEL POZDLZNY	X, možnosť č. 50	–
812 ODDIEL POZDL. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
813 SUSTRUZENIE ZANORENIE POZDLZNE	X, možnosť č. 50	–
814 SUSTRUZ. ZANORENIE POZDLZ. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
815 OBRYS. PARAL. SUSTR.	X, možnosť č. 50	–
820 SUSTR. KONT. ROVINNE	X, možnosť č. 50	–
821 ODDIEL ROVINNY	X, možnosť č. 50	–
822 ODDIEL ROVINNY ROZS.	X, možnosť č. 50	–
823 SUSTRUZENIE ZANORENIE PRIECNE	X, možnosť č. 50	–
824 SUSTRUZ. ZANORENIE PRIEC. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
830 ZAVIT OSOVO PARALELNE	X, možnosť č. 50	–
831 ZAVIT POZDLZNY	X, možnosť č. 50	–
832 ROZSIRENY ZAVIT	X, možnosť č. 50	–
840 ZAPI. SUS. OBR. RAD.	X, možnosť č. 50	–
841 ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.	X, možnosť č. 50	–
842 ZAP. SUS. RAD. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
850 ZAPI. SUS. OBR. AX.	X, možnosť č. 50	–
851 UPICH. JEDN. AXIAL.	X, možnosť č. 50	–
852 ZAP. SUS. AX. ROZS.	X, možnosť č. 50	–
860 ZAPICH. OBR. POL.	X, možnosť č. 50	–

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
861 JEDNOD. RAD. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
862 ROZS. RAD. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
870 ZAPICH. OBR. AXIAL.	X, možnosť č. 50	–
871 JEDNOD. AX. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
872 ROZS. AX. ZAPICH.	X, možnosť č. 50	–
880 OZ. KOL. ODV. FREZ.	X, možnosť č. 50, možnosť č. 131	–
883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO	X, možnosť č. 50, možnosť č. 158	–
892 SKONTR. NEVYVAZENOST	X,, možnosť č. 50	–
1000 DEFINOVAT VYK. ZDVIH	X, možnosť č. 156	–
1001 SPUSTIT VYK. ZDVIH	X, možnosť č. 156	–
1002 ZASTAVIT VYK. ZDVIH	X, možnosť č. 156	–
1010 OROVNAT PRIEM.	X, možnosť č. 156	–
1015 PROFIL. OROVNAVANIE	X, možnosť č. 156	–
1016 OROVNAT HRNCOVITY KOTUC	X, možnosť č. 156	–
1025 BRUSIT OBRYS	X, možnosť č. 156	–
1030 HRANA KOTUCA AKT.	X, možnosť č. 156	–
1032 KOREKCIA DLZKY BRUS. KOTUCA	X, možnosť č. 156	–
1033 KOREKCIA POLOMERU BRUS. KOTUCA	X, možnosť č. 156	–
1271 OCM OBDLZNÍK	X	–
1272 OCM KRUH	X	–
1273 OCM DRAZKA/VÝSTUPOK	X	–
1278 OCM POLYGON	X	–
1281 OCM OBMEDZENIE OBDLZNIKA	X	–
1282 OCM OBMEDZENIE KRUHU	X	–

**Porovnanie: Cykly snímacieho systému  
v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické  
ručné koliesko**

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
Tabuľka snímacieho systému na správu snímacích systémov 3D	X	–
Kalibrácia účinnej dĺžky	X	X
Kalibrácia účinného polomeru	X	X
Zistovanie základného natočenia pomocou priamky	X	X
Nastavenie vzťažného bodu na ľubovoľnej osi	X	X
Vloženie rohu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredu kruhu ako vzťažného bodu	X	X
Vloženie stredovej osi ako vzťažného bodu	X	X
Určenie základného natočenia pomocou dvoch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie vzťažného bodu pomocou štyroch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Nastavenie stredu kruhu pomocou troch vŕtaní/kruhových čapov	X	X
Stanovenie a kompenzovanie šikmej polohy plochy	X	–
Podpora mechanických systémov ručným prevzatím aktuálnej polohy	Softvérovým alebo pevne naprogramovaným tlačidlom	Pevne naprogramovaným tlačidlom
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky vzťažných bodov	X	X
Zápis nameraných hodnôt do tabuľky nulových bodov	X	X

