



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Příručka pro uživatele  
programování v DIN/ISO

NC-software  
817600-06  
817601-06  
817605-06

Česky (cs)  
10/2018







## Ovládací prvky řízení

### Klávesy






Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 425



### Ovládací prvky na obrazovce

Klávesa	Funkce
	Volba rozdělení obrazovky
	Přepínání obrazovky mezi strojním provozním režimem, režimem programovacího pracoviště a třetím desktopem.
	Softtlačítka: volba funkce na obrazovce
  	Přepínání lišt softtlačítek

### Strojní provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Ruční provoz
	Elektronické ruční kolečko
	Polohování s ručním zadáváním
	Provádění programu po bloku
	Provádění programu plynule



### Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	Testování programu

## Zadávání souřadných os a čísel a editace

Klávesa	Funkce
 ... 	Volba souřadných os nebo jejich zadání do NC-programu
 ... 	Číslice
 	Zaměnit desetinný oddělovací znak / znaménko
 	Zadání polárních souřadnic / Přírůstkové hodnoty
	Programování Q-parametrů / Stav Q-parametrů
	Převzít aktuální polohu
	Přeskočení dialogových otázek a mazání slov
	Ukončení zadání a pokračování v dialogu
	Uzavření NC-bloku, ukončení zadávání
	Zrušení zadání nebo smazání chybového hlášení
	Zrušení dialogu, smazání části programu

### Údaje k nástrojům

Klávesa	Funkce
	Definování dat nástrojů v NC-programu
	Vyvolání dat nástroje

## Správa NC-programů a souborů, Funkce řídicího systému

Klávesa	Funkce
	Volba a mazání NC-programů nebo souborů, externí přenos dat
	Definice vyvolání programů, volba tabulek nulových bodů a bodů
	Volba funkce MOD
	Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide
	Zobrazit všechna stávající chybová hlášení
	Zobrazit kalkulátor
	Zobrazení speciálních funkcí
	Momentálně bez funkce

## Navigační klávesy

Klávesa	Funkce
	Polohování kurzoru
	Přímá volba NC-bloků, cyklů a parametrických funkcí
	Přejít na začátek programu nebo na začátek tabulky
	Přejít na konec programu nebo na konec řádku tabulky
	Listovat po stránkách směrem nahoru
	Listovat po stránkách směrem dolů
	Volba další karty ve formulářích
	O dialogové políčko nebo tlačítko dále/zpět

## Cykly, podprogramy a opakování části programu

Klávesa	Funkce
	Definování cyklů dotykové sondy
	Definice a vyvolání cyklu
	Zadání a vyvolání podprogramů a opakování částí programů
	Zadání Zastavení programu do NC-programu

## Programování dráhových pohybů

Klávesa	Funkce
	Najetí na obrys/opuštění obrysu
	Volné programování obrysů FK
	Přímka
	Střed kružnice/pól pro polární souřadnice
	Kruhová dráha kolem středu kružnice
	Kruhová dráha s poloměrem
	Kruhová dráha s tangenciálním napojením
	Zkosení/ zaoblené rohy

## Potenciometr posuvu a otáček vřetena

### Posuv



### Otáčky vřetena







## Obsah

1	Základy.....	27
2	První kroky.....	43
3	Základy.....	57
4	Nástroje.....	111
5	Programování obrysů.....	125
6	Programovací pomůcky.....	175
7	Přídavné funkce.....	207
8	Podprogramy a opakování částí programu.....	229
9	Programování Q-parametrů.....	249
10	Speciální funkce.....	311
11	Víceosové obrábění.....	337
12	Převzít data z CAD-souboru.....	385
13	Palety.....	407
14	Použití dotykové obrazovky.....	425
15	Tabulky a přehledy.....	437



<b>1</b>	<b>Základy</b>	<b>27</b>
1.1	O této příručce	28
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce	30
	Volitelný software	31
	Nové funkce 81760x-05	35
	Nové funkce 81760x-06	39

<b>2 První kroky.....</b>	<b>43</b>
2.1 Přehled.....	44
2.2 Zapněte stroj.....	45
Potvrzení přerušení napájení.....	45
2.3 Programování prvního dílce.....	46
Volba provozního režimu.....	46
Důležité ovládací prvky řízení.....	46
Otevření nového NC-programu/Správy souborů.....	47
Definování neobrobeného polotovaru.....	48
Struktura programu.....	49
Programování jednoduchého obrysu.....	51
Vytvoření programu cyklů.....	54

<b>3</b>	<b>Základy</b>	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>TNC 620</b>	<b>58</b>
	Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO	58
	Kompatibilita	58
<b>3.2</b>	<b>Obrazovka a ovládací pult</b>	<b>59</b>
	Obrazovka	59
	Definice rozložení obrazovky	60
	Ovládací panel	60
	Klávesnice na obrazovce	61
<b>3.3</b>	<b>Provozní režimy</b>	<b>62</b>
	Ruční provoz a Ruční kolečko	62
	Polohování s ručním zadáváním	62
	Programování	63
	Test programu	63
	Provádění programu plynule a provádění programu po bloku	64
<b>3.4</b>	<b>NC-základy</b>	<b>65</b>
	Odměřovací zařízení a referenční značky	65
	Programovatelné osy	66
	Vztažné soustavy	67
	Označení os u frézek	78
	Polární souřadnice	78
	Absolutní a inkrementální polohy obrobku	79
	Volba vztažného bodu	80
<b>3.5</b>	<b>Otevírání a zadávání NC-programů</b>	<b>81</b>
	Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO	81
	Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31	82
	Otevřít nový NC-program	85
	Programování pohybů nástroje v DIN/ISO	86
	Převzetí aktuální pozice	88
	Editace NC-programu	89
	Funkce hledání řídicího systému	93
<b>3.6</b>	<b>Správa souborů</b>	<b>95</b>
	Soubory	95
	Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení	97
	Adresáře	97
	Cesty	97
	Přehled: Funkce správy souborů	98
	Vyvolání správy souborů	100
	Volba jednotek, adresářů a souborů	101
	Založení nového adresáře	103
	Vytvořit nový soubor	103

Kopírování jednotlivých souborů.....	103
Kopírování souborů do jiného adresáře.....	104
Kopírování tabulek.....	105
Kopírování adresářů.....	106
Volba jednoho z posledních zvolených souborů.....	106
Smazání souboru.....	107
Smazat adresář.....	107
Označení souborů.....	108
Přejmenování souboru.....	109
Třídění souborů.....	109
Přídavné funkce.....	110

<b>4</b>	<b>Nástroje.....</b>	<b>111</b>
<b>4.1</b>	<b>Zadání vztahující se k nástroji.....</b>	<b>112</b>
	Posuv F.....	112
	Otáčky včetně S.....	113
<b>4.2</b>	<b>Nástrojová data.....</b>	<b>114</b>
	Předpoklady pro korekci nástroje.....	114
	Číslo nástroje, název nástroje.....	114
	Délka nástroje L.....	114
	Rádus nástroje R.....	114
	Delta-hodnoty pro délky a rádiusy.....	115
	Zadání dat nástroje do NC-programu.....	115
	Vyvolání nástrojových dat.....	116
	Výměna nástroje.....	118
<b>4.3</b>	<b>Korekce nástroje.....</b>	<b>121</b>
	Úvod.....	121
	Korekce délky nástroje.....	121
	Korekce rádiusu nástroje.....	122

<b>5</b>	<b>Programování obrysů.....</b>	<b>125</b>
<b>5.1</b>	<b>Pohyby nástrojů.....</b>	<b>126</b>
	Dráhové funkce.....	126
	Volné programování obrysu FK (opce #19).....	126
	Přídavné funkce M.....	126
	Podprogramy a opakování částí programu.....	127
	Programování s Q-parametry.....	127
<b>5.2</b>	<b>Základy k dráhovým funkcím.....</b>	<b>128</b>
	Programování pohybu nástroje pro obrábění.....	128
<b>5.3</b>	<b>Najetí a opuštění obrysu.....</b>	<b>131</b>
	Výchozí a koncový bod.....	131
	Tangenciální najíždění a odjíždění.....	133
	Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu.....	134
	Důležité polohy při najetí a odjetí.....	135
	Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT.....	137
	Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN.....	137
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT.....	138
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT.....	139
	Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT.....	140
	Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN.....	140
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT.....	141
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT.....	141
<b>5.4</b>	<b>Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice.....</b>	<b>142</b>
	Přehled dráhových funkcí.....	142
	Programování dráhových funkcí.....	142
	Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01.....	143
	Vložení zkosení mezi dvě přímky.....	144
	Zaoblení rohů G25.....	145
	Střed kruhu I, J.....	146
	Kruhová dráha kolem středu.....	147
	Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem.....	148
	Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením.....	150
	Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky.....	151
	Příklad: Kruhový pohyb kartézsky.....	152
	Příklad: Úplný kruh kartézsky.....	153
<b>5.5</b>	<b>Dráhové pohyby – polární souřadnice.....</b>	<b>154</b>
	Přehled.....	154
	Počátek polárních souřadnic: Pól.....	155
	Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11.....	155
	Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J.....	156
	Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením.....	156
	Šroubovice (Helix).....	157



Příklad: Přímkový pohyb polárně.....	159
Příklad: Helix.....	160
<b>5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19).....</b>	<b>161</b>
Základy.....	161
Grafika FK-programování.....	163
Otevření FK-dialogu.....	164
Pól pro FK-programování.....	164
Volné programování přímk.....	165
Volné programování kruhových drah.....	166
Možnosti zadávání.....	167
Pomocné body.....	170
Relativní vztahy.....	171
Příklad: FK-programování 1.....	173

<b>6</b>	<b>Programovací pomůcky.....</b>	<b>175</b>
<b>6.1</b>	<b>Funkce GOTO.....</b>	<b>176</b>
	Použijte tlačítko GOTO.....	176
<b>6.2</b>	<b>Klávesnice na obrazovce.....</b>	<b>177</b>
	Zadávání textu klávesnicí na obrazovce.....	177
<b>6.3</b>	<b>Znázornění NC-programů.....</b>	<b>178</b>
	Zvýraznění syntaxe.....	178
	Posuvník.....	178
<b>6.4</b>	<b>Vložení komentářů.....</b>	<b>179</b>
	Použití.....	179
	Komentář během zadávání programu.....	179
	Dodatečné vložení komentáře.....	179
	Komentáře v samostatném NC-bloku.....	179
	Dodatečný komentář k NC-bloku.....	180
	Funkce při editaci komentářů.....	180
<b>6.5</b>	<b>Editace NC-programu.....</b>	<b>181</b>
<b>6.6</b>	<b>Přeskočení NC-bloků.....</b>	<b>182</b>
	Vložte znak /.....	182
	Vymazat znak /.....	182
<b>6.7</b>	<b>Členění NC-programů.....</b>	<b>183</b>
	Definice, možnosti používání.....	183
	Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna.....	183
	Vložení členicího bloku v okně programu.....	184
	Zvolte bloky v okně členění.....	184
<b>6.8</b>	<b>Kalkulátor.....</b>	<b>185</b>
	Ovládání.....	185
<b>6.9</b>	<b>Kalkulačka řezných dat.....</b>	<b>188</b>
	Použití.....	188
	Práce s tabulkami řezných podmínek.....	189
<b>6.10</b>	<b>Programovací grafika.....</b>	<b>192</b>
	Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky.....	192
	Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program.....	193
	Zobrazení / skrytí čísel bloků.....	194
	Vymazat grafiku.....	194
	Zobrazit mřížkování.....	194
	Zmenšení nebo zvětšení výřezu.....	195

<b>6.11 Chybová hlášení.....</b>	<b>196</b>
Zobrazování chyb.....	196
Otevřete okno chyb.....	196
Zavření okna chyb.....	196
Podrobná chybová hlášení.....	197
Softtlačítko INTERNÍ INFO.....	197
Softtlačítko FILTR.....	197
Smazání poruchy.....	198
Chybový protokol.....	198
Protokol tlačítek.....	199
Text upozornění.....	200
Uložení servisních souborů.....	200
Vyvolání systému nápovědy TNCguide.....	200
<b>6.12 Kontextová nápověda TNCguide.....</b>	<b>201</b>
Použití.....	201
Práce s TNCguide.....	202
Stáhnout aktuální soubory nápovědy.....	206

<b>7</b>	<b>Přídavné funkce.....</b>	<b>207</b>
<b>7.1</b>	<b>Zadejte přídavné funkce M a STOP.....</b>	<b>208</b>
	Základy.....	208
<b>7.2</b>	<b>Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, včetně a chladicí kapalinu.....</b>	<b>210</b>
	Přehled.....	210
<b>7.3</b>	<b>Přídavné funkce pro zadání souřadnic.....</b>	<b>211</b>
	Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92.....	211
	Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130.....	213
<b>7.4</b>	<b>Přídavné funkce pro dráhové poměry.....</b>	<b>214</b>
	Obrábění malých obrysových stupňů: M97.....	214
	Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98.....	215
	Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103.....	216
	Posuv v milimetrech/otáčku včetně: M136.....	217
	Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111.....	217
	Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21).....	218
	Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21).....	220
	Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140.....	222
	Potlačení monitorování dotykové sondy: M141.....	224
	Smazání základního natočení: M143.....	225
	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148.....	226
	Zaoblení rohů: M197.....	227

<b>8</b>	<b>Podprogramy a opakování částí programu.....</b>	<b>229</b>
<b>8.1</b>	<b>Označování podprogramů a částí programu.....</b>	<b>230</b>
	Návěští (label).....	230
<b>8.2</b>	<b>Podprogramy.....</b>	<b>231</b>
	Funkční princip.....	231
	Připomínky pro programování.....	231
	Programování podprogramu.....	232
	Vyvolání podprogramu.....	232
<b>8.3</b>	<b>Opakování částí programu.....</b>	<b>233</b>
	Návěští G98.....	233
	Funkční princip.....	233
	Připomínky pro programování.....	233
	Programování opakování částí programu.....	234
	Vyvolání opakování části programu.....	234
<b>8.4</b>	<b>Libovolný NC-program jako podprogram.....</b>	<b>235</b>
	Přehled softkláves.....	235
	Funkční princip.....	236
	Připomínky pro programování.....	236
	Vyvolání NC-programu jako podprogramu.....	238
<b>8.5</b>	<b>Vnořování.....</b>	<b>240</b>
	Druhy vnořování.....	240
	Hloubka vnořování.....	240
	Podprogram v podprogramu.....	241
	Opakování částí programu.....	242
	Opakování podprogramu.....	243
<b>8.6</b>	<b>Příklady programů.....</b>	<b>244</b>
	Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech.....	244
	Příklad: Skupiny děr.....	245
	Příklad: Skupina děr několika nástroji.....	246

<b>9</b>	<b>Programování Q-parametrů.....</b>	<b>249</b>
<b>9.1</b>	<b>Princip a přehled funkcí.....</b>	<b>250</b>
	Pokyny pro programování.....	252
	Vyvolání funkcí Q-parametrů.....	253
<b>9.2</b>	<b>Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot.....</b>	<b>254</b>
	Použití.....	254
<b>9.3</b>	<b>Popis obrysů pomocí matematických funkcí.....</b>	<b>255</b>
	Použití.....	255
	Přehled.....	255
	Programování základních aritmetických operací.....	256
<b>9.4</b>	<b>Úhlové funkce.....</b>	<b>258</b>
	Definice.....	258
	Programování úhlových funkcí.....	258
<b>9.5</b>	<b>Výpočet kružnice.....</b>	<b>259</b>
	Použití.....	259
<b>9.6</b>	<b>Rozhodování když/pak s Q-parametry.....</b>	<b>260</b>
	Použití.....	260
	Nepodmíněné skoky.....	260
	Programování rozhodování když/pak.....	261
<b>9.7</b>	<b>Kontrola a změna Q-parametrů.....</b>	<b>262</b>
	Postup.....	262
<b>9.8</b>	<b>Přídavné funkce.....</b>	<b>264</b>
	Přehled.....	264
	D14 – Výpis chybových hlášení.....	265
	D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů.....	269
	D18 – čtení systémových dat.....	275
	FN 19: PLCD19 – Předání hodnot do PLC.....	276
	D20 – Synchronizace NC a PLC.....	277
	D29 – Předání hodnot do PLC.....	278
	D37 – EXPORT.....	279
	D38 – Odeslat informace z NC-programu.....	279
<b>9.9</b>	<b>Přímé zadání vzorce.....</b>	<b>280</b>
	Zadání vzorce.....	280
	Výpočetní pravidla.....	282
	Příklad zadání.....	283
<b>9.10</b>	<b>Řetězcový parametr.....</b>	<b>284</b>
	Funkce pro zpracování řetězců.....	284

Přiřazení parametru s textovým řetězcem.....	285
Řetězení parametrů s textem.....	286
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru.....	287
Kopírovat část řetězcového parametru.....	288
Číst systémová data.....	289
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu.....	290
Prověření řetězcového parametru.....	291
Zjištění délky řetězcového parametru.....	292
Porovnání abecedního pořadí.....	293
Čtení strojních parametrů.....	294

### **9.11 Předopsazené Q-parametry..... 297**

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	297
Aktivní rádius nástroje: Q108.....	297
Osa nástroje: Q109.....	298
Stav vřetena: Q110.....	298
Přívod chladicí kapaliny: Q111.....	298
Koeficient přesahu: Q112.....	298
Rozměrové údaje v NC-programu: Q113.....	298
Délka nástroje: Q114.....	299
Souřadnice po snímání během chodu programu.....	299
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměňování nástrojů, například sondou TT 160.....	299
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro osy naklápění.....	299
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy.....	300