**Porovnanie: cykly snímacieho systému na automatickú kontrolu obrobku**

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
0 REF. ROVINA	X	X
1 REF. BOD POLARNY	X	X
2 TS KALIBROVAT	-	X
3 MERAT	X	X
4 MERAT 3D	X	X
9 TS KAL. DLZKA	-	X
30 KALIBRACIA TT	X	X
31 DLZKA NASTROJA	X	X
32 POLOMER NASTROJA	X	X
33 MER. NASTROJA	X	X
400 ZAKL NATOC.	X	X
401 CER. 2 OTVORY	X	X
402 CER. 2 CAPY	X	X
403 CER NAD. OSOU OT.	X	X
404 NAST. ZAKL. NATOC.	X	X
405 CERVENA CEZ OS C	X	X
408 REF. B. STR. DR.	X	X
409 REF. B. STR. VYST.	X	X
410 REF. B. VNUT. OBDL.	X	X
411 REF. B. VONK. OBDL.	X	X
412 REF. B. VNUT. KRUH	X	X
413 REF. B. VONK. KRUH	X	X
414 REF. B. VONK. ROH	X	X
415 REF. B. VNUT. ROH	X	X
416 REF. B. ST. ROZ. KR.	X	X
417 REF. BOD OSI TS	X	X
418 REF. B. 4 OTVOROV	X	X
419 REF. BOD. JEDN. OSI	X	X
420 MERANIE UHLA	X	X
421 MERANIE OTVORU	X	X
422 MERANIE VONK. KRUH	X	X
423 MERANIE VNUT. KRUH	X	X
424 MERANIE VONK. OBDL.	X	X
425 MERANIE VNUT. OBDL.	X	X
426 MERANIE VONK. REB.	X	X
427 MER. SURADNIC	X	X

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
430 MER. ROZST. KRUZ.	X	X
431 MER. ROVINY	X	X
440 MERAT ROZD. OSI	–	X
441 RYCHLA KONTROLA	X	X
444 SNIMANIE 3D	X, možnosť č. 92	–
450 ULOZIT KINEMATIKU	X, možnosť č. 48	X, možnosť #48
451 MERANIE KINEMATIKY	X, možnosť č. 48	X, možnosť #48
452 KOMPENZACIA PREDVOL.	X, možnosť č. 48	X, možnosť #48
453 MRIEZKA KINEMAT.	X, možnosť č. 48, možnosť č. 52	–
460 KALIBRACION TS NA GULI	X	X
461 KALIBRACION TS DLZKY	X	X
462 KALIBRACION TS V PRSTENCI	X	X
463 KALIBRACION TS NA CAPE	X	X
480 KALIBRACION TT	X	X
481 DLZKA NASTROJA	X	X
482 POLOMER NASTROJA	X	X
483 MER. NASTROJA	X	X
484 KALIBROVAT IR TT	X	X
600 GLOB. PRAC. PRIESTOR	X, možnosť #136	–
601 LOK. PRAC. PRIESTOR	X, možnosť #136	–
1410 HRANA SNIMANIA	X	–
1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV	X	–
1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA	X	–

## Porovnanie: rozdiely pri programovaní

Funkcia	TNC 640	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 stípcov	■ 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: Opakovane stlačenie tlačidla <b>SPEC FCT</b> , ovládanie znova zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakovane stlačenie tlačidla <b>SPEC FCT</b> , ovládanie znova 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: Opakovane stlačenie tlačidla <b>APPR DEP</b> , ovládanie znova zobrazí poslednú aktívnu lištu	Lišta softvérových tlačidiel sa po stlačení tlačidla pripojí ako posledná lišta. Zatvorenie menu: Opakovane stlačenie tlačidla <b>APPR DEP</b> , ovládanie znova 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 640	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 Rozdelenie obrazovky	■ Prepínanie prepínacím softvérovým tlačidlom
■ Vloženie jedného riadka	■ Povolené všade, po otázke možné prečíslovanie Vloží sa prázdný 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 ■ Softvérové tlačidlo <b>rovina XY ZX YZ</b> pri odlišnej rovine obrábania	■ BLOK BLK-Form

Funkcia	TNC 640	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 <b>Q 50 = 0</b> platí <b>Q12 = 0</b></li> <li>■ pri <b>Q50 &gt; 0</b> platí <b>Q12 = 1</b></li> <li>■ pri <b>Q50 &lt; 0</b> platí <b>Q12 = -1</b></li> </ul>	<b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ pri <b>Q50 &gt;= 0</b> platí <b>Q12 = 1</b></li> <li>■ pri <b>Q50 &lt; 0</b> platí <b>Q12 = -1</b></li> </ul>
<b>Prístup k údajom z tabuľky</b>		
■ Prístup k parametrom stroja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomocou príkazov <b>SQL</b> a funkcií <b>FN 18</b> alebo <b>TABREAD-TABWRITE</b></li> <li>■ Pomocou funkcie <b>TABDATA</b> k tabuľkám nástrojov a korektúr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomocou funkcií <b>FN 18</b> alebo <b>TABREAD-TABWRITE</b></li> </ul>
■ Vytváranie interaktívnych cyklov pomocou <b>CYCLE QUERY</b> , napr. cyklov snímacieho systému v ručnej prevádzke	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dostupné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pomocou funkcií <b>FN 18</b></li> <li>■ Nedostupné</li> </ul>
<b>Manipulácia pri chybových hláseniach:</b>		
■ Pomocník pri chybových hláseniac	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vyvolanie tlačidlom <b>ERR</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vyvolanie tlačidlom <b>HELP</b></li> </ul>
■ Zmena prevádzkového režimu pri aktívnej ponuke Pomocník	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ponuka Pomocník sa pri zmene prevádzkovej ponuky zatvorí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zmena prevádzkového režimu nie je povolená (tlačidlo bez funkcie)</li> </ul>
■ Výber prevádzkového režimu v pozadí pri aktívnej ponuke Pomocník	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ponuka Pomocník sa pri prepnutí tlačidlom F12 zatvorí</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ponuka Pomocník zostane pri prepnutí tlačidlom F12 otvorená</li> </ul>
■ Identické chybové hlásenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zhromažďujú sa v zozname</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zobrazia sa len raz</li> </ul>
■ Potvrdenie chybových hlásení	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Každé chybové hlásenie (aj keď sa zobrazí viackrát) sa musí potvrdiť, funkcia <b>VYMAZAT VŠETKY</b> dostupná</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Len jednorazové potvrdenie chybového hlásenia</li> </ul>
■ Prístup k funkciám protokolu	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prevádzkový denník a výkonné funkcie filtrovania (chyba, stlačenia tlačidiel) dostupné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dostupný úplný prevádzkový denník bez funkcií filtrovania</li> </ul>
■ Ukladanie servisných súborov	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dostupné. Pri páde systému sa nevytvorí žiadnen servisný súbor</li> <li>■ Voliteľné číslo chyby, pre ktoré sa vygeneruje automatický servisný súbor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dostupné. Pri páde systému sa automaticky vytvorí servisný súbor</li> </ul>