### **9.12 Příklady programů..... 303**

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty.....	303
Příklad: Elipsa.....	304
Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj.....	306
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou.....	308

<b>10 Speciální funkce.....</b>	<b>311</b>
<b>10.1 Přehled speciálních funkcí.....</b>	<b>312</b>
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT.....	312
Nabídka Programových předvoleb.....	313
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů.....	313
Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí.....	314
<b>10.2 Definování funkcí DIN/ISO.....</b>	<b>315</b>
Přehled.....	315
<b>10.3 Definování čítače.....</b>	<b>316</b>
Použití.....	316
Definování FUNCTION COUNT.....	317
<b>10.4 Vytvoření textových souborů.....</b>	<b>318</b>
Použití.....	318
Otevření a opuštění textového souboru.....	318
Editace textů.....	319
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků.....	319
Zpracování textových bloků.....	320
Nalezení částí textu.....	321
<b>10.5 Volně definovatelné tabulky.....</b>	<b>322</b>
Základy.....	322
Založení volně definovatelné tabulky.....	322
Změna formátu tabulky.....	323
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.....	325
D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	325
D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku.....	326
D28 – Čtení volně definovatelné tabulky.....	327
Přizpůsobení formátu tabulek.....	327
<b>10.6 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE.....</b>	<b>328</b>
Programování pulzujících otáček.....	328
Zrušení pulzujících otáček.....	329
<b>10.7 Doba prodlevy FUNCTION FEED.....</b>	<b>330</b>
Programování doby prodlevy.....	330
Vynulovat dobu prodlevy.....	331
<b>10.8 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.....</b>	<b>332</b>
Programování doby prodlevy.....	332
<b>10.9 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.....</b>	<b>333</b>
Programování s FUNCTION LIFTOFF.....	333
Reset funkce Liftoff.....	335



<b>11 Víceosové obrábění.....</b>	<b>337</b>
<b>11.1 Funkce pro víceosové obrábění.....</b>	<b>338</b>
<b>11.2 Funkce PLANE: Naklonění roviny obrábění (opce #8).....</b>	<b>339</b>
Úvod.....	339
Přehled.....	341
Definování funkce PLANE.....	342
Indikace polohy.....	342
Vynulovat funkci PLANE.....	343
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL.....	344
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED.....	346
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER.....	348
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR.....	350
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS.....	352
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV.....	354
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL.....	355
Definování postupu při polohování funkcí PLANE.....	357
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os.....	367
<b>11.3 Frézování se skloněnou hlavou v nakloněné rovině (opce #9).....</b>	<b>368</b>
Funkce.....	368
Frézování skloněnou frézou inkrementálním poježděním v ose naklonění.....	368
<b>11.4 Přídavné funkce pro rotační osy.....</b>	<b>369</b>
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8).....	369
Dráhově optimalizované poježdění osami naklápění: M126.....	370
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94.....	371
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9).....	372
Výběr os natočení: M138.....	374
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9).....	375
<b>11.5 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42).....</b>	<b>376</b>
Použití.....	376
Interpretace programované dráhy.....	377
<b>11.6 Zpracování CAM-programů.....</b>	<b>378</b>
Od 3D-modelu k NC-programu.....	378
Při konfiguraci postprocesoru dbejte.....	379
Při CAM programování respektujte.....	381
Možnosti zásahu u řízení.....	383
Vedení pohybu ADP.....	384

<b>12 Převzít data z CAD-souboru.....</b>	<b>385</b>
<b>12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer.....</b>	<b>386</b>
Základy CAD-Viewer.....	386
<b>12.2 CAD-Viewer (opce #42).....</b>	<b>387</b>
Použití.....	387
Práce s CAD-Viewer.....	388
Otevřít soubor CAD.....	388
Základní nastavení.....	389
Nastavení vrstev.....	391
Definování vztažného bodu.....	392
Nastavení nulového bodu.....	395
Volba a uložení obrysu.....	398
Volba obráběcích pozic a uložení.....	401

<b>13 Palety</b> .....	<b>407</b>
<b>13.1 Správa palet (opce #22)</b> .....	<b>408</b>
Použití.....	408
Volba tabulky palet.....	411
Vložit nebo odstranit sloupce.....	411
Základy obrábění orientovaného na nástroj.....	412
<b>13.2 Batch Process Manager(opce #154)</b> .....	<b>414</b>
Aplikace.....	414
Základy.....	414
Otevřít Batch Process Manager.....	417
Vytvoření seznamu prací.....	421
Změna seznamu prací.....	422

<b>14 Použití dotykové obrazovky.....</b>	<b>425</b>
<b>14.1 Obrazovka a ovládání.....</b>	<b>426</b>
Dotyková obrazovka.....	426
Ovládací panel.....	427
<b>14.2 Gesta.....</b>	<b>428</b>
Přehled možných gest.....	428
Pohyb v tabulkách a NC-programech.....	429
Ovládání simulace.....	430
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče).....	431

<b>15 Tabulky a přehledy</b> .....	<b>437</b>
<b>15.1 Systémová data</b> .....	<b>438</b>
Seznam D18-funkcí.....	438
Porovnání: D18-funkce.....	467
<b>15.2 Přehledové tabulky</b> .....	<b>471</b>
Přídavné funkce.....	471
Uživatelské funkce.....	473
<b>15.3 Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530</b> .....	<b>476</b>
Porovnání: PC-software.....	476
Porovnání: Uživatelské funkce.....	476
Srovnání: Přídavné funkce.....	482
Srovnání: Cykly.....	484
Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko.....	486
Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku.....	487
Porovnání: Rozdíly při programování.....	489
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost.....	492
Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze.....	493
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti.....	494
<b>15.4 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620</b> .....	<b>495</b>



# 1

**Základy**

## 1.1 O této příručce

### Bezpečnostní pokyny

Dbejte na všechny bezpečnostní pokyny v této dokumentaci a v dokumentaci výrobce vašeho stroje!

Bezpečnostní pokyny varují před nebezpečím při zacházení s programem a přístrojem a dávají pokyny jak se jim vyhnout. Jsou klasifikovány podle závažnosti nebezpečí a dělí se do následujících skupin:

#### NEBEZPEČÍ

**Nebezpečí** označuje rizika pro osoby. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **jistě k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví.**

#### VAROVÁNÍ

**Varování** signalizuje ohrožení osob. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví.**

#### POZOR

**Upozornění** signalizuje ohrožení osob. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k lehké újmě na zdraví.**

#### UPOZORNĚNÍ

**Poznámka** signalizuje ohrožení předmětů nebo dat. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k věcným škodám.**

### Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

- Signální slovo ukazující vážnost rizika
- Druh a zdroj nebezpečí
- Důsledky v případě nerespektování nebezpečí, např. „Při následném obrábění je riziko kolize“
- Únik - opatření k odvrácení nebezpečí



### Informační pokyny

Dbejte na dodržování informačních pokynů v tomto návodu k zajištění bezchybného a efektivního používání softwaru.

V tomto návodu najdete následující informační pokyny:



Symbol Informace představuje **Tip**.  
Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.



Tento symbol vás vyzve k dodržování bezpečnostních pokynů od výrobce vašeho stroje. Tento symbol upozorňuje také na specifické funkce daného stroje. Možná rizika pro obsluhu a stroj jsou popsána v návodu k obsluze stroje.



Symbol knihy představuje **křížový odkaz** na externí dokumentaci, např. na dokumentaci vašeho výrobce stroje nebo třetí strany.

### Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace pro Vás. Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu:

**tnc-userdoc@heidenhain.de.**

## 1.2 Typ řídicího systému, software a funkce

Tato příručka popisuje programovací funkce, které jsou k dispozici v řídicích systémech od následujících čísel verzí NC-software.

Typ řídicího systému	Verze NC-software
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-06

Písmeno E značí exportní verzi řízení. V exportní verzi není k dispozici následující volitelný software nebo je omezen:

- Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9) je omezená na 4osovou interpolaci

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah výkonů řídicího systému danému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány i funkce, které nemusí být v každém řídicím systému k dispozici.

Funkce řídicího systému, které nejsou k dispozici u všech strojů, jsou například:

- Proměňování nástrojů sondou TT

Spojte se s výrobcem stroje, abyste se dozvěděli skutečný rozsah funkcí vašeho stroje.

Mnozí výrobci strojů i firma HEIDENHAIN nabízejí programovací kurzy pro řídicí systémy HEIDENHAIN. Účast na takovýchto kurzech se doporučuje proto, abyste se rychle seznámili s řídicími funkcemi.



### Příručka pro uživatele programování cyklů:

Všechny funkce cyklů (cykly dotykové sondy a obráběcí cykly) jsou popsány v uživatelské příručce **Programování cyklů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fy HEIDENHAIN.  
ID: 1096886-xx



### Uživatelská příručka seřizování, testování a zpracování NC-programů:

Veškerý obsah o seřizování stroje a o testování a zpracování vašich NC-programů je popsán v uživatelské příručce **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fy HEIDENHAIN.  
ID: 1263172-xx

## Volitelný software

TNC 620 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

---

### Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 a opce #1)

Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 a 2
--------------	---------------------------------

---

### Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)

Sada 1 rozšířených funkcí	<b>Obrábění na otočném stole:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Obrisy na rozvinutém plášti válce</li> <li>■ Posuv v mm/min</li> </ul> <b>Přepočet souřadnic:</b> Naklopení roviny obrábění
---------------------------	---

---

### Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)

Sada 2 rozšířených funkcí	<b>3D-obrábění:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy</li> <li>■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Správa středu nástroje)</li> <li>■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu</li> <li>■ Korekce poloměru nástroje kolmo ke směru nástroje</li> <li>■ Ruční pojiždění v aktivním systému nástrojové osy</li> </ul> <b>Interpolace:</b> Přímková ve > 4 osách (pro export nutné povolení)
---------------------------	--

---

### Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)

Funkce dotykové sondy	<b>Cykly dotykových sond:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu</li> <li>■ Nastavit vztažný bod v režimu <b>Ruční provoz</b></li> <li>■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu</li> <li>■ Automatické proměření obrobků</li> <li>■ Automatické měření nástrojů</li> </ul>
-----------------------	---

---

### HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

---

### Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Rozšířené programovací funkce	<b>Volné programování obrysů FK:</b> Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu
-------------------------------	---

---

**Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)**


---

**Obráběcí cykly:**

- Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
  - Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267)
  - Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257)
  - Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233)
  - Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
  - Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221)
  - Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem, trochoidální obrysová drážka (cykly 20 – 25, 275)
  - Rytí (cyklus 225)
  - Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)
- 

**Advanced Graphic Features (Rozšířené grafické funkce – opce #20)**


---

**Rozšířené grafické funkce****Testovací a obráběcí grafika:**

- Pohled shora (půdorys)
  - Zobrazení ve 3 rovinách
  - 3D-zobrazení
- 

**Advanced Function Set 3 (Sada 3 rozšířených funkcí opce #21)**


---

**Sada 3 rozšířených funkcí****Korekce nástroje:**

M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 NC-bloků dopředu (LOOK AHEAD)

**3D-obrábění:**

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

---

**Pallet management (Správa palet – opce #22)**


---

**Správa palet**

Obrábění obrobků v libovolném pořadí

---

**Display step (Rozlišení indikace – opce #23)**


---

**Rozlišení indikace****Přesnost zadávání:**

- Lineární osy až do 0,01  $\mu\text{m}$
  - Úhlové osy až do 0,000 01°
- 

**CAD Import (opce #42)**


---

**CAD Import**

- Podporuje DXF, STEP a IGES
  - Převzetí obrysů a bodových rastrů
  - Pohodlná definice vztažného bodu
  - Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem
- 

**KinematicsOpt (opce #48)**


---

**Optimalizace kinematiky stroje**

- Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku
  - Zkontrolovat aktivní kinematiku
  - Optimalizovat aktivní kinematiku
-

**Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)**

Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
---------------------------	---------------------

**Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)**

Dálkové ovládání externího počítače	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Windows na samostatném počítači</li> <li>■ Součást pracovní plochy řízení</li> </ul>
-------------------------------------	---

**State Reporting Interface – SRI (opce #137 – Rozhraní hlášení stavu)**

Http-přístupy ke stavu řídicího systému	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Načítání časů změn stavu</li> <li>■ Načítání aktivních NC-programů</li> </ul>
---	--

**Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)**

Kompenzace osových vazeb	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení</li> <li>■ Kompenzace TCP (Tool Center Point)</li> </ul>
--------------------------	---

**Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)**

Adaptivní řízení posuvu	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru</li> <li>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy</li> </ul>
-------------------------	--

**Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)**

Adaptivní řízení zatížení	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil</li> <li>■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku</li> </ul>
---------------------------	---

**Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)**

Aktivní potlačení drnčení	Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění
---------------------------	--

**Active Vibration Damping – AVD (Aktivní tlumení vibrací – opce #146)**

Aktivní tlumení vibrací	Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku
-------------------------	--

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

Batch Process Manager	Plánování výrobních zakázek
-----------------------	-----------------------------

**Component Monitoring (opce #155)**

Monitorování komponentů bez externích senzorů	Monitorování konfigurovaných strojních komponentů na přetížení
---	--

## Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji řídicího softwaru spravovány pomocí aktualizčních funkcí **Feature Content Level** (anglický termín pro stav vývoje). Když dostanete na vaše řízení aktualizaci softwaru, tak nemáte automaticky všechny funkce podléhající FCL k dispozici.



Když dostanete nový stroj, tak máte všechny aktualizční funkce bez dalších poplatků, k dispozici.

Aktualizované funkce jsou v příručce označené **FCL n. n** značí průběžné číslo stavu vývoje.

Pomocí zakoupeného hesla můžete funkce FCL zapnout natrvalo. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

## Předpokládané místo používání

Řídicí systém odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

## Právní upozornění

Tento výrobek používá Open Source Software. Další informace naleznete v řídicím systému pod:

- ▶ Stiskněte tlačítko **MOD**
- ▶ Zvolte **Zadáni kódu (hesla)**
- ▶ Softttlačítko **UPOZORNĚNÍ OHLEDNĚ LICENCE**

## Nové funkce 81760x-05

- Nová funkce **FUNCTION PROG PATH**, způsobí účinek 3D-korekce rádiusu na celý rádius nástroje, viz "Interpretace programované dráhy", Stránka 377
- Když je aplikace aktivní na třetí nebo čtvrté pracovní ploše, tak tlačítka režimu působí i při dotykovém ovládní, viz "Uložit prvky a přejít do NC-programu", Stránka 435
- **CONTOUR DEF** je nyní programovatelné také v DIN/ISO, viz "Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů", Stránka 313
- Funkce **PLANE** jsou nyní programovatelné také v DIN/ISO pomocí **FMAX** a **FAUTO**, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357
- Nová funkce **FUNCTION COUNT**, k řízení čítače, viz "Definování čítače", Stránka 316
- Nová funkce **FUNCTION LIFTOFF**, k odjezdu nástroje od obrysu při NC-stop, viz "Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF", Stránka 333
- Je možné komentovat NC-bloky, viz "Dodatečný komentář k NC-bloku", Stránka 180
- CAD-Viewer exportuje body s **FMAX** do H-souboru, viz "Volba typu souboru", Stránka 401
- Je-li otevřeno více instancí CAD-Vieweru (Prohlížeče CAD), tak se znázorní zmenšené na třetí pracovní ploše.
- Pomocí CAD-Vieweru je nyní možné přebírání dat z DXF, IGES a STEP, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 385
- Pomocí funkce **D00** lze nyní předávat také nedefinované Q-parametry.
- U D16 je možné zadat jako zdroj a cíl odkazy na Q-parametry nebo QS-parametry, viz "Základy", Stránka 269
- Byly rozšířeny funkce D18, viz "D18 – čtení systémových dat", Stránka 275

### Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- S novou funkcí **Batch Process Manager** (Správce dávkových procesů) je možné plánování výrobních zakázek.
- Nová funkce paletového obrábění, orientovaného na nástroje.
- Nová správa paletových vztažných bodů.
- Pokud je během režimu provádění programu zvolena tabulka palet, tak se vypočítá **Seznam obsazení** a **Pořadí nasaz.T** pro celou tabulku palet.
- Soubory držáků nástroje můžete nyní otevřít také ve správě souborů.
- S funkcí **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** lze importovat a dále přizpůsobit také volně definovatelné tabulky.
- Výrobce stroje může při importu tabulek pomocí pravidel aktualizace umožnit např. automatické odstranění přehlásek z tabulek a NC-programů.
- V tabulce nástrojů je možné rychlé hledání podle názvu nástroje.
- Výrobce stroje může zablokovat nastavení vztažných bodů v jednotlivých osách.
- Řádek 0 tabulky vztažných bodů lze upravovat také ručně.

- Ve všech adresářových strukturách lze prvky rozevírat a skrývat poklepnutím.
- Nový symbol v indikaci stavu pro zrcadlené obrábění.
- Grafická nastavení v režimu **Test programu** se ukládají natrvalo.
- V režimu **Test programu** lze nyní zvolit různé oblasti pojezdu.
- Nástrojová data dotykových sond se mohou zobrazovat a zadávat také ve správě nástrojů (opce #93) .
- Nový MOD-dialog ke správě rádiových dotykových sond.
- Softtlačítkem **KONEC SLEDOVÁNÍ SONDY** můžete potlačit monitorování dotykové sondy po dobu 30 sekund.
- Při ručním snímání **ROT** a **P** je možné vyrovnání pomocí otočného stolu.
- Je-li aktivní vedení vřetena je počet otáček vřetena při otevřených ochranných dvířkách omezen. Případně se mění směr otáčení vřetena, čímž se nepolohuje vždy po nejkratší dráze.
- Nový strojní parametr **iconPrioList** (č. 100813), pro určení pořadí stavových ikon.
- Strojním parametrem **clearPathAtBlk** (č. 124203) určíte, zda se smažou dráhy nástroje v režimu **Test programu** při novém BLK-tvaru.
- Nový opční strojní parametr **CfgDisplayCoordSys** (č. 127500) pro výběr, ve kterém souřadném systému se zobrazí posun nulového bodu v indikaci stavu.
- Řízení podporuje až 8 regulačních okruhů, z toho max. 2 vřetena.