Funkcia	TNC 640	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 tlačidiel so šípkami nahor/nadol	Funguje do max. 100000 blokov NC, nastaviteľné dátumom konfigurácie	Bez obmedzení z hľadiska dĺžky programu
<b>Programovacia grafika:</b>		
■ Zobrazenie mriežky v mierke	■ Dostupné	■ Nedostupné
■ Editovanie podprogramov obrysov 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 640	iTNC 530
Vstup do programu s tlačidlom <b>GOTO</b>	Funkcia je možná, iba ak ešte nebolo stlačené softvérové tlačidlo <b>START JEDN. ZÁ.</b>	Funkcia je možná aj po <b>START JEDN. ZÁ.</b>
Výpočet času obrábania	Čas obrábania sa spočíta pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla <b>START</b>	Počítanie času sa pri každom opakovaní simulácie po stlačení softvérového tlačidla <b>START</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 640	iTNC 530
Funkcia priblíženia (Zoom)	Každá rovina rezu sa dá vybrať samostatným softvérovým tlačidlom	Rovina rezu sa dá vybrať pomocou prepínacími softvérovými tlačidlami
Prídavné funkcie M špecifické pre stroj	Spôsobia chybové hlásenia, keď 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: rezna dĺžka a nástroj je v zábere</li> <li>■ modrá: rezna 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 640	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 <b>PGM CALL</b> 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 <b>TNC:\</b> .	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

# Index

## 3

- 3D korekcia..... 468
- Čelné frézovanie..... 472
- hodnoty delta..... 471
- normovaný vektor..... 470
- Obvodové frézovanie..... 474
- orientácia nástroja..... 471
- Tvary nástrojov..... 470

## A

- Adaptívna regulácia posuvu..... 364
- ADP..... 484
- Adresár..... 112, 117
  - kopírovať..... 120
  - vymazať..... 121
  - vytvorenie..... 117
- AFC..... 364
  - programovanie..... 367
  - v režime sústruženia..... 549
  - základné nastavenia..... 365

## B

- Batch Process Manager..... 514
  - otvoriť..... 517
  - použitie..... 514
  - pripojiť zoznam zadaní..... 520
  - základy..... 514
  - zmeniť zoznam zadaní..... 521
  - zoznam zadaní..... 515
- Blok..... 105
  - vloženie, zmena..... 105
  - vymazanie..... 105
- Blok NC..... 105
- Brúsenie..... 554
  - orovnávanie..... 558
  - súradnicové brúsenie..... 555

## C

- CAD-Import..... 487
- CAD-Viewer..... 487
  - Filter pre polohy vŕtania..... 505
  - nastavenie vrstvy..... 491
  - určenie roviny..... 494
  - vložiť vzťažný bod..... 492
  - Výber obrysu..... 498
  - základné nastavenia..... 489
- Cesta..... 112
- Component Monitoring..... 402

## Č

- Čas zotrvenia
  - cyklicky..... 417
  - jednorazovo..... 419
  - reset..... 418
- Číslo nástroja..... 130
- Čistenie..... 72

- Čítanie systémových údajov....
- 305, ..... 314
- Členenie programov NC..... 204

## D

- DCM..... 361
- Definícia polovýrobku..... 99
- Definovanie lokálnych parametrov Q..... 272
- Definovanie zvyškových parametrov Q..... 272
- Dialóg..... 101
- Dĺžka nástroja..... 130
- DNC
  - Informácie z programu NC... 308
- Dotyková obrazovka..... 562
- Dotykové gestá..... 564
- Dotykový ovládací panel..... 562
- Dráhové funkcie
  - základy..... 146
    - kruhy a kruhové oblúky... 149
    - predpolohovanie..... 150

## Dráhové pohyby

- Polárne súradnice
  - Priamka..... 175
  - polárne súradnice..... 174
    - Kruhová dráha s tangenciálnym napojením 176
    - Prehľad..... 174
- pravouhlé súradnice
  - kruhová dráha so stanoveným polomerom.. 168
  - prehľad..... 162
- Dráhový pohyb..... 162
  - pravouhlé súradnice..... 162
- Dynamická kontrola kolízie..... 361

## E

- Extended Workspace..... 73

## F

- Faktor posuvu pre zanorovací pohyb M103..... 237
- Filter pre polohy vŕtania pri prevzatí údajov CAD..... 505
- FN14: ERROR: Vygenerovanie chybových hlásení..... 291, 291
- FN 16: F-PRINT: Formátový výstup textov..... 297
- FN 18: SYSREAD: Čítanie systémových údajov..... 305
- FN19: PLC: Prenos hodnôt do PLC..... 305
- FN20: WAIT FOR: Synchronizácia NC a PLC..... 306
- FN 23: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh z 3 bodovFN 23..... 279
- FN 24: ÚDAJE KRUHU: Vypočítať kruh zo 4 bodovFN 24..... 279

- FN26: TABOPEN: Otvoriť voľne definovateľnú tabuľku..... 412
- FN 27: TABWRITE: Zapísat' údaje do voľne definovateľnej tabuľky..... 413
- FN28: TABREAD: Načítať voľne definovateľnú tabuľku..... 414, 414
- FN 29: PLC: Prenos hodnôt do PLC..... 307
- FN 37: EXPORT..... 307
- FN38: SEND: Odoslanie informácií..... 308
- Formulárový náhľad..... 412
- Frézovanie sklonenou frézou v natočenej rovine..... 453
- FUNCTION COUNT..... 403
- FUNCTION DWELL..... 419
- FUNCTION FEED DWELL..... 417
- Funkcia FCL..... 41
- Funkcia PLANE..... 425, 427
  - automatické natočenie..... 444
  - Definícia bodov..... 438
  - Definícia Eulerovho uhla.... 434
  - Definícia priemetového uhla..... 432
  - Definícia priestorového uhla..... 430
  - Definícia uhla osi..... 441
  - definícia vektora..... 436
- Frézovanie sklonenou frézou..... 453
- inkrementálna definícia..... 440
- prehľad..... 427
- Priebeh polohovania..... 443
- spôsob transformácie..... 450
- výber možných riešení..... 447
- vynulovanie..... 429

- Funkcie súborov..... 385

## G

- Gestá..... 564
- GOTO..... 198
- Grafiky
  - pri programovaní..... 213
  - zväčšenie výrezu..... 215

## H

- Heatmap..... 402
- Hlavné osi..... 92
- Chybové hlásenie..... 216
  - filtrovať..... 218
  - pomoc pri..... 216
  - vymazať..... 219
- Chybové hlásenie NC..... 216

## I

- Import

tabuľka z iTNC 530..... 414  
 Interpolácia Helix..... 177  
 Interpolácia polohovania ručným kolieskom M118..... 242  
 iTNC 530..... 70

**K**

Kalkulačka..... 206  
 Kolísajúce otáčky..... 415  
 Kontextová pomoc..... 223  
 Kontrola  
     kolízia..... 361  
 Kontrola dotykovou sondou..... 246  
 Kontrola kolízie..... 361  
 Konvertor DXF  
     výber polôh obrábania..... 503  
 Kopírovanie časti programu.... 107, 107  
 Korekcia nástroja..... 140  
     dĺžka..... 140  
     polomer..... 141  
     trojdimenzionálna..... 468  
 Korekcia polomeru..... 141  
     vloženie..... 142, 143  
     vonkajšie rohy, vnútorné rohy..... 143  
 Korektúr nástroja  
     tabuľka..... 395  
 Kruhová dráha..... 168, 176  
     okolo pólu..... 176  
     okolo stredu kruhu CC..... 167  
     s tangenciálnym napojením. 170

**L**

Liftoff..... 420  
 Look ahead..... 240

**M**

M91, M92..... 232  
 Monitorovanie komponentov.... 402  
 Monitorovanie reznej sily  
     v režime sústruženia..... 549  
 Možnosť..... 38