**Změněné funkce 81760x-05**

- Používáte-li zablokované nástroje, ukáže řízení v režimu **Programování** varování, viz "Programovací grafika", Stránka 192
- Přídavná funkce **M94** platí pro všechny osy natáčení, které nejsou omezeny softwarovým koncovým vypínačem nebo mezemi pojezdů, viz "Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94", Stránka 371
- Otvory a závity jsou znázorněny v programovací grafice světla modře, viz "Programovací grafika", Stránka 192
- Pořadí třídění a šířky sloupců zůstávají v okně pro výběr nástroje i po vypnutí řízení, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 116
- Pokud končí podprogram vyvolaný pomocí %:PGM s **M2** nebo **M30**, tak řízení vydá výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program, viz "Připomínky pro programování", Stránka 236
- Doba pro vložení velkého množství dat do NC-programu byla výrazně zkrácena.
- Poklepáním myši a tlačítkem **ENT** se otevře u políček výběru tabulkového editoru pomocné okno.
- Výrobce stroje konfiguruje, zda řízení v osách zrušených s **M138** uloží 0 nebo vezme do úvahy osový úhel, viz "Výběr os natočení: M138", Stránka 374
- Funkcí **SYSSTR** je možné přečíst cestu paletových programů, viz "Čist systémová data ", Stránka 289

**Další informace: Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- Používáte-li zablokované nástroje, ukáže řízení v režimu **Testování** výstrahu.
- Řízení nabízí pro opětné najetí na obrys polohovací logiku.
- Při opětném najetí sesterského nástroje na obrys se logika polohování změní.
- Osám, které nejsou povoleny v současné kinematice, se může nastavovat reference i při naklopené rovině obrábění.
- Grafika znázorňuje nástroj v záběru červeně a při řezu naprázdno modře.
- Polohy řezných rovin již nejsou resetovány při volbě programu nebo novém BLK-tvaru.
- Otáčky vřetena se mohou zadávat v provozním režimu **Ruční provoz** s desetinnými místy. U otáček < 1000 ukazuje řídicí systém desetinná místa.
- Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo nahrazeno chybou s vyšší prioritou (třídou chyby).
- USB-flashdisk již nemusí být připojen pomocí softtlačítka,.
- Rychlost při nastavování krokování, otáček vřetena a posuvu byla upravena na elektronických ručních kolečkách.
- Ikony základního natočení, 3D-základního natočení a naklopené roviny obrábění byly upraveny pro lepší odlišení.
- Ikona pro **FUNCTION TCPM** byla změněna.

- Řízení automaticky rozpozná, zda se tabulka importuje nebo se upravuje formát tabulky.
- Při umístění kurzoru do zadávacího políčka správy nástrojů se zvýrazní celé políčko.
- Při změně konfigurační části souboru již řízení nepřerušuje test programu, ale zobrazí pouze výstrahu.
- Bez os s nastavenými referencemi nemůžete umístit ani změnit vztažný bod.
- Pokud jsou po vypnutí ručního kolečka jeho potenciometry stále aktivní, vydá řízení výstrahu.
- Při používání ručních koleček HR 550 nebo HR 550FS se vydá v případě nízkého napětí akumulátoru výstraha.
- Výrobce stroje může určit, zda se má pro nástroj s CUT 0 započítat přesazení R-OFFS.
- Výrobce stroje může změnit polohu simulované výměny nástroje.
- Ve strojním parametru **decimalCharakter** (č. 100805) můžete nastavit, zda se má používat jako oddělovač desetinných míst tečka nebo čárka.

#### Nové a změněné funkce cyklů 81760x-05

##### Další informace: Příručka pro uživatele **programování cyklů**

- Nový cyklus 441 **RYCHLE SNIMANI**. S tímto cyklem můžete nastavit různé parametry dotykové sondy (např. polohovací posuv) globálně pro všechny dále používané cykly dotykové sondy.
- Cyklus 256 **OBDELNIKOVY CEP** a 257 **KRUHOVY CEP** byl rozšířen o parametry Q215, Q385, Q369 a Q386.
- Cyklus 239 zjišťuje aktuální zatížení os stroje s funkcí regulátoru LAC. Kromě toho může cyklus 239 nyní také upravit maximální zrychlení os. Cyklus 239 podporuje zjišťování zatížení propojených os.
- U cyklů 205 až 241 bylo změněno chování při posuvu.
- Drobná změna v cyklu 233: Pokud monitoruje při dokončování délku břitu (**LCUTS**), zvětšuje při hrubování s frézovací strategií 0-3 plochu ve směru frézování o Q357 (pokud není nastaveno v tomto směru omezení).
- **CONTOUR DEF** je programovatelná DIN/ISO
- Cykly obsažené v **OLD CYCLES** jsou technicky zastaralé cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 které již nelze vložit pomocí editoru. Ale zpracování a úprava těchto cyklů je stále ještě možná.
- Cykly stolní dotykové sondy, mimo jiné 480, 481, 482 se mohou skrýt.
- Cyklus 225 Rytí může s novou syntaxí rýt aktuální stav čítače.
- Nový sloupec SERIAL v tabulce dotykové sondy.
- Rozšíření úseku obrysu: Cyklus 25 se zbytkovým materiálem, cyklus 276 úsek obrysu 3D.

## Nové funkce 81760x-06

- Nyní je možné pracovat s tabulkami řezných podmínek, viz "Práce s tabulkami řezných podmínek", Stránka 189
- Nový software **ROVINA XY ZX YZ** pro výběr roviny obrábění při FK-programování, viz "Základy", Stránka 161
- V režimu **Testování** se simuluje čítač, definovaný v NC-programu, viz "Definování čítače", Stránka 316
- Vyvolaný NC-program lze změnit, pokud se to zpracuje výlučně ve volajícím NC-programu.
- V CAD-Vieweru můžete definovat vztažný bod nebo nulový bod přímo číselným zadáním v okně náhledu na Seznam, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 385
- Nyní je možné pomocí QS-parametrů číst a zapisovat do/z volně definovaných tabulek, viz "D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku", Stránka 326
- D16-funkce byla rozšířena o zadávací znak \*, se kterým můžete zapsat řádky komentáře, viz "Vytvoření textového souboru", Stránka 269
- Nový výstupní formát pro funkci D16 **%RS**, ve kterém můžete vydávat texty bez formátování, viz "Vytvoření textového souboru", Stránka 269
- Byly rozšířeny funkce D18, viz "D18 – čtení systémových dat", Stránka 275

## Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- S novou správou uživatelů můžete zakládat a spravovat uživatele s různými přístupovými oprávněními.
- S novým volitelným softwarem **Component Monitoring** (Monitorování komponentů) můžete automaticky kontrolovat přetížení definovaných strojních komponentů.
- S novou funkcí **HOST POCITAC MOD** můžete předat řízení externímu počítači.
- Pomocí **State Reporting Interface**, zkráceně **SRI**, nabízí HEIDENHAIN jednoduché a robustní rozhraní ke zjišťování provozních stavů vašeho stroje.
- Základní natočení se zohledňuje v režimu **Ruční provoz**.
- Softtlačítka rozdělení obrazovky se přizpůsobí.
- Přídavná indikace stavu ukáže dráhovou a úhlovou toleranci bez aktivního cyklu 32.
- Řídicí systém zkontroluje úplnost všech NC-programů před zpracováním. Při pokusu spustit neúplný NC-program přeruší řízení činnost s chybovým hlášením.
- V režimu **Polohování s ručním zadáním** je nyní možné přeskakovat NC-bloky.
- Tabulka nástrojů obsahuje dva nové typy nástrojů: **Kulový nástroj** a **Toroidní řezný nástroj**.
- Vzhled softtlačítka **Volitelné zastavení chodu programu** se změnil.
- Tlačítko mezi **PGM MGT** a **ERR** se může používat jako přepínač obrazovek.
- Řídicí systém podporuje USB-přístroje se systémem souborů exFAT.

- Při posuvu  $< 10$  ukazuje řídicí systém také jedno zadané desetinné místo, při  $< 1$  ukazuje řídicí systém dvě desetinná místa.
- U dotykové obrazovky se režim celé obrazovky ukončí automaticky po 5 sekundách.
- Výrobce stroje může v režimu **Testování** definovat, zda se otevře tabulka nástrojů nebo rozšířená správa nástrojů.
- Výrobce stroje definuje, které typy souborů můžete pomocí funkce **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** importovat.
- Nový strojní parametr **CfgProgramCheck** (č. 129800), pro definování nastavení pro soubory o používání nástrojů.

### Změněné funkce 81760x-06

- Funkce **PLANE** nabízí navíc k **SEQ** alternativní možnost výběru **SYM**, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357
- Kalkulátor řezných podmínek byl přepracován, viz "Kalkulačka řezných dat", Stránka 188
- **CAD-Viewer** nyní vydává **PLANE SPATIAL** namísto **PLANE VECTOR**, viz "Nastavení nulového bodu", Stránka 395
- **CAD-Viewer** nyní vydává standardně 2D-obrýsy.
- Řídicí systém neprovede žádné makro výměny nástroje, pokud ve vyvolání není naprogramován název nástroje ani číslo nástroje, ale stejná osa nástroje jako v předchozím T-bloku, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 116
- Řízení vydá chybové hlášení, když nemůže kombinovat FK-blok s funkcí M89.
- U funkcí D16 působí **M\_CLOSE** a **M\_TRUNCATE** při vydání na obrazovku stejně, viz "Vydávání hlášení na obrazovku", Stránka 274

### Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

- **Správce dávkových procesů** můžete nyní otevírat v režimech **Programování, Program/provoz plynule a Program/provoz po bloku**.
- Tlačítko **GOTO** působí nyní v režimu **Testování** stejně jako v jiných provozních režimech.
- Pokud se úhel osy nerovná úhlu naklopení, tak se při nastavování vztažných bodů s ručními snímacími funkcemi již nevydá chybové hlášení, ale otevře se menu **Prac. rovina je nekonzistentní**.
- Softltlačítko **ACTIVUJTE POČÁTEK** aktualizuje také hodnoty již aktivního řádku správy vztažných bodů.
- Ze třetí pracovní plochy se můžete přepnout tlačítky provozních režimů do libovolného režimu.
- Přídavná indikace stavu v režimu **Testování** byla přizpůsobena režimu **Ruční provoz**.
- Řídicí systém umožňuje aktualizace webového prohlížeče
- V nástroji Remote Desktop Manager je možno při ukončení připojení (Shutdown) zadat přídavnou dobu čekání.
- Z tabulky nástrojů byly odstraněny zastaralé typy nástrojů. Stávající nástroje s těmito typy nástrojů dostanou typ **Nedefinováno**.

- V rozšířené správě nástrojů nyní funguje skok do kontextové online nápovědy také při úpravách formuláře nástroje.
- Byl odstraněn spořič obrazovky Glideshow.
- Výrobce stroje může definovat které M-funkce jsou v režimu **Ruční provoz** povolené.
- Výrobce stroje může definovat standardní hodnoty pro sloupce L-OFFS a R-OFFS tabulky nástrojů.

### Nové a změněné funkce cyklů 81760x-06

#### Další informace: Příručka pro uživatele **programování cyklů**

- Nový cyklus 1410 SNIMANI NA HRANE (opce #17).
- Nový cyklus 1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC (opce #17).
- Nový cyklus 1420 ROVINA SNÍMÁNÍ (opce #17).
- Automatické cykly dotykové sondy 408 až 419 berou ohled na chkTiltingAxes (č. 204600) při nastavování vztažného bodu.
- Cykly dotykové sondy 41x, Automatické zjištění vztažných bodů: Nové chování parametrů cyklu Q303 PRENOS MERENE HODN. a Q305 CISLO V TABULCE.
- V cyklu 420 MERENI UHLU se berou do úvahy během předpolohování údaje cyklu a tabulky dotykové sondy.
- Cyklus 450 ULOZENI KINEMATIKY nezapisuje při obnovení stejné hodnoty.
- Cyklus 451 MERENI KINEMATIKY byl rozšířen o hodnotu 3 v parametru cyklu Q406 MOD.
- V cyklu 451 MERENI KINEMATIKY a 453 KINEMATICS GRID se kontroluje rádius kalibrační kuličky pouze při druhém měření.
- Tabulka dotykové sondy byla rozšířena o sloupec REACTION (Reakce).
- V cyklu 24 DOKONCOVANI STEN se provádí zaoblování a srážení při posledním přísuvu přes tangenciální šroubovici.
- Cyklus 233 CELNI FREZOVANI byl rozšířen o parametr Q367 POZICE NA POVRCHU.
- Cyklus 257 KRUHOVY CEP používá Q207 FREZOVACI POSUV také pro hrubování.
- K dispozici máte strojní parametr CfgThreadSpindle (č. 113600).



# 2

**První kroky**

## 2.1 Přehled

Tato kapitola by vám měla pomoci k rychlému seznámení s nejdůležitějšími postupy obsluhy řídicího systému. Bližší informace ke každému tématu najdete v příslušných popisech, na které je vždy odvolávka.

V této kapitole se probírají tato témata:

- Zapněte stroj
- Programování obrobku



Následující témata najdete v Příručce pro Seřizování, testování a zpracování NC-programů:

- Zapněte stroj
- Grafické testování obrobku
- Nastavení nástrojů
- Seřízení obrobku
- Obrobit obrobek



## 2.2 Zapněte stroj

### Potvrzení přerušení napájení

#### NEBEZPEČÍ

##### Pozor riziko pro obsluhu!

U strojů a strojních komponentů jsou vždy mechanická rizika. Elektrická, magnetická a elektromagnetická pole jsou obzvláště nebezpečná pro osoby s kardiostimulátorem a implantáty. Zapnutím stroje začíná riziko!

- ▶ Respektujte a dbejte na Příručku ke stroji
- ▶ Dodržujte a postupujte podle bezpečnostních pokynů a bezpečnostních symbolů
- ▶ Používejte bezpečnostní zařízení



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Zapnutí stroje a njetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.

- ▶ Zapněte napájecí napětí pro řídicí systém a stroj
- ▶ Řídicí systém spustí operační systém. Tento proces může trvat několik minut.
- ▶ Poté ukáže řídicí systém v záhlaví obrazovky dialog Přerušení proudu.

**CE**

- ▶ stiskněte klávesu **CE**
- ▶ Řídicí systém překládá PLC-program.

**I**

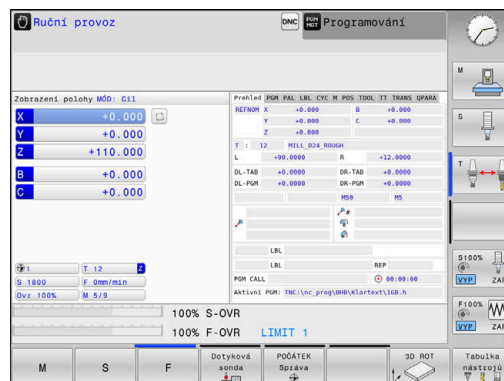
- ▶ Zapněte řídicí napětí
- ▶ Řídicí systém je v režimu **Ruční provoz**.



V závislosti na vašem stroji mohou být nutné další kroky ke zpracování NC-programu.

#### Podrobné informace k tomuto tématu

- Zapněte stroj  
**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů



## 2.3 Programování prvního dílce

### Volba provozního režimu

NC-programy můžete připravovat výlučně v režimu **Programování**:








- ▶ Stiskněte tlačítko provozního režimu
- > Řídicí systém přejde do režimu **Programování**

#### Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy  
**Další informace:** "Programování", Stránka 63

### Důležité ovládací prvky řízení

Klávesa	Funkce pro vedení dialogu
	Potvrzení zadání a aktivace další otázky dialogu
	Přeskočení dialogové otázky
	Předčasné ukončení dialogu
	Přerušování dialogu, odmítnutí zadání
	Softtlačítka na obrazovce, s nimiž volíte funkce v závislosti na aktivním provozním stavu

#### Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna NC-programů  
**Další informace:** "Editace NC-programu", Stránka 89
- Přehled kláves  
**Další informace:** "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

## Otevření nového NC-programu/Správy souborů

PGM  
MGT

- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.

Správa souborů řídicího systému je vytvořena podobně jako správa souborů na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data v interní paměti řízení.

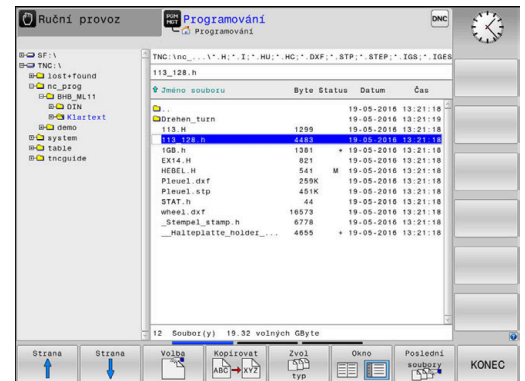
- ▶ Zvolte směrovými tlačítky složku, v níž si přejete vytvořit nový soubor
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.i**:

ENT

- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém se dotáže na měrové jednotky nového NC-programu.