**N**

Načítanie parametra stroja..... 319  
 Nahradenie textov..... 109  
 Nastavené sústruženie..... 541  
 Natáčanie bez osí otáčania..... 452  
 Natočenie  
     rovina obrábania..... 427  
     vynulovanie..... 429  
 Natočenie roviny obrábania.... 425  
     naprogramované..... 425  
 Názov nástroja..... 130  
 Nekódovaný text..... 101

**O**

Obrábanie orientované na

nástroje..... 512  
 Obrábanie sústružením..... 524  
     programovanie otáčok..... 530  
 Obrábanie vo viacerých osiach 424  
 Obrazovka..... 71  
     Dotyková obrazovka..... 562  
 Obrys  
     nábeh..... 152  
     opustiť..... 152  
 Odľahčovací zápich..... 534  
 Odsun od obrysu..... 244  
 Opakovanie časti programu.... 253  
 Orovnávanie..... 558  
     základy..... 557  
 Osi natáčania..... 458  
 Os otáčania..... 455  
     posuv po optimalizovanej dráhe: M126..... 456  
     znížiť zobrazenie M94..... 457  
 Otáčky vretena  
     zadanie..... 134  
 O tejto príručke..... 34  
 Otvorené rohy obrysu M98..... 236  
 Ovládací panel..... 72

**P**

Paralelné osi..... 369  
 Parameter Q  
     prenos hodnôt do PLC..... 305  
     vydať formátovane..... 297  
 Parameter reťazca  
     čítanie systémových údajov 314  
     kontrola..... 316  
     kopírovanie čiastkového reťazca..... 313  
     priradenie..... 311  
     transformovať..... 315  
     určenie dĺžky..... 317  
 Parametre Q..... 268, 269  
     kontrola..... 288  
     lokálne parametre QL. 268, 269  
     parametre reťazca QS..... 310  
     programovanie..... 268, 310  
     trvalo účinné parametre QR 268  
     vopred obsadené..... 322  
     zvyškové parametre QR.... 269  
 Parametre reťazca..... 310  
     združenie..... 311  
 Paraxcomp..... 369  
 Paraxmode..... 369  
 Pevný disk..... 110  
 Počítadlo..... 403  
 Podmienka skoku..... 281  
 Podprogram..... 251  
 Polárna kinematika..... 378  
 Polárne súradnice..... 92  
     Kruhová dráha okolo pólu  
         CC..... 176

programovanie..... 174  
     základy..... 92  
 Polohovanie  
     pri natočenej rovine  
         obrábania..... 234, 461  
 Polohy obrobku..... 93  
 Polomer nástroja..... 132  
 Pomoc pri chybovom hlásení... 216  
 Porovnanie funkcie..... 621  
 Postprocesor..... 480  
 Posunutie nulového bodu..... 388  
     prostredníctvom tabuľky  
         nulových bodov..... 390  
         vloženie súradníc..... 389  
 Posuv  
     možnosti vkladania..... 102  
     pri osiach otáčania, M116... 455  
 Posuv v milimetroch/jedno otočenie vretena M136..... 238  
 Použitie priečneho suportu..... 545  
 Pravouhlé súradnice  
     kruhová dráha okolo stredu  
         kruhu CC..... 167  
         kruhová dráha s tangenciálnym napojením..... 170  
         priamka..... 163  
 Predvolby programu..... 358  
 Prevádzkové režimy..... 76  
 Prevzatie skutočnej polohy..... 103  
 Priamka..... 163, 175  
 Prídavné funkcie..... 230  
     na kontrolu chodu  
         programu..... 231  
     na zadávanie súradníc..... 232  
     pre dráhové správanie..... 235  
     pre osi otáčania..... 455  
     pre vreteno a chladiacu kvapalinu..... 231  
     vkladanie..... 230  
 Prídavné osi..... 92  
 Prídavok pre nástroj  
     potlačenie chyby: M107..... 469  
 Príkaz SQL..... 328  
 Prístup do tabuľiek  
     TABDATA..... 398  
     TABWRITE..... 413  
 Prístup do tabuľky  
     SQL..... 328  
 Procesný reťazec..... 479  
 Program..... 95  
     členenie..... 204  
     otvoriť nový..... 99  
     štruktúra..... 95  
 Program NC..... 95  
     členenie..... 204  
     editovanie..... 104  
 Programovacia grafika..... 183