MM

- ▶ Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**.



Řízení vytvoří automaticky první a poslední NC-blok NC-programu. Tyto NC-bloky již nemůžete dodatečně změnit.

### Podrobné informace k tomuto tématu

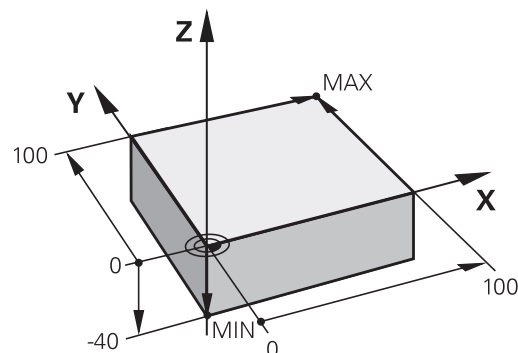
- Správa souborů  
**Další informace:** "Správa souborů", Stránka 95
- Vytvoření nového NC-programu  
**Další informace:** "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 81

## Definování neobrobeného polotovaru

Po otevření nového NC-programu můžete definovat polotovar. Hranol definujete například zadáním bodů MIN a MAX, vztažených vždy ke zvolenému vztažnému bodu.

Když jste softtlačítkem zvolili požadovaný tvar polotovaru, zavede řízení automaticky definici polotovaru a dotáže se na jeho potřebná data:

- ▶ **Osa vřetena Z - Rovina XY:** Zadejte aktivní osu vřetena. G17 je nastaveno jako předvolba, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum X:** Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, tlačítkem ENT potvrďte
- ▶ **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Y:** Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, tlačítkem ENT potvrďte
- ▶ **Definice neobrobeného polotovaru: Minimum Z:** Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, tlačítkem ENT potvrďte
- ▶ **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum X:** Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, tlačítkem ENT potvrďte
- ▶ **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Y:** Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, tlačítkem ENT potvrďte
- ▶ **Definice neobrobeného polotovaru: Maximum Z:** Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, tlačítkem ENT potvrďte
- > Řídicí systém dialog ukončí.



### Příklad

```
%NOVÝ G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOVÝ G71 *
```

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru  
**Další informace:** "Otevřít nový NC-program", Stránka 85

## Struktura programu

NC-programy by měly být pokud možno s podobnou strukturou. To zlepšuje přehled, zrychluje programování a snižuje možnost chyby.

### Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

#### Příklad

%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z...*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M13*
N70 X... Y... RL F500*
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT G71 *

- 1 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
- 2 Odjet nástrojem
- 3 Předpolohovat do obráběcí roviny do blízkosti bodu startu obrysu
- 4 Předpolohování nad obrobkem do osy nástroje nebo hned do hloubky, dle potřeby zapnout vřeteno / přívod chladicí kapaliny
- 5 Najetí na obrys
- 6 Obrábění obrysu
- 7 Opuštění obrysu
- 8 Odjetí nástrojem, ukončení NC-programu

#### Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů  
**Další informace:** "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 128

## Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

### Příklad

%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z..*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M13*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *

- 1 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
- 2 Odjetí nástroje
- 3 Definování obráběcího cyklu
- 4 Najetí obráběcí pozice
- 5 Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena / chladicí kapaliny
- 6 Odjetí nástrojem, ukončení NC-programu

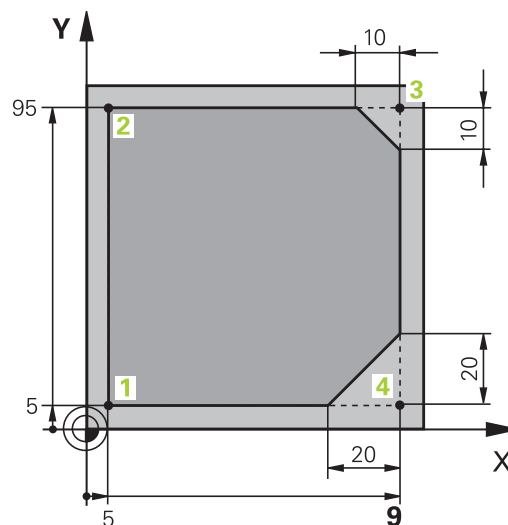
### Podrobné informace k tomuto tématu














- Programování cyklů  
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

## Programování jednoduchého obrysu

Obrys vpravo se má jednou ofrézovat okolo v hloubce 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili. Po otevření dialogu s funkčním tlačítkem zadávejte všechna data, na která se ptá řízení v záhlaví obrazovky.

- |  |   |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TOOL CALL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">←</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">G00</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">G90</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">G40</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">←</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">G00</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">G40</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">←</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">G00</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání tlačítkem <b>ENT</b>, nezapomeňte na osu nástroje <b>G17</b>.</li> <li>▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu <b>L</b></li> <li>▶ Levým směrovým tlačítkem přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce</li> <li>▶ K pojezdu rychloposuvem stiskněte softklávesu <b>G00</b></li> <li>▶ Pro absolutní rozměry stiskněte softtlačítko <b>G90</b></li> <li>▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy <b>Z</b> a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte tlačítkem <b>ENT</b></li> <li>▶ Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu <b>G40</b>.</li> <li>▶ <b>Přídavné funkce M ?</b> Potvrďte tlačítkem <b>END</b></li> <li>▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.</li> <li>▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu <b>L</b></li> <li>▶ Levým směrovým tlačítkem přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce</li> <li>▶ K pojezdu rychloposuvem stiskněte softklávesu <b>G00</b></li> <li>▶ Předpolohování nástroje v rovině obrábění: Stiskněte oranžové tlačítko osy <b>X</b> a zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20.</li> <li>▶ Stiskněte oranžovou klávesu osy <b>Y</b> a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20. Zadání potvrďte tlačítkem <b>ENT</b></li> <li>▶ Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu <b>G40</b>.</li> <li>▶ <b>Přídavné funkce M ?</b> Potvrďte tlačítkem <b>END</b></li> <li>▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.</li> <li>▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu <b>L</b></li> <li>▶ Levým směrovým tlačítkem přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce</li> <li>▶ K pojezdu rychloposuvem stiskněte softklávesu <b>G00</b></li> </ul> |
|--|---|



- ▶ Najetí nástrojem do hloubky: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Potvrďte tlačítkem **ENT**
-  ▶ Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- ▶ **Přidavné funkce M ?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit tlačítkem **END**
- ▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.
-  ▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- ▶ Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1** v X a Y, např. 5/5, tlačítkem **ENT** potvrďte
-  ▶ Aktivujte korekci rádiusu vlevo od dráhy: stiskněte softklávesu **G41**
- ▶ **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho tlačítkem **END**
-  ▶ Zadejte **26** k najetí na obrys: Definujte **Poloměr zaoblení ?** nájezdového oblouku, tlačítkem **END** uložít
-  ▶ Obrábět obrys, bod obrysu **2**: Stačí zadání měnících se informací, tedy zadejte pouze souřadnici Y = 95 a tlačítkem **END** ji uložte.
-  ▶ Najetí obrysového bodu **3**: Zadejte souřadnici X = 95 a tlačítkem **END** zadání uložte
-  ▶ Definujte zkosení **G24** v bodu obrysu **3**: **Délka zkosení hrany ?** Zadejte 10 mm, uložte tlačítkem **END**
-  ▶ Najetí obrysového bodu **4**: Zadejte souřadnici Y = 5 a tlačítkem **END** zadání uložte
-  ▶ Definujte zkosení **G24** v bodu obrysu **4**: **Délka zkosení hrany ?** Zadejte 20 mm, uložte tlačítkem **END**
-  ▶ Najetí obrysového bodu **1**: Zadejte souřadnici X = 5 a tlačítkem **END** zadání uložte
-  ▶ Zadejte **27** k odjezdu z obrysu: Definujte **Poloměr zaoblení ?** odjezdového oblouku
-  ▶ Odjezd z obrysu: Zadejte souřadnice mimo obrobek v X a Y, např. -20/-20, potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
-  ▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte tlačítko **L**
- ▶ K pojezdu rychloposuvem stiskněte softtlačítko **G00**
- ▶ Odjezd nástrojem: K odjetí v ose nástroje stiskněte oranžovou osovou klávesu **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte tlačítkem **ENT**



- ▶ Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- ▶ **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

#### Podrobné informace k tomuto tématu

- Kompletní příklad s NC-bloky  
**Další informace:** "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 151
- Vytvoření nového NC-programu  
**Další informace:** "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 81
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů  
**Další informace:** "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 131
- Programování obrysů  
**Další informace:** "Přehled dráhových funkcí", Stránka 142
- Korekce poloměru nástroje  
**Další informace:** "Korekce rádiusu nástroje ", Stránka 122
- Přídavné funkce M  
**Další informace:** "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 210

## Vytvoření programu cyklů

Otvory znázorněné na obrázku vpravo (hloubka 20 mm) se mají zhotovit standardním vrtacím cyklem. Definici polotovaru jste již připravili.



- ▶ Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje.



- ▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**



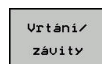
- ▶ Levým směrovým tlačítkem přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce



- ▶ K pojezdu rychloposuvem stiskněte softtlačítko **G00**
- ▶ Pro absolutní rozměry stiskněte softtlačítko **G90**
- ▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžové tlačítko osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Bez aktivování korekce rádiusu: stiskněte softklávesu **G40**.
- ▶ **Přídavné funkce M ?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit tlačítkem **END**
- ▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.
- ▶ Vyvolání menu cyklů: stiskněte tlačítko **CYCL DEF**



- ▶ Zobrazení vrtacích cyklů



- ▶ Volba standardního vrtacího cyklu 200
- ▶ Řízení spustí dialog k definici cyklu.
- ▶ Zadávejte parametry, na které se řízení dotazuje, krok za krokem, každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukazuje v pravé obrazovce dodatečně grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu



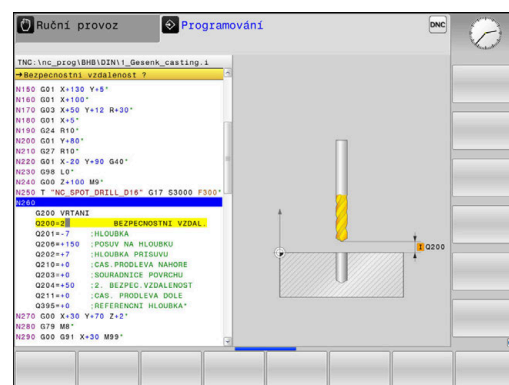
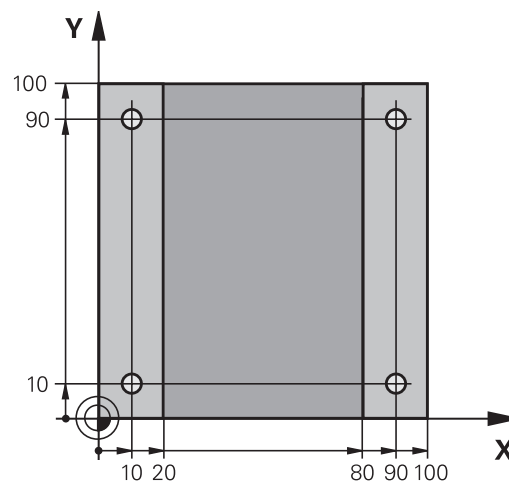
- ▶ Zadejte **0** k najetí první vrtací pozice, zadejte **souřadnice** vrtání, vyvolejte cyklus pomocí **M99**



- ▶ Zadejte **0** k najetí další vrtací pozice: zadejte **souřadnice** dané vrtací pozice, vyvolejte cyklus pomocí **M99**



- ▶ Zadejte **0** k odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ **Přídavná funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte tlačítkem **END**
- ▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.



## Příklad

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definice polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
N70 G00 X+10 Y+90 M99*	Vyvolání cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 M99*	Vyvolání cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 M99*	Vyvolání cyklu
N100 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %C200 G71 *	

## Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového NC-programu  
**Další informace:** "Otevírání a zadávání NC-programů",  
 Stránka 81
- Programování cyklů  
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů



# 3

**Základy**

### 3.1 TNC 620

Řídicí systémy HEIDENHAIN TNC jsou dílenské řídicí systémy, s nimiž můžete přímo na stroji programovat obvyklé frézovací a vrtací obráběcí operace pomocí snadno srozumitelného dialogu. Jsou určeny pro nasazení na frézkách, vrtačkách a rovněž na obráběcích centrech s až 6 strojními osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

Ovládací panel a zobrazení na displeji jsou přehledně uspořádány, takže máte veškeré funkce rychle a přehledně k dispozici.



#### Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO

Obzvláště jednoduché je vytváření programů v uživatelsky přívětivém popisném dialogu HEIDENHAIN, programovacím jazyku založeném na dialozích pro dílnu. Programovací grafika zobrazuje během zadávání programu jednotlivé kroky obrábění. Pokud není k dispozici výkres vhodný pro NC, pak pomáhá i volné programování obrysů FK. Grafickou simulaci obrábění obrobků lze provádět jak během testování programu, tak i za chodu programu.

Navíc můžete řízení též programovat podle normy DIN/ISO nebo v režimu DNC.

NC-program je možno zadávat a testovat i tehdy, provádí-li jiný NC-program právě obrábění.

#### Kompatibilita

NC-programy, které byly připraveny na souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od verze TNC 150 B), jsou zpracovatelné na TNC 620 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je řízení při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).



Zde dbejte také na podrobný popis rozdílů mezi iTNC 530 a TNC 620.

**Další informace:** "Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530", Stránka 476

## 3.2 Obrazovka a ovládací pult

### Obrazovka

Řídicí systém se dodává v kompaktní verzi nebo v provedení se samostatnou obrazovkou a ovládacím pultem. V obou případech je řízení vybaveno 15palcovou plochou obrazovkou TFT.

#### 1 Záhleví

Při zapnutém řízení zobrazuje systém v záhlaví obrazovky navolené provozní režimy: vlevo provozní režimy stroje a vpravo programovací provozní režimy. Ve větším poli záhlaví je indikován provozní režim, do kterého je obrazovka právě přepnuta: tam se objevují dialogové otázky a texty hlášení (výjimka: pokud řídicí systém zobrazuje pouze grafiku).

#### 2 Softtlačítka

V řádku zápatí zobrazuje řízení v liště softtlačítek další funkce. Tyto funkce volíte pomocí tlačítek pod nimi (softtklávesy). Pro orientaci ukazují úzké proužky nad lištou softtlačítek počet lišt, které lze navolit přepínacími tlačítky, umístěnými na okraji. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

#### 3 Softtklávesy pro výběr softtlačítek

#### 4 Přepínací tlačítka softtlačítek

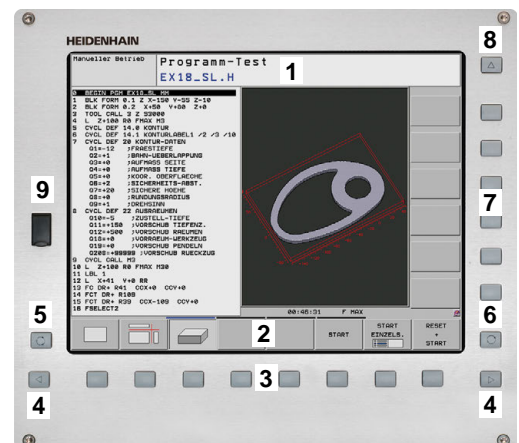
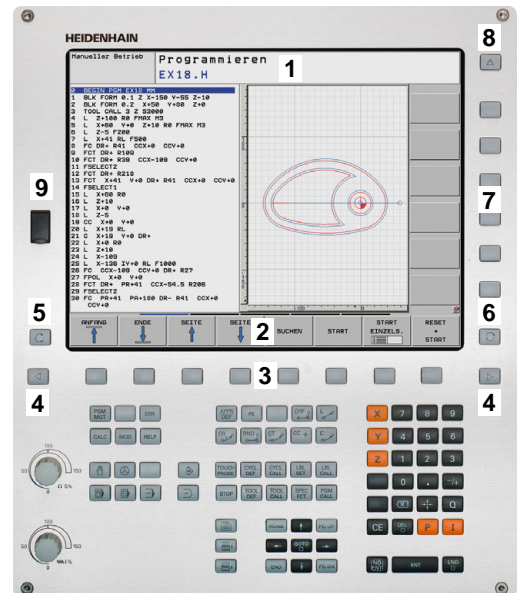
#### 5 Definování rozdělení obrazovky

#### 6 Přepínací tlačítka pro provozní režimy stroje, programovací režimy a třetí desktop

#### 7 Softtklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

#### 8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

#### 9 Konektor USB





Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 425

## Definice rozložení obrazovky

Uživatel volí rozdělení obrazovky. Tak může řízení např. v režimu **Programování** zobrazovat NC-program v levém okně, zatímco pravé okno současně zobrazuje grafiku programování. Alternativně si lze v pravém okně dát zobrazit též členění programu nebo zobrazit pouze NC-program v jednom velkém okně. Které okno může řízení zobrazit, to závisí na zvoleném provozním režimu.