Programovanie CAM.....	468, 479
Programovanie FK.....	181
koncový bod.....	187
otvoriť dialóg.....	184
rovina obrábania.....	182
Programovanie parametrov Q	
pokyny na programovanie....	271
prídavné funkcie.....	290
rozhodnutie ak/potom.....	280
uhlové funkcie.....	277
výpočet kruhu.....	279
základné matematické funkcie.....	274
Programovanie pohybov nástroja....	101
<b>Q</b>	
Q parameter	
Prenos hodnôt do PLC.....	307
Q-Parameter	
Export.....	307
<b>R</b>	
Regulácia posunu automatická	<b>364</b>
Rezonančné kmitanie.....	415
Riadenie pohybov.....	484
Rozdelenie obrazovky.....	71
aplikácia CAD-Viewer.....	486
Rýchloposuv.....	128
<b>S</b>	
Simultánne sústruženie.....	543
skok	
s GOTO.....	198
Skosenie.....	164
Skupiny dielov.....	273
SPEC FCT.....	356
Správa súborov	
adresár.....	112
adresáre	
kopírovať.....	120
vytvoriť.....	117
externé typy súborov.....	112
prehľad funkcií.....	113
premenovať súbor.....	123
typ súboru.....	110
vybrať súbor.....	115
vymazať súbor.....	121
vyvolať.....	114
Správa súboru	
kopírovanie tabuľky.....	119
Stav súboru.....	114
Stav vývoja.....	41
Stiahnutie súborov pomocníka.	228
Stred kruhu.....	166
Stúpajúce otáčky.....	415
Súbor	
chrániť.....	124
kopírovať.....	117
označenie.....	122
prepísat'.....	118
triedenie.....	123
vytvoriť.....	117
Súbory ASCII.....	405
Súradnicové brúsenie.....	555
Sústruženie	
Korekcia polomeru reznej hrany.....	525
nastavené.....	541
prepínanie.....	527
priečny suport.....	545
Rýchlosť posuvu.....	531
simultánne.....	543
Synchronizácia NC a PLC	306, 306
Systémové údaje	
zoznam.....	574
Systém pomocníka.....	223
<b>Š</b>	
Špeciálne funkcie.....	356
<b>T</b>	
TABDATA.....	398
Tabuľka korektúr	
typ.....	395
vytvorenie.....	396
Tabuľka paliet.....	508
editácia.....	510
orientovaná na nástroje.....	512
použitie.....	508
stĺpce.....	508
vloženie stĺpca.....	511
výber a zatvorenie.....	511
TCPM.....	462
reset.....	467
Teach In.....	<b>103</b> , 163
Textové premenné.....	310
Textový editor.....	202
Textový súbor.....	405
formátový výstup.....	297
funkcie mazania.....	406
otvorenie a zatvorenie.....	405
vyhľadanie časti textu.....	408
vytvorenie.....	297
Tlač hlásenia.....	305
TNCguide.....	223
TOOL CALL.....	134
TOOL DEF.....	133
TRANS DATUM.....	389
Transformácia súradníc.....	388
Trigonometria.....	277
<b>Ú</b>	
Údaje nástroja.....	130
nahradit'.....	119
Údaje nástrojov	
hodnoty delta.....	132
vyvolanie.....	134
Údaje o nástroji	
vloženie do programu.....	133
<b>U</b>	
Uhlové funkcie.....	277
Ukladanie servisných súborov..	222
Úplný kruh.....	167
<b>V</b>	
Vektor.....	436
Vektor normálne plochy....	
436, 454, 468,	<b>470</b>
Vektor T.....	470
Viacosové obrábanie.....	462
Virtuálna os nástroja.....	243
Vloženie komentára.....	<b>200</b>
Vložiť komentár.....	199
Vnárania.....	259
Volba mernej jednotky.....	99
Voliteľný softvér.....	38
Voľne definovateľná tabuľka	
otvoriť.....	412
zapísat'.....	413
Voľné programovanie obrysov (FK)	
Grafika.....	183
Kruhové dráhy.....	186
Možnosti zadávania	
Pomocné body.....	190
Relatívne vzťahy.....	191
Smer a dĺžka obrysových prvkov.....	187
Údaje kruhu.....	188
Zatvorené obrys.....	189
Priamky.....	185
Základy.....	181
Výber obrysu zo súboru DXF...	498
Výber polohy vŕtania	
ikona.....	505
jednotlivý výber.....	504
Oblasť označená myšou.....	504
Výber polôh obrábania z DXF..	503
Výber sústruženia.....	527
Vyhľadávacia funkcia.....	108
Výmena nástroja.....	136
Výpočet kruhu.....	279
Výpočet v závorke.....	283
Vyrovnanie osi nástroja.....	452
Výstup údajov	
na obrazovke.....	304
na server.....	304
Vyvolanie programu	
vyvolanie ľubovoľného programu NC.....	255
Vzťažný bod	
výber.....	94
Vzťažný systém.....	80, 92