Určení rozdělení obrazovky:


-  ▶ Stiskněte klávesu **Rozdělení obrazovky**: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky  
**Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 62
-  ▶ Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem


## Ovládací panel

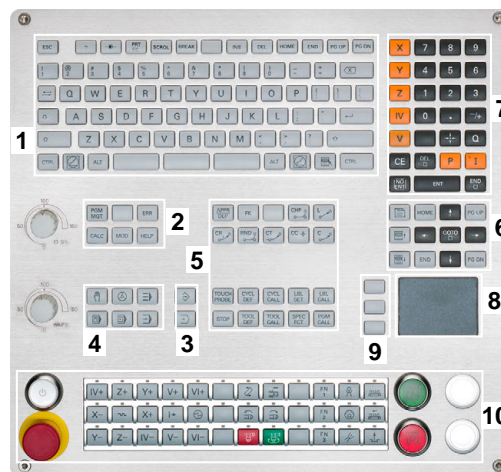
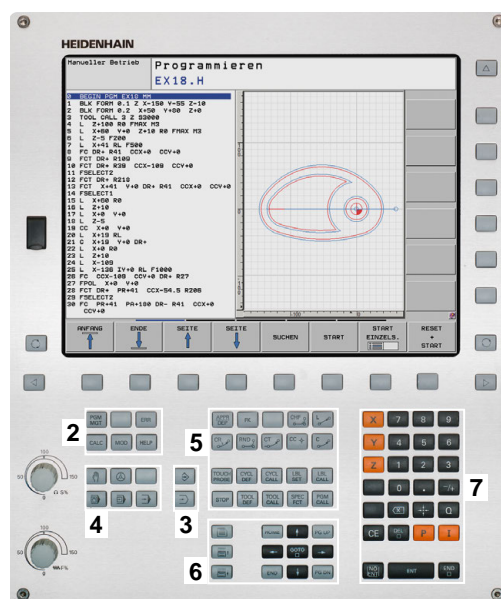
TNC 620 se dodává s integrovaným ovládacím panelem. Případně je TNC 620 také k dispozici ve verzi se samostatnou obrazovkou a ovládacím panelem se znakovou klávesnicí.

- 1 Abecední klávesnice pro zadávání textů, jmen souborů a programování DIN/ISO
- 2 ■ Správa souborů
- Kalkulátor
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA
- Zobrazení chybových hlášení
- Přepínání obrazovky mezi provozními režimy
- 3 Programovací provozní režimy
- 4 Strojní provozní režimy
- 5 Otevření programových dialogů
- 6 Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**
- 7 Zadání čísel a výběr osy
- 8 Touchpad (dotyková ploška)
- 9 Tlačítka myši
- 10 Ovládací panel stroje  
**Další informace:** Příručka ke stroji

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.

 Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.  
**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 425

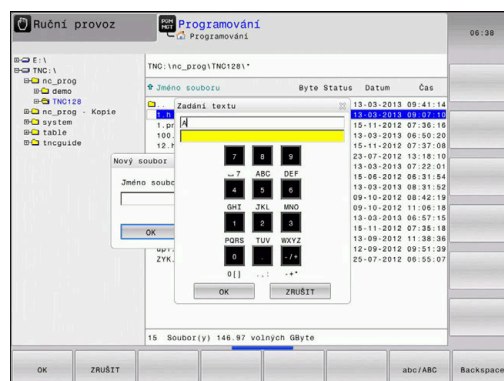
 Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN.  
Klávesy, jako např. **NC-Start** nebo **NC-Stop**, jsou popsány ve vaší Příručce ke stroji.







## Klávesnice na obrazovce

Používáte-li kompaktní verzi (bez znakové klávesnice) řídicího systému, můžete zadávat písmena a speciální znaky na obrazkovou klávesnici nebo přes znakovou klávesnici, připojenou do USB-konektoru.



## Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazkovou klávesnicí postupujte takto:

- ▶  Přejete-li si zadat písmena, např. název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte tlačítko **GOTO**.
- ▶ Řídicí systém otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel řídicího systému s příslušnými písmeny.
- ▶  Stiskněte několikrát tlačítko čísla, až kurzor stojí na požadovaném písmenu.
- ▶ Vyčkejte, až řídicí systém převezme zvolený znak, pak zadávejte další znak
- ▶ Softklávesou **OK** převezmete text do otevřeného dialogového políčka.

Softtlačítkem **abc/ABC** volíte psaní velkých nebo malých písmen. Pokud váš výrobce stroje definoval další speciální znaky, můžete je vyvolávat a zadávat softtlačítkem **SPECIÁLNÍ ZNAK**. K mazání jednotlivých znaků používejte softtlačítko **Backspace**.





### 3.3 Provozní režimy

#### Ruční provoz a Ruční kolečko

Seřizování stroje se provádí v režimu **Ruční provoz**. V tomto provozním režimu lze ručně nebo krokově polohovat strojní osy, nastavovat vztažné body a naklápět rovinu obrábění.

Provozní režim **Ruční kolečko** podporuje ruční projíždění os stroje pomocí elektronického ručního kolečka HR.




#### Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

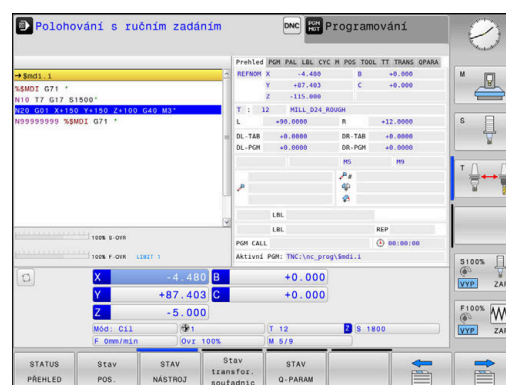
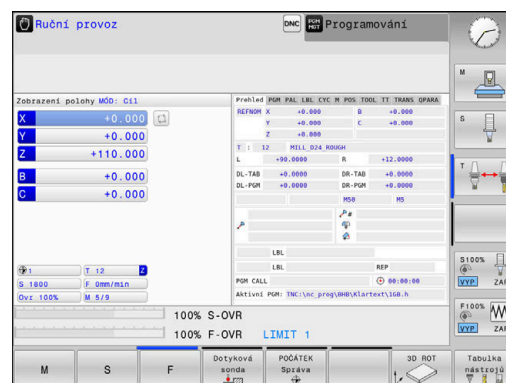
Softtlačítko	Okno
	Pozice
	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: polohy, vpravo: obrobek (Opce #20)
	Vlevo: polohy, vpravo: kolizní tělesa a obrobek

#### Polohování s ručním zadáváním

V tomto provozním režimu se dají naprogramovat jednoduché dráhové pohyby, např. k ofrězování plochy nebo k předpolohování.

#### Softtlačítka k rozdělení obrazovky




Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)

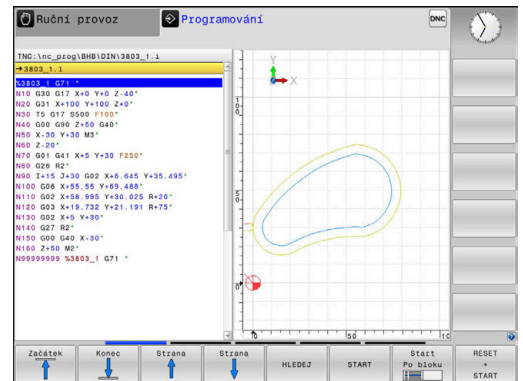


## Programování

V tomto režimu vytváříte vaše NC-programy. Volné programování obrysů, různé cykly a funkce s Q-parametry poskytují mnohostrannou pomoc a podporu při programování. Na přání zobrazuje programovací grafika naprogramované pojezdové dráhy.

### Softtlačítka k rozdělení obrazovky





Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: členění programu
	Vlevo: NC-program, vpravo: programovací grafika

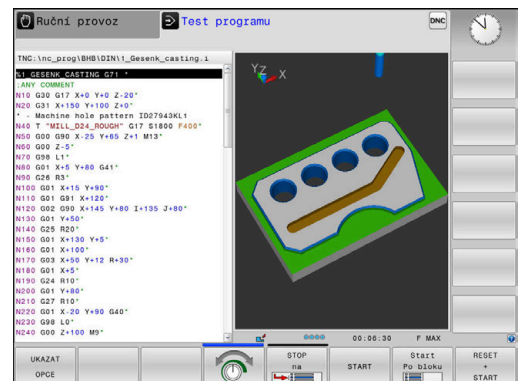


## Test programu

Řídicí systém simuluje NC-programy a části programů v režimu **Test programu**, např. k vyhledání geometrických neslučitelností, chybějících nebo chybných údajů v NC-programu a narušení pracovního prostoru. Simulace se graficky podporuje různými pohledy. (Opce #20)

### Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)
	Obrobek (Opce #20)








## Provádění programu plynule a provádění programu po bloku






V režimu **PGM/provoz plynule** provede řízení NC-program až do konce programu nebo do okamžiku ručního či programovaného přerušení. Po přerušení můžete znovu zahájit provádění programu.

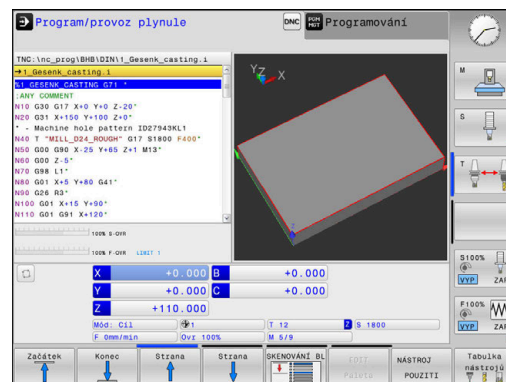
V režimu **PGM/provoz po bloku** odstartujete každý NC-blok jednotlivě tlačítkem **NC-Start**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

### Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: členění
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)
	Obrobek (Opce #20)

### Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek palet (opce #22 Správa palet)

Softtlačítko	Okno
	Tabulka palet
	Vlevo: NC-program, vpravo: tabulka palet
	Vlevo: tabulka palet, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: tabulka palet, vpravo: grafika
	Správce dávkových procesů



### 3.4 NC-základy

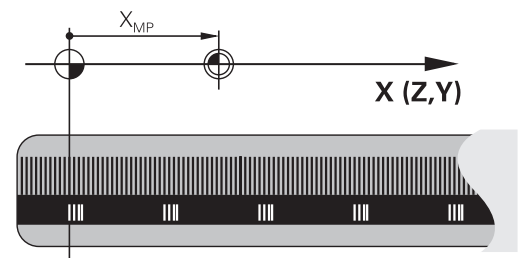
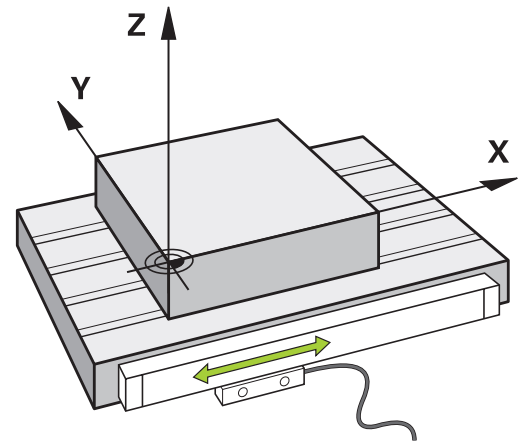
#### Odměřovací zařízení a referenční značky

Na osách stroje se nacházejí odměřovací zařízení, která zjišťují polohy stolu stroje, resp. nástroje. Na hlavních osách jsou obvykle namontovány lineární (délkové) odměřovací systémy, na otočných stolech a naklápěcích osách úhlová odměřovací zařízení.

Když se některá osa stroje pohybuje, generuje příslušný odměřovací systém elektrický signál, z něhož řídicí systém vypočte přesnou aktuální polohu této osy stroje.

Při výpadku napájení dojde ke ztrátě přiřazení mezi polohou suportu stroje a vypočtenou aktuální polohou. Aby se toto přiřazení opět obnovilo, jsou inkrementální (přírůstkové) odměřovací systémy vybaveny referenčními značkami. Při přejetí referenční značky dostane řídicí systém signál, který označuje pevný vztažný bod stroje. Řízení tak může opět obnovit přiřazení aktuální polohy k aktuální poloze stroje. U lineárních odměřovacích systémů s distančně kódovanými referenčními značkami musíte popojet strojními osami maximálně o 20 mm, u úhlových odměřovacích systémů maximálně o 20°.

U absolutních odměřovacích systémů se po zapnutí přenesou do řízení absolutní hodnoty polohy. Tím je možné přímé přiřazení mezi aktuální polohou a polohou suportu po zapnutí, bez pojezdění osami stroje.



## Programovatelné osy

Programovatelné osy řízení ve výchozím nastavení odpovídají definicím os podle DIN 66217.

Názvy programovatelných os naleznete v následující tabulce.

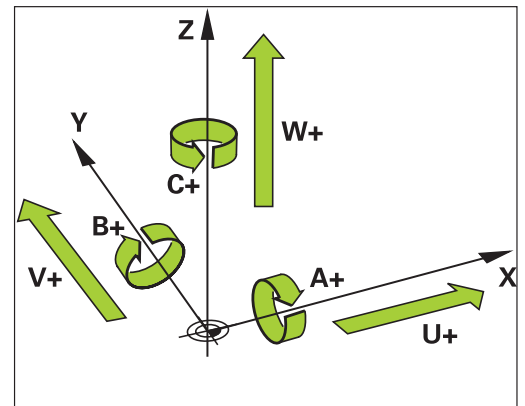
Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

Výrobce vašeho stroje může definovat další osy, například osy PLC.



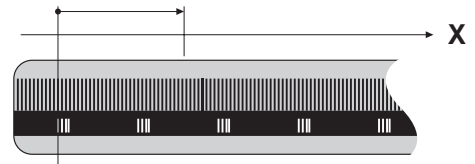
## Vztažné soustavy

Aby mohlo řízení pojíždět osou o definovanou dráhu, potřebuje **Vztažný systém**.

Jako jednoduchý vztažný systém pro přímé osy slouží u obráběcího stroje lineární snímač, který je namontován rovnoběžně s osou. Lineární snímač představuje **číselnou osu**, jednorozměrný souřadnicový systém.

Aby najelo řízení do bodu v **rovině**, vyžaduje dvě osy a tím vztažný systém se dvěma rozměry.

Aby najelo řízení do bodu v **prostoru**, vyžaduje tři osy a tím vztažný systém se třemi rozměry. Jsou-li tři osy navzájem kolmé, vznikne takzvaný **trojrozměrný kartézský souřadnicový systém**.



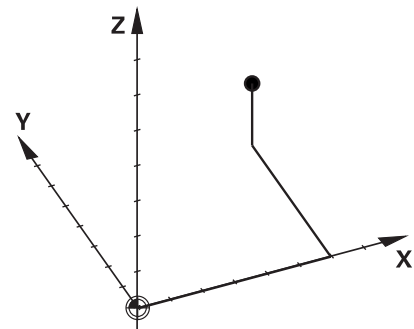
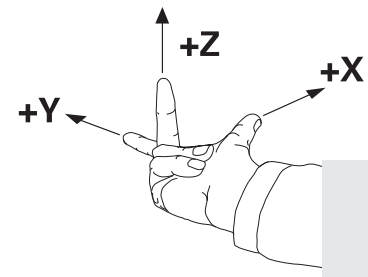
Podle pravidla pravé ruky ukazují konečky prstů v kladném směru tří hlavních os.

Aby šlo jednoznačně určit bod v prostoru, je potřeba kromě uspořádání tří rozměrů navíc **počátek souřadnic**. V trojrozměrném souřadnicovém systému slouží společný průsečík jako počátek souřadnic. Tento průsečík má souřadnice **X+0, Y+0 a Z+0**.

Aby řízení provádělo např. výměnu nástroje vždy na stejné pozici, zpracování ale vztažené vždy k aktuální poloze obrobku, musí řízení rozlišovat různé vztažné systémy.

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

- Strojní souřadný systém M-CS:  
**Machine Coordinate System**
- Základní souřadný systém B-CS:  
**Basic Coordinate System**
- Obrobkový souřadný systém W-CS:  
**Workpiece Coordinate System**
- Souřadný systém obráběcí roviny W-CS:  
**Working Plane Coordinate System**
- Zadávací souřadný systém I-CS:  
**Input Coordinate System**
- Nástrojový souřadný systém T-CS:  
**Tool Coordinate System**



Všechny vztažné systémy se staví na sebe. Podléhají kinematickému řetězci příslušného stroje. Strojní souřadný systém je přitom referenční vztažný systém.

### Strojní souřadný systém M-CS

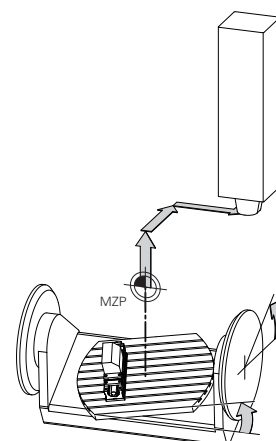
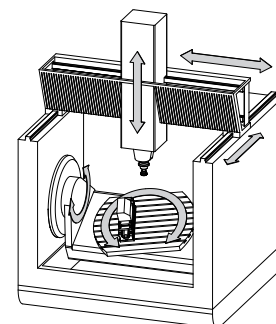
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

Protože mechanika obráběcího stroje nikdy zcela neodpovídá kartézskému souřadnicovému systému, skládá se strojní souřadný systém z několika jednorozměrných souřadných systémů. Jednorozměrné souřadné systémy odpovídají fyzickým osám stroje, které nejsou nutně kolmé k sobě navzájem.

Poloha a orientace jednorozměrných souřadných systémů jsou definovány pomocí posunů a otáčení v popisu kinematiky, vycházejí ze špičky vřetena.

Výrobce stroje definuje v konfiguraci stroje polohu počátku souřadnic, takzvaný nulový bod stroje. Hodnoty v konfiguraci stroje definují nulové polohy měřicích systémů a odpovídajících strojních os. Nulový bod stroje není nutně umístěn v teoretickém průsečíku fyzických os. Může tak ležet i mimo rozsah pojezdu.

Protože hodnoty v konfiguraci stroje uživatel nemůže změnit, používá se strojní souřadnicový systém pro stanovení stálých pozic, jako například bodu pro výměnu nástroje.



Strojní nulový bod MCP:  
Machine Zero Point

### Softtlačítko Použití

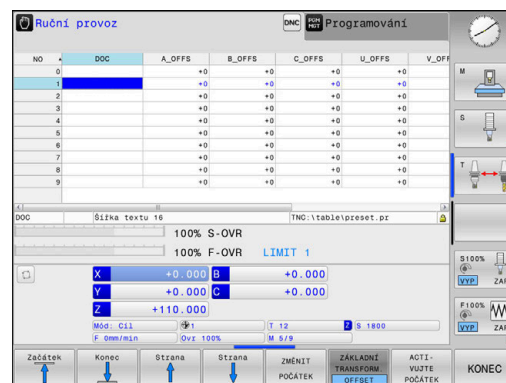
ZAKLADNÍ  
TRANSFORM.  
OFFSET

Uživatel může definovat osové posuny ve strojním souřadném systému, pomocí hodnot **OFFSET** tabulky vztažných bodů.



Výrobce stroje konfiguruje sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů, aby odpovídaly stroji.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů





## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na stroji může váš řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat **OFFSETy**, které působí ještě před vámi definovanými **OFFSETy** z tabulky vztažných bodů. Zda jsou a které vztažné body palet jsou aktivní ukazuje karta **PAL** přídatné indikace stavu. Protože **OFFSETy** tabulky vztažných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

- ▶ Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- ▶ Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami
- ▶ Před obráběním přezkontrolujte zobrazení karty **PAL**



Pouze výrobce stroje má k dispozici takzvaný **OEM-OFFSET**. Tímto **OEM-OFFSETem** se mohou definovat přičítaná osová posunutí pro rotační a paralelní osy.

Všechny hodnoty **OFFSET** (všechny uvedené možnosti zadání **OFFSETu**) dávají společně rozdíl mezi **AKT.** a **REFAKT** polohou osy.

Řízení převádí všechny pohyby do strojního souřadného systému, bez ohledu na to ve kterém vztažném systému se provádí zadávání.

Příklad pro 3osé stroje s osou Y jako klínovou osou, která není kolmá k rovině ZX:

- ▶ V režimu **Polohování s ručním zadáním** zpracovat NC-blok s **L IY+10**
- > Řízení vyhodnotí z definovaných hodnot požadované hodnoty os.
- > Řízení pohybuje během polohování strojními osami **Y a Z**.
- > Indikace **REFAKT** a **REFNOM** ukazují pohyby os Y a Z ve strojním souřadném systému.
- > Indikace **AKT.** a **Cíl** ukazují výlučně pohyby osy Y v zadávacím souřadném systému.
- ▶ V režimu **Polohování s ručním zadáním** zpracovat NC-blok s **L IY-10 M91**
- > Řízení vyhodnotí z definovaných hodnot požadované hodnoty os.
- > Řízení pohybuje během polohování pouze strojní osou **Y**.
- > Indikace **REFAKT** a **REFNOM** ukazují výlučně pohyby osy Y ve strojním souřadném systému.
- > Indikace **AKT.** a **Cíl** ukazují pohyby os Y a Z v zadávacím souřadném systému.

Uživatel může programovat polohy vztažené ke strojnímu nulovému bodu, například pomocí přídavné funkce **M91**.

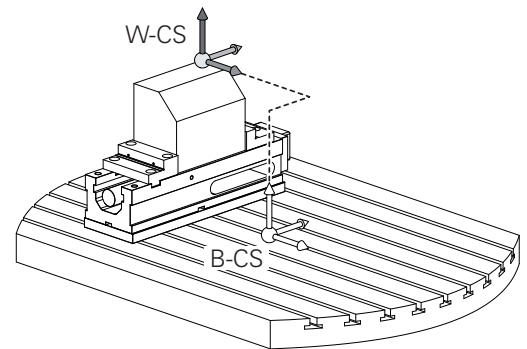
### Základní souřadný systém B-CS

Základní souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek je koncem popisu kinematiky.

Orientace základního souřadného systému je ve většině případů stejná jako u strojního souřadného systému. Mohou existovat výjimky, pokud výrobce stroje používá další kinematické transformace.

Výrobce stroje definuje v konfiguraci stroje popis kinematiky a tím polohu počátku souřadnic pro základní souřadný systém. Hodnoty v konfiguraci stroje nemůže uživatel měnit.

Základní souřadný systém slouží k určení polohy a orientace obrobkového souřadného systému.



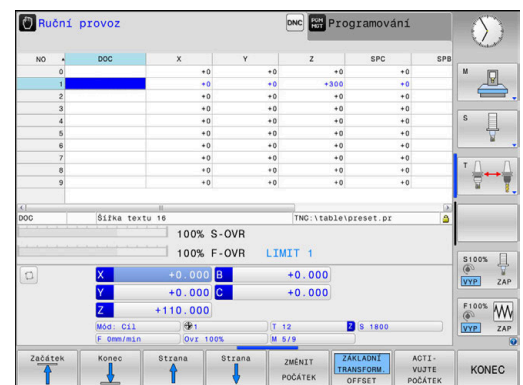
### Softtlačítko Použití



Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobkového souřadného systému, například pomocí 3D-dotykové sondy. Zjištěné hodnoty řízení ukládá vztažené k základnímu souřadnému systému jako hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** ve správě vztažných bodů.



Výrobce stroje konfiguruje sloupce **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** správy vztažných bodů tak, aby odpovídaly stroji.



**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na stroji může váš řídicí systém mít další tabulky vztažných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE**, které působí ještě před vámi definovanými hodnotami **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** z tabulky vztažných bodů. Zda jsou a které vztažné body palet jsou aktivní ukazuje karta **PAL** přídavné indikace stavu. Protože hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** tabulky vztažných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

- ▶ Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- ▶ Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami
- ▶ Před obráběním překontrolujte zobrazení karty **PAL**

### Obrobkový souřadný systém W-CS

Obrobkový souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek je aktivním vztažným bodem.

Poloha a orientace obrobkového souřadného systému jsou závislé na hodnotách **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů.

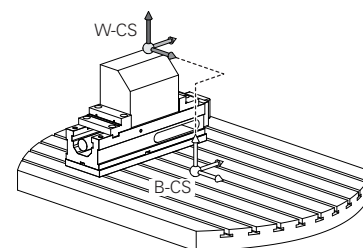
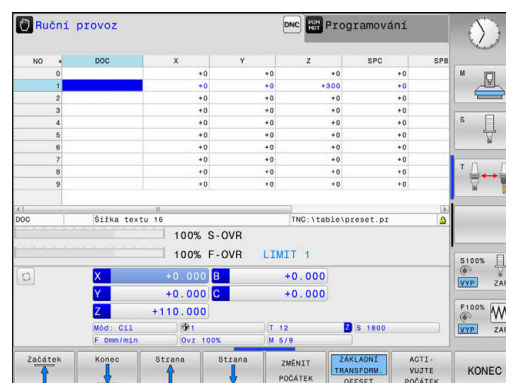
Softtlačítko	Použití
	Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobkového souřadného systému, například pomocí 3D-dotykové sondy. Zjištěné hodnoty řízení ukládá vztažené k základnímu souřadnému systému jako hodnoty <b>ZÁKLADNÍ TRANSFORM.</b> ve správě vztažných bodů.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Uživatel definuje v obrobkovém souřadném systému pomocí transformací polohu a orientaci souřadného systému roviny obrábění.

Transformace v obrobkovém souřadném systému:

- **3D ROT-funkce**
  - **PLANE-funkce**
  - **Cyklus 19 ROVINA OBRABENI**
- **Cyklus 7 NULOVY BOD**  
(posun **před** naklopením roviny obrábění)
- **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**  
(zrcadlení **před** naklopením roviny obrábění)



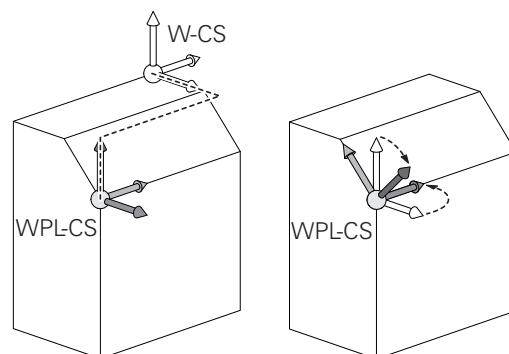


Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

Programujte v každém souřadném systému výlučně uvedené (doporučené) transformace. To platí jak pro nastavení tak i pro rušení transformací. Jiné použití může vést k neočekávané nebo nežádoucí situaci. Dbejte na následující pokyny k programování.

Připomínky pro programování:

- Pokud jsou transformace (zrcadlení a posun) naprogramované před funkcemi **PLANE** (s výjimkou **PLANE AXIAL**), tak se tím změní poloha bodu natočení (původ roviny obrábění souřadného systému WPL-CS) a orientace os natočení
  - samotný posun změní pouze polohu bodu natočení
  - samotné zrcadlení změní pouze orientaci os natočení
- Ve spojení s **PLANE AXIAL** a cyklem 19 nemají naprogramované transformace (zrcadlení, natáčení a změna měřítko) žádný vliv na polohu bodu natočení nebo orientaci osy natočení



Bez aktivních transformací v obrobkovém souřadném systému jsou umístění a orientace souřadnicového systému roviny obrábění a obrobkového souřadnicového systému totožné.

U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

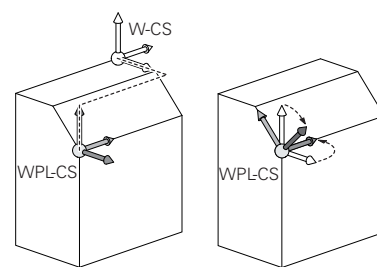
V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace.

**Další informace:** "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 74

### Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

Souřadný systém obráběcí roviny je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

Poloha a orientace souřadného systému obráběcí roviny jsou závislé na aktivních transformacích v obrobkovém souřadném systému.



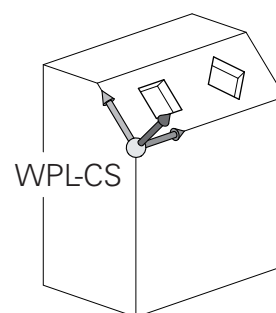
**i** Bez aktivních transformací v obrobkovém souřadném systému jsou umístění a orientace souřadnicového systému roviny obrábění a obrobkového souřadnicového systému totožné.

U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

Uživatel definuje v souřadném systému obráběcí roviny pomocí transformací polohu a orientaci zadávacího souřadného systému.

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

- Cyklus 7 **NULOVY BOD**
- Cyklus 8 **ZRCADLENÍ**
- Cyklus 10 **OTACENÍ**
- Cyklus 11 **ZMENA MERITKA**
- Cyklus 26 **MERITKO PRO OSU**
- **PLANE RELATIVE**



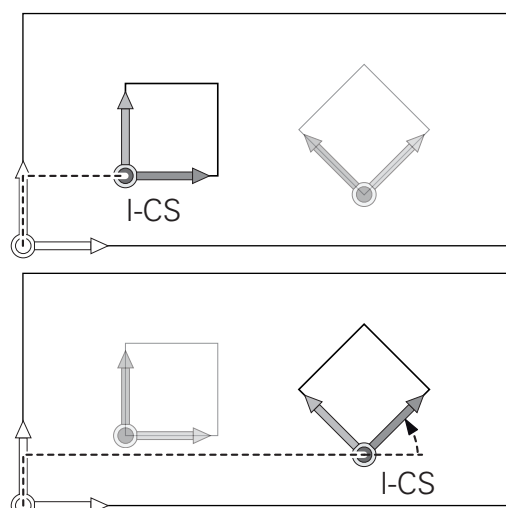
**i** Jako funkce **PLANE** působí **PLANE RELATIVE** v obrobkovém souřadném systému a orientuje souřadný systém obráběcí roviny.

Hodnoty přidávaných naklopení se vztahují vždy k aktuálnímu souřadnému systému obráběcí roviny.

**i** Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

**i** Bez aktivních transformací v souřadném systému obráběcí roviny jsou poloha a orientace zadávacího souřadného systému a souřadného systému obráběcí roviny totožné.

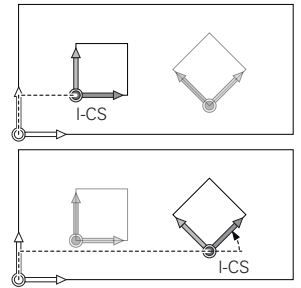
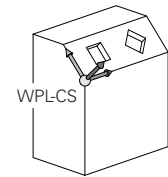
U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje mimoto žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na zadávaný souřadný systém.



### Zadávaný souřadný systém I-CS

Zadávaný souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

Poloha a orientace zadávaného souřadného systému jsou závislé na aktivních transformacích v souřadném systému obráběcí roviny.



Bez aktivních transformací v souřadném systému obráběcí roviny jsou poloha a orientace zadávacího souřadného systému a souřadného systému obráběcí roviny totožné.

U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje mimoto žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na zadávaný souřadný systém.

Uživatel definuje v zadávaném souřadném systému pomocí pojezdových bloků polohu nástroje a tím polohu nástrojového souřadného systému.



Také indikace **Cíl**, **AKT.**, **VLEČ.** a **ACTDST** se vztahují k zadávanému souřadnému systému.

Pojezdové bloky v zadávaném souřadném systému:

- Pojezdové bloky paralelně s osou
- Pojezdové bloky s kartézskými nebo polárními souřadnicemi

#### Příklad

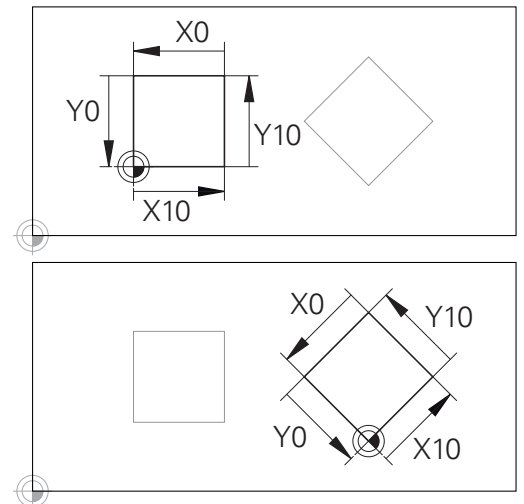
N70 X+48 R+\*

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



Orientace nástrojového souřadného systému se může provádět v různých vztažných systémech.

**Další informace:** "Nástrojový souřadný systém T-CS", Stránka 76



Obrys vztahující se k počátku zadávaného souřadného systému se může velmi jednoduše libovolně transformovat.

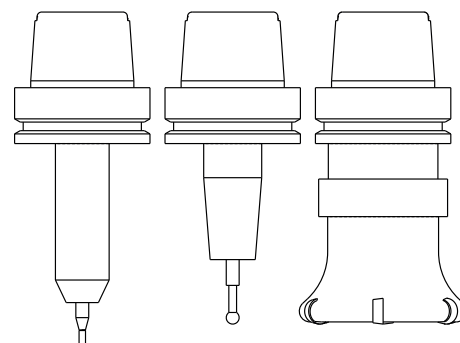
### Nástrojový souřadný systém T-CS

Nástrojový souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek souřadnic je vztažný bod nástroje. K tomuto bodu se vztahují hodnoty v tabulce nástrojů, **L** a **R** u frézovacích nástrojů a **ZL**, **XL** a **YL** u soustružnických nástrojů.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

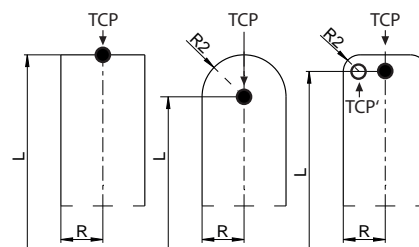
V souladu s hodnotami z tabulky nástrojů se počátek souřadnic nástrojového souřadného systému posune do vodícího bodu nástroje TCP. TCP znamená Střední Bod Nástroje (**T**ool **C**enter **P**oint)

Pokud se NC-program nevztahuje ke špičce nástroje, musí být vodící bod nástroje posunutý. Potřebný posun se provádí v NC-programu pomocí delta hodnoty při vyvolání nástroje.



**i** Poloha TCP znázorněná v grafice je povinná ve spojení s 3D-korekcí nástroje.

**i** Uživatel definuje v zadávaném souřadném systému pomocí pojezdových bloků polohu nástroje a tím polohu nástrojového souřadného systému.

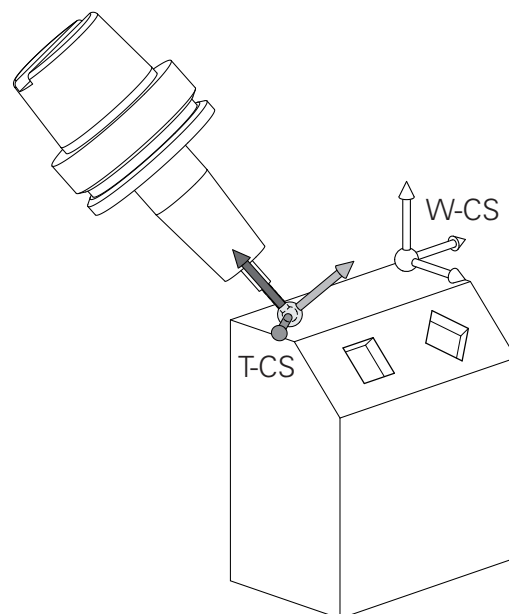


Orientace nástrojového souřadného systému je při aktivní přídavné funkci **M128** závislá na aktuální poloze nástroje.