nástroj.....	90
obrobok.....	85
rovina obrábania.....	87
stroj.....	81
vstup.....	89
základ.....	84

**Z**

Základy.....	79
Zameranie klávesnice.....	75
Zaoblenie rohov M197.....	247
Zaobľovanie rohov.....	165
Zaokrúhľovanie hodnôt.....	348
Zápich.....	534
Zapichovací nástroj zalomený.....	543
Zápis do prevádzkového denníka.....	308
Závitnica.....	177
Zobrazenie programu NC.....	199
Zobrazovanie hlásenia na obrazovke.....	304
Zrušenie posunutia nulového bodu.....	391

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

✉ +49 8669 31-0

✉ +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** ✉ +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ✉ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ✉ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ✉ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ✉ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ✉ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

## Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť

rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

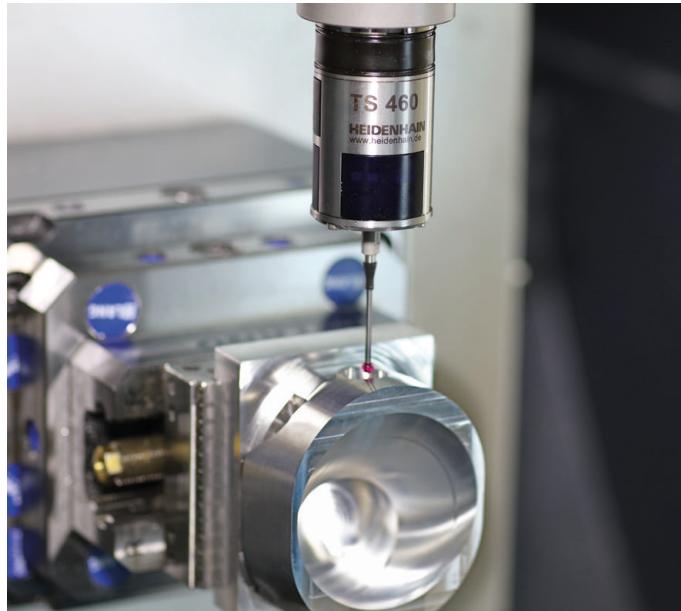
### Snímacie systémy obrobku

**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