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:

#### Příklad

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







V zobrazených pojezdových blocích s vektory je 3D-korekce nástroje možná s použitím korekcí **DL**, **DR** a **DR2** z bloku **T**.

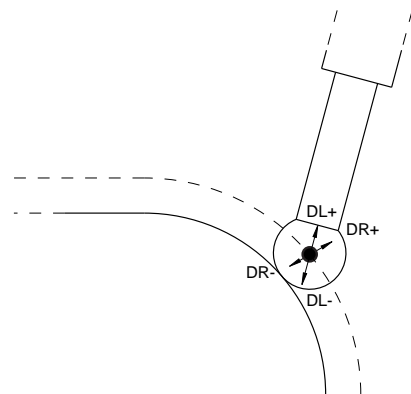
Působení korektur závisí na typu nástroje.

Řízení rozpoznává různé typy nástrojů pomocí sloupečků **L**, **R** a **R2** z tabulky nástrojů:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$   
→ Stopková fréza
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ Rádiusová fréza nebo kulová fréza
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ Rohová rádiusová fréza nebo Torus-fréza



Bez funkce **TCPM** nebo přídavné funkce **M128** je orientace nástrojového souřadného systému a zadávaného souřadného systému totožná.



## Označení os u frézek

Osy X, Y a Z na vaší frézce se označují také jako nástrojová osa, hlavní osa (1. osa) a vedlejší osa (2. osa). Uspořádání nástrojové osy je pro přiřazení hlavní a vedlejší osy rozhodující.

Osa nástroje	Hlavní osa	Vedlejší osa
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

## Polární souřadnice

Je-li výrobní výkres okótován pravoúhle, pak vytvořte NC-program rovněž s pravoúhlými souřadnicemi. U obrobků s kruhovými oblouky nebo při úhlových údajích je často jednodušší definovat polohy polárními souřadnicemi.

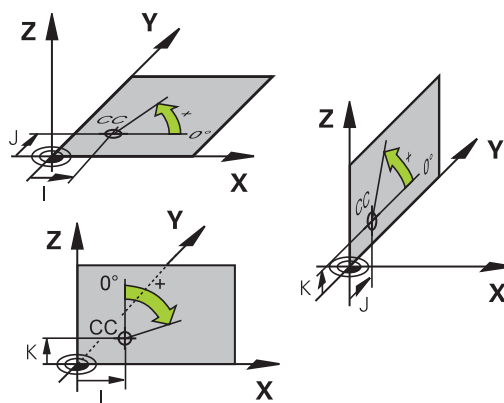
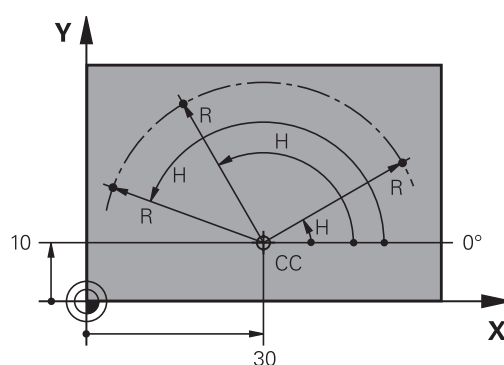
Na rozdíl od pravoúhlých souřadnic X, Y a Z popisují polární souřadnice polohy pouze v jedné rovině. Polární souřadnice mají svůj nulový bod (počátek) v pólu CC (CC = circle centre; angl. střed kružnice). Poloha v rovině je tak jednoznačně definována pomocí:

- Rádusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztahnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.

## Definování pólu a vztahné osy úhlu

Pól definujete pomocí dvou souřadnic v pravoúhlém souřadném systému v některé ze tří rovin. Tím je také jednoznačně přiřazena vztahná úhlová osa pro úhel H polární souřadnice.

Polární souřadnice (rovina)	Vztahná osa úhlu
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



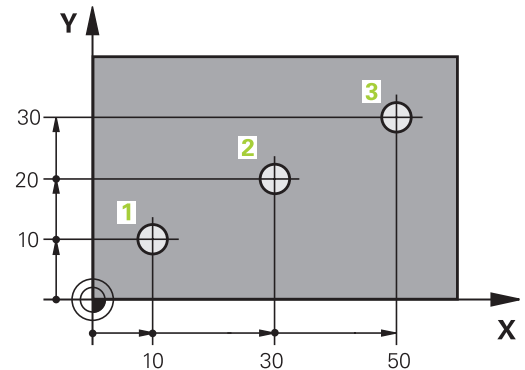
## Absolutní a inkrementální polohy obrobku

### Absolutní pozice obrobku

Vztahují-li se souřadnice polohy k nulovému bodu souřadnic (počátku), označují se jako absolutní souřadnice. Každá poloha na obrobku je svými absolutními souřadnicemi jednoznačně definována.

Příklad 1: díry s absolutními souřadnicemi:

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



### Přírůstkové pozice obrobku

Inkrementální (přírůstkové) souřadnice se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje, která slouží jako relativní (myšlený) nulový bod (počátek). Přírůstkové (inkrementální) souřadnice tedy udávají při vytváření programu vzdálenost mezi poslední a za ní následující požadovanou polohou, o kterou má nástroj popojít. Proto se také označují jako řetězcové míry.

Přírůstkový rozměr označíte znakem funkce G91 před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi

#### Absolutní souřadnice díry 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

#### Díra 5, vztažená k 4

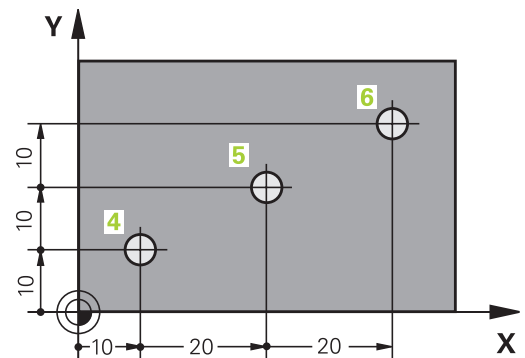
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

#### Díra 6, vztažená k 5

G91 X = 20 mm

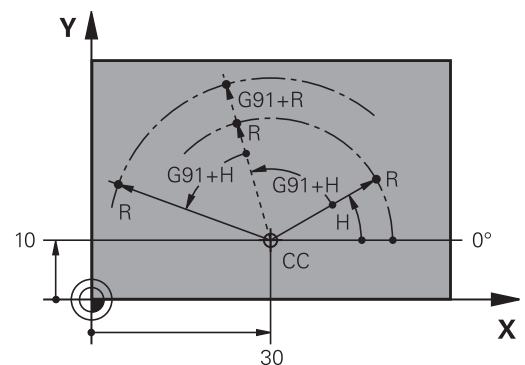
G91 Y = 10 mm



### Absolutní a inkrementální polární souřadnice

Absolutní souřadnice se vztahují vždy k pólu a ke vztažné ose úhlu.

Přírůstkové souřadnice se vždy vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje.



## Volba vztažného bodu

Výkres obrobku stanoví určitý tvarový prvek obrobku jako absolutní vztažný bod (nulový bod), většinou je to roh obrobku. Při nastavování vztažného bodu nejprve vyrovnejte obrobek vůči osám stroje a uveďte nástroj pro každou osu do známé polohy vůči obrobku. Pro tuto polohu nastavte indikaci řídicího systému buď na nulu nebo na předvolenou hodnotu polohy. Tím přiřadíte obrobek k té vztažné soustavě, která platí pro indikaci řídicího systému nebo pro váš NC-program.

Definuje-li výkres obrobku relativní vztažné body, použijte jednoduše cykly pro transformaci souřadnic .

**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

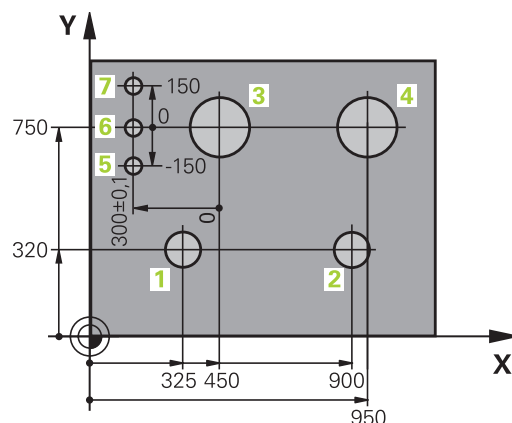
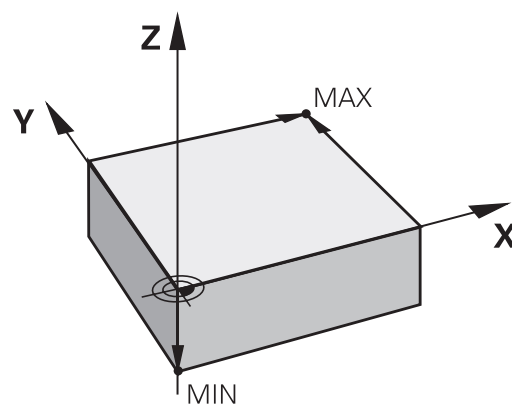
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

Obzvláště pohodlně nastavíte vztažné body 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

### Příklad

Náčrt obrobku ukazuje díry (1 až 4), jejichž kótování se vztahuje k absolutnímu vztažnému bodu se souřadnicemi  $X=0$   $Y=0$ . Otvory (5 až 7) se vztahují k relativnímu vztažnému bodu s absolutními souřadnicemi  $X = 450$   $Y = 750$ . Cyklem **Posunuti nul. bodu** můžete přechodně posunout nulový bod na pozici  $X = 450$ ,  $Y = 750$ , aby se mohly otvory (5 až 7) bez dalších výpočtů naprogramovat.



### 3.5 Otevírání a zadávání NC-programů

#### Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO

NC-program se skládá z řady NC-bloků. Obrázek vpravo ukazuje prvky NC-bloku.

Řídicí systém čísluje NC-bloky NC-programu automaticky, v závislosti na strojním parametru **blockIncrement** (105409). Strojní parametr **blockIncrement** (105409) definuje krok číslování bloků.

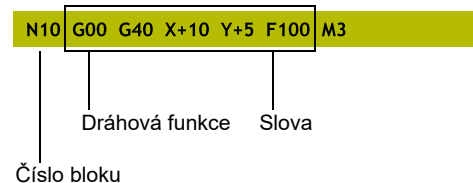
První NC-blok NC-programu je označen %, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující NC-bloky obsahují informace o:

- neobrobeném polotovaru,
- Vyvolání nástroje
- Nájezd do bezpečné pozice
- posuvech a otáčkách vřetena,
- Dráhové pohyby, cykly a další funkce

Poslední NC-blok NC-programu je označen **N99999999**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

#### NC-blok



#### UPOZORNĚNÍ

##### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Během nájezdu po výměně nástroje existuje riziko kolize!

- ▶ Podle potřeby programujte bezpečnou mezilehlou polohu




## Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31

Bezprostředně po otevření nového NC-programu definujte neobrobený obrobek. K dodatečné definici polotovaru stiskněte klávesu **SPEC FCT**, softtlačítko **PŘEDNAST. PROGRAMU** a pak softtlačítko **BLK FORM**. Tuto definici potřebuje řídicí systém pro grafické simulace.



Definice neobrobeného polotovaru je nutná jen tehdy, chcete-li NC-program graficky testovat!

Řízení může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

Softtlačítko	Funkce
	Definování pravoúhlého polotovaru
	Definování válcovitého polotovaru
	Definování rotačně symetrického polotovaru s libovolným tvarem

### Pravoúhlý polotovar

Strany kvádrů leží rovnoběžně s osami X, Y a Z. Tento polotovar je definován svými dvěma rohovými body:

- MIN-bod G30: nejmenší souřadnice X, Y a Z kvádrů; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod G31: největší souřadnice X, Y a Z kvádrů; zadejte absolutní nebo přírůstkové hodnoty

### Příklad

<b>%NOVÝ G71 *</b>	Začátek programu, název, měrová jednotka
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b>	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
<b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*</b>	Souřadnice MAX-bodu
<b>N99999999 %NOVÝ G71 *</b>	Konec programu, název, měrová jednotka

### Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

- X, Y, nebo Z: rotační osa
- D, R: Průměr nebo poloměr válce (s kladným znaménkem)
- L: Délka válce (s kladným znaménkem)
- DIST: Posunutí podél rotační osy
- DI, RI: Vnitřní průměr nebo vnitřní poloměr dutého válce



Parametry **DIST** a **RI** nebo **DI** jsou volitelné a nemusí se programovat.

### Příklad

<b>%NOVÝ G71 *</b>	Začátek programu, název, měrová jednotka
<b>N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*</b>	Osa vřeten, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
<b>N99999999 %NOVÝ G71 *</b>	Konec programu, název, měrová jednotka

### Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

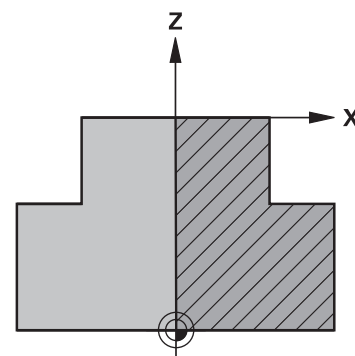
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu. Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

V definici polotovaru odkážete na popis obrysu:

- DIM\_D, DIM\_R: Průměr nebo poloměr rotačně symetrického polotovaru
- LBL: Podprogram s popisem obrysu

Popis obrysu smí obsahovat záporné hodnoty v rotační ose, ale pouze kladné hodnoty v hlavní ose. Obrys musí být uzavřený, tzn. že začátek obrysu odpovídá konci obrysu.

Jestliže definujete rotačně symetrický polotovar přírůstkovými souřadnicemi, pak jsou rozměry nezávislé na programování průměru.



Označení podprogramu může být číslem, názvem nebo QS-parametrem.

## Příklad

<b>%NOVÝ G71 *</b>	Začátek programu, název, měrová jednotka
<b>N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*</b>	Osa vřetena, způsob interpretace, číslo podprogramu
<b>N20 M30*</b>	Konec hlavního programu
<b>N30 G98 L1*</b>	Začátek podprogramu
<b>N40 G01 X+0 Z+1*</b>	Začátek obrysu
<b>N50 G01 X+50*</b>	Programování v kladném směru hlavní osy
<b>N60 G01 Z-20*</b>	
<b>N70 G01 X+70*</b>	
<b>N80 G01 Z-100*</b>	
<b>N90 G01 X+0*</b>	
<b>N100 G01 Z+1*</b>	Konec obrysu
<b>N110 G98 L0*</b>	Konec podprogramu
<b>N99999999 %NOVÝ G71 *</b>	Konec programu, název, měrová jednotka



## Otevřít nový NC-program

NC-program zadáváte vždy v provozním režimu **Programování**.  
Příklad pro otevření programu:



- ▶ Režim: stiskněte klávesu **Programování**



- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Řízení otevře správu souborů.

Zvolte adresář, do kterého chcete nový NC-program uložit:  
**NÁZEV-SOUBORU = NOVY.I**



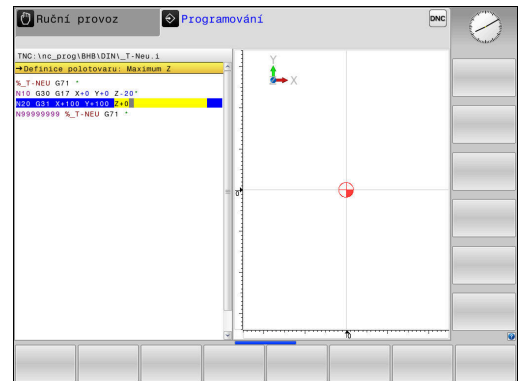
- ▶ Zadejte jméno nového programu
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



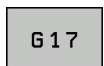
- ▶ Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**.
- ▶ Řídicí systém přepne do programového okna a otevře dialog pro definování **BLK-FORM** (Tvar polotovaru).



- ▶ Zvolte pravoúhlý polotovar: Stiskněte softklávesu pravoúhlého tvaru polotovaru



### ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY



- ▶ Zadejte osu vřetena, např. **G17**

### DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM



- ▶ Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MIN-bodu a každou souřadnici potvrďte klávesou **ENT**.

### DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM



- ▶ Zadejte po sobě souřadnice X, Y a Z MAX-bodu a každou souřadnici potvrďte klávesou **ENT**.

### Příklad

<b>%NOVÝ G71 *</b>	Začátek programu, název, měrová jednotka
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b>	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
<b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*</b>	Souřadnice MAX-bodu
<b>N99999999 %NOVÝ G71 *</b>	Konec programu, název, měrová jednotka

Řízení vytvoří automaticky první a poslední NC-blok NC-programu.



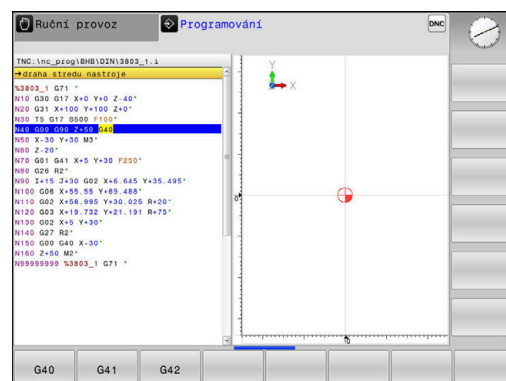
Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušete dialog při **Rovina obrábění v grafice: XY** stiskem klávesy **DEL**!

## Programování pohybů nástroje v DIN/ISO

K programování NC-bloku stiskněte tlačítko **SPEC FCT**. Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU** a poté softklávesu **DIN/ISO**. Pro získání příslušných G-kódů můžete používat také šedivá tlačítka dráhových funkcí.



Zadáváte-li funkce DIN/ISO na znakové klávesnici, připojené přes USB, dbejte na zapnuté psaní velkých písmen.



**Příklad pro zahájení polohovacího bloku**

- G** ▶ Stiskněte tlačítko **G**
- ENT** ▶ Zadejte **1** a stiskněte tlačítko **ENT** k otevření NC-bloku

**SOUŘADNICE ?**

- X** ▶ **10** (Zadejte cílovou souřadnici pro osu X)
- Y** ▶ **20** (Zadejte cílovou souřadnici pro osu Y)
- ENT** ▶ tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

**draha stredu nastroje**

- G** ▶ Zadejte **40** a potvrďte stiskem tlačítka **ENT** k pojezdu bez korekce rádiusu nástroje

## Alternativně

- G 4 1** ▶ Pojízďet vlevo či vpravo od naprogramovaného obrysu: stiskněte softklávesy **G41** nebo **G42**
- G 4 2**

**POSUV F=?**

- ▶ **100** (Posuv pro tento dráhový pohyb zadat 100 mm/min)
- ENT** ▶ tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

**PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?**

- ▶ Zadejte **3** (přídavná funkce **M3 Vřeteno ZAP**)
- END** ▶ Klávesou **END** ukončí řídicí systém tento dialog.

**Příklad**

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

## Převzetí aktuální polohy

Řídicí systém umožňuje převzetí aktuální polohy nástroje do NC-programu, když například

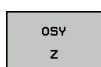
- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

- ▶ Umístěte zadávací políčko na to místo do NC-bloku, kam chcete polohu převzít.



- ▶ Zvolíte funkci Převzetí aktuální polohy
- ▶ Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek osy, jejichž polohy můžete převzít.



- ▶ Zvolte osu
- ▶ Řídicí systém zapíše aktuální polohu zvolené osy do aktivního zadávacího políčka.



Navzdory aktivní korekci rádiusu nástroje převezme řídicí systém v rovině obrábění vždy souřadnice středu nástroje.

Řídicí systém bere v úvahu aktivní korekci délky nástroje a vždy přebírá do osy nástroje souřadnice špičky nástroje.

Řídicí systém nechá lištu softtlačítek aktivní k výběru osy až do nového stisknutí tlačítka **Převzetí aktuální polohy**. Toto chování platí také tehdy když aktuální NC-blok uložíte nebo otevřete pomocí Dráhové funkce tlačítka nový NC-blok. Musíte-li zvolit softtlačítkem alternativu zadání (např. korekci rádiusu), tak řídicí systém zavře lištu softtlačítek pro výběr os.

Při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění** není funkce **Převzetí aktuální polohy** povolena.

## Editace NC-programu




Během zpracování nemůžete aktivní NC-program editovat.

Když vytváříte nebo měníte NC-program, můžete směrovými tlačítky nebo softtlačítky navolit libovolný řádek v NC-programu i jednotlivá slova v NC-bloku:


### Softtlačítko / Funkce klávesa


	Listovat po stránkách nahoru
	Listovat po stránkách dolů
	Skok na začátek programu
	Skok na konec programu
	Změna polohy aktuálního NC-bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány před aktuálním NC-blokem. Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce
	Změna polohy aktuálního NC-bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány za aktuálním NC-blokem. Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce
	Skok z NC-bloku do NC-bloku
	Volba jednotlivých slov v NC-bloku
	Volba určitého NC-bloku <b>Další informace:</b> "Použijte tlačítko GOTO ", Stránka 176

### Softtlačítko / Funkce klávesa

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nastavení hodnoty zvoleného slova na nulu</li> <li>■ Smazání chybné hodnoty</li> <li>■ Smazat chybové hlášení (které lze smazat)</li> </ul>
---	--

	Smazání zvoleného slova
---	-------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Smazání zvoleného NC-bloku</li> <li>■ Smazání cyklů a částí programu</li> </ul>
---	--

	Vložení NC-bloku, který jste naposledy editovali příp. smazali
---	--


#### Vložit NC-blok na libovolné místo

- ▶ Zvolte NC-blok, za který chcete nový NC-blok vložit
- ▶ Zahájení dialogu

#### Uložit změny

Řízení automaticky ukládá změny při změně provozního režimu nebo při volbě správy souborů. Pokud chcete změny v NC-programu úmyslně uložit, tak postupujte takto:


- ▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stiskněte softklávesu <b>Uložit</b></li> <li>▶ Řídicí systém uloží všechny změny, které jste provedli od posledního uložení.</li> </ul>
---	--

#### Uložte NC-program do nového souboru

Pokud si to přejete, můžete obsah právě zvoleného NC-programu uložit pod jiným názvem programu. Postupujte přitom takto:

- ▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stiskněte softklávesu <b>ULOŽIT JAKO</b></li> <li>▶ Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat adresář a zadat nový název programu.</li> <li>▶ Softtlačítkem <b>Přepínač</b> zvolte příp. cílovou složku.</li> <li>▶ Zadejte název souboru</li> <li>▶ Potvrďte softtlačítkem <b>OK</b> nebo tlačítkem <b>ENT</b>, popř. proces ukončete softtlačítkem <b>STORNO</b></li> </ul>
---	--

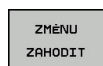


Soubor uložený pomocí **ULOŽIT JAKO** najdete ve správě souborů také softtlačítkem **Poslední soubory**.

### Vrátit změny

Můžete zrušit všechny změny, které jste provedli od posledního uložení. Postupujte přitom takto:

- ▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZMĚNU ZAHODIT**
- ▶ Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete provedení potvrdit nebo přerušit.
- ▶ Potvrďte změny softtlačítkem **ANO** nebo je zrušte tlačítkem **ENT**, popř. proces přerušte softtlačítkem **NE**

### Změna a vložení slov

- ▶ Volba slova v NC-bloku
- ▶ Přepsat s novou hodnotou
- > Jakmile jste zvolili slovo, je k dispozici popisný dialog
- ▶ Ukončení změny: stiskněte klávesu **END**

Chcete-li vložit nějaké slovo, stiskněte směrová tlačítka (doprava nebo doleva), až se objeví požadovaný dialog a zadejte požadovanou hodnotu.

### Hledání stejných slov v různých NC-blocích



- ▶ Zvolte slovo v některém NC-bloku: stiskněte směrové klávesy tolikrát, až je označeno požadované slovo



- ▶ Zvolte NC-blok směrovými tlačítky
  - Šipka dolů: hledat dopředu
  - Šipka nahoru: hledat dozadu






Označení se nachází v nově zvoleném NC-bloku na stejném slovu, jako v NC-bloku zvoleném předtím.



Když spustíte hledání ve velmi dlouhých NC-programech, tak řídicí systém zobrazí symbol s indikací postupu hledání. V případě potřeby můžete hledání kdykoliv přerušit.


### Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

Aby bylo možné kopírovat části programu v rámci jednoho NC-programu, nebo do jiného NC-programu, nabízí řídicí systém následující funkce:

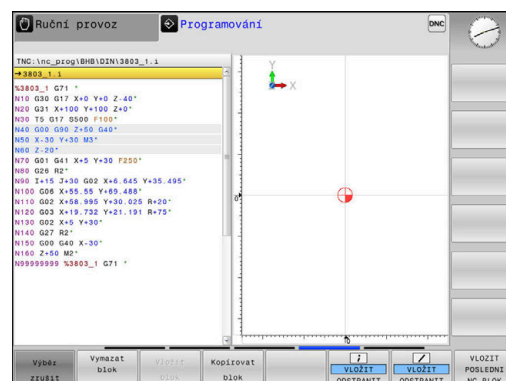
Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí funkce označování (vybrání)
	Vypnutí funkce označování (vybrání)
	Vyjmutí vybraného bloku
	Vložení bloku uloženého v paměti
	Kopírování vybraného bloku

Při kopírování částí programu postupujte takto:

- ▶ Navolte lištu softtlačítek s označovacími funkcemi
- ▶ Zvolte první NC-blok části programu, která se má kopírovat
- ▶ Označte první NC-blok: stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- ▶ Řídicí systém podloží NC-blok barvou a zobrazí softtlačítko **Výběr zrušit**.
- ▶ Přesuňte kurzor na poslední NC-blok části programu, kterou chcete kopírovat nebo vyjmout.
- ▶ Řídicí systém zobrazí všechny označené (vybrané) NC-bloky jinou barvou. Označovací funkci můžete kdykoli ukončit stisknutím softtlačítka **Výběr zrušit**.
- ▶ Kopírování označeného úseku programu: stiskněte softklávesu **Kopírovat blok**, označený úsek programu vyjmout: stiskněte softklávesu **VYŘÍZNOUT BLOK**.
- ▶ Řídicí systém uloží označený blok do paměti.

 Pokud chcete převést část programu do jiného NC-programu, zvolte na tomto místě nejdříve požadovaný NC-program ve Správci souborů.

- ▶ Směrovými tlačítky zvolte NC-blok, za nějž chcete kopírovanou (vyjmutou) část programu vložit
- ▶ Vložit uloženou část programu: stiskněte softklávesu **Vložit blok**
- ▶ Ukončení funkce označování: stiskněte softklávesu **Výběr zrušit**





## Funkce hledání řídicího systému

Pomocí hledací funkce řídicího systému můžete vyhledat jakékoliv texty v NC-programu a v případě potřeby je nahrazovat novými texty.

### Hledání libovolných textů

HLEDEJ

- ▶ Zvolte funkci hledání
- ▶ Řídicí systém zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici.
- ▶ Zadejte hledaný text, např.: **TOOL**
- ▶ Zvolte hledání dopředu nebo dozadu
- ▶ Spuštění hledání

HLEDEJ

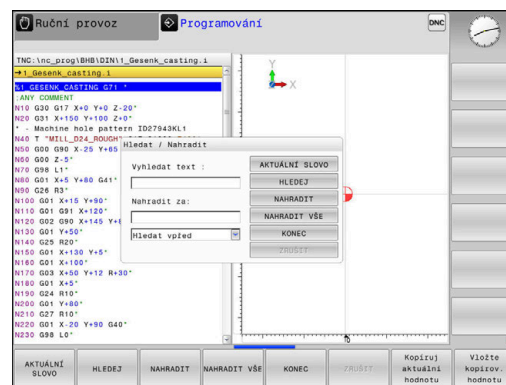
- ▶ Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.

HLEDEJ

- ▶ Opakování hledání
- ▶ Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.

KONEC

- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC



## Hledání a nahrazování libovolných textů

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **NAHRADIT** a **NAHRADIT VŠE** přepíší všechny nalezené položky syntaxe bez ověřovacího dotazu. Řídicí systém neprovádí před nahrazením žádné automatické zálohování existujících dat. Přitom se mohou NC-programy nevratně poškodit.

- ▶ V případě potřeby vytvořte před nahrazováním bezpečnostní kopii NC-programu
- ▶ **NAHRADIT** a **NAHRADIT VŠE** používejte opatrně



Během zpracování nejsou funkce **HLEDEJ** a **NAHRADIT** v NC-programu dostupné. Také aktivní ochrana proti zápisu tyto funkce zablokuje.

- ▶ Zvolte NC-blok, v němž je uloženo hledané slovo

HLEDEJ

- ▶ Zvolte funkci hledání
- ▶ Řídicí systém zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítek k dispozici.
- ▶ Stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SLOVO**
- ▶ Řídicí systém převezme první slovo aktuálního NC-bloku. Případně softklávesu stiskněte znovu pro převzetí požadovaného slova.

HLEDEJ

- ▶ Spuštění hledání
- ▶ Řídicí systém skočí na nejbližší další výskyt textu.

NAHRADIT

- ▶ Přejete-li si text nahradit a poté skočit na další nalezený text: stiskněte softklávesu **NAHRADIT** nebo pro nahrazení všech nalezených textů: stiskněte softklávesu **NAHRADIT VŠE**, nebo pokud se text nemá nahrazovat a má se přejít na místo dalšího výskytu textu: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**

KONEC

- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu **KONEC**

## 3.6 Správa souborů

### Soubory

Soubory v řídicím systému	Typ
<b>NC-programy</b>	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
<b>Kompatibilní NC-programy</b>	
Unit programy HEIDENHAIN	.HU
Obrysový programy HEIDENHAIN	.HC
<b>Tabulky pro</b>	
Nástroje	.T
Výměník nástrojů	.TCH
Nulové body	.D
Body	.PNT
Vztažné body	.PR
Dotykové sondy	.TP
Záložní soubory	.BAK
Závislá data (například členicí body)	.DEP
Volně definovatelné tabulky	.TAB
Palety	.P
<b>Texty jako</b>	
soubory ASCII	.A
Textové soubory	.TXT
Soubory HTML, např. protokoly s výsledky cyklů dotykové sondy	.HTML
Soubory nápovědy	.CHM
<b>CAD-data jako</b>	
ASCII-soubory	.DXF .IGES .STEP

Zadávejte-li do řídicího systému NC-program, dejte tomuto NC-programu nejdříve název. Řídicí systém uloží tento NC-program do interní paměti jako soubor se stejným názvem. I texty a tabulky ukládá řídicí systém jako soubory.

Abyste mohli soubory rychle najít a spravovat, má řídicí systém speciální okno pro správu souborů. Zde můžete jednotlivé soubory vyvolávat, kopírovat, přejmenovávat a vymazávat.

Pomocí řídicího systému můžete spravovat a ukládat soubory veliké až **2 GB**.



Podle nastavení pak řídicí systém po editaci a uložení NC-programů vytváří záložní soubory s příponou \*.bak. Tím se mění velikost volné paměti, kterou máte k dispozici.

### Názvy souborů

U NC-programů, tabulek a textů připojí řídicí systém ještě příponu, která je od názvu souboru oddělena tečkou. Tato přípona označuje typ souboru.

Název souboru	Typ souboru:
PROG20	.I

Názvy souborů, názvy jednotek a názvy adresářů řídicího systému musí splňovat následující normy: Open Group Base Specification Issue 6, IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (standard POSIX).

Jsou povoleny následující 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 \_ -

Následující znaky mají zvláštní význam:

Znaky	Význam
.	Poslední bod názvu souboru odděluje příponu
\ a /	V adresářové struktuře
:	Odděluje označení jednotky od adresáře

Aby se zabránilo problémům s přenosem dat, nepoužívejte žádné jiné znaky. Názvy tabulek musí začínat písmenem.



Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

**Další informace:** "Cesty", Stránka 97

## Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení

V řídicím systému jsou instalované některé další nástroje, s nimiž můžete zobrazovat a částečně i zpracovávat soubory, které jsou uvedené v následující tabulce:

Druhy souborů	Typ
Soubory PDF	pdf
Tabulky Excelu	xls csv
Internetové soubory	html
Textové soubory	txt ini
Soubory s grafikou	bmp gif jpg png

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

## Adresáře

Protože do interní paměti můžete ukládat velké množství NC-programů a souborů, ukládejte jednotlivé soubory do adresářů (složek), abyste si zachovali přehled. V těchto adresářích můžete zřizovat další adresáře, takzvané podadresáře. Klávesou +/- nebo ENT můžete zapnout či vypnout zobrazení podadresářů.

## Cesty

Cesta udává jednotku a všechny adresáře či podadresáře, pod kterými je daný soubor uložen. Jednotlivé údaje se oddělují znakem \.



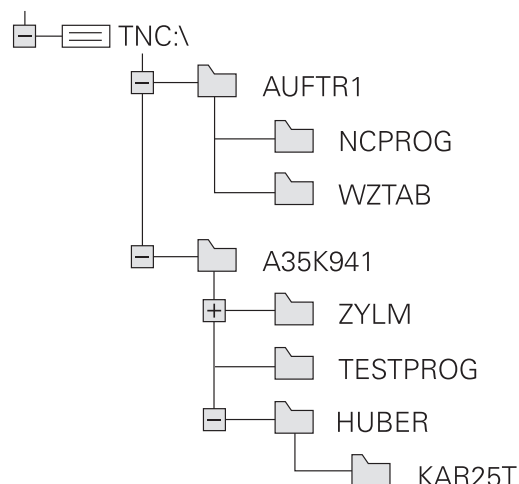
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

### Příklad
















Na jednotce **TNC** byl vytvořen adresář (složka) **ZAKAZ1 (AUFTR1)**. Potom byl v adresáři **ZAKAZ1** ještě založen podadresář **NCPROG** a do něj zkopírován NC-program **PROG1.H**. Tento NC-program obrábění má tedy cestu:




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

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



## Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kopírovat jednotlivý soubor	103
	Zobrazit určitý typ souboru	101
	Založit nový soubor	103
	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	106
	Smazání souboru	107
	Označit soubor	108
	Přejmenovat soubor	109
	Chránit soubor proti smazání a změně	110
	Zrušení ochrany souboru	110
	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	327
	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Volba editoru	110
	Třídít soubory podle vlastností	109
	Kopírovat adresář	106
	Smazat adresář včetně všech podadresářů	

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Aktualizace adresáře	
	Přejmenovat adresář	
	Vytvořit nový adresář	

## Vyvolání správy souborů

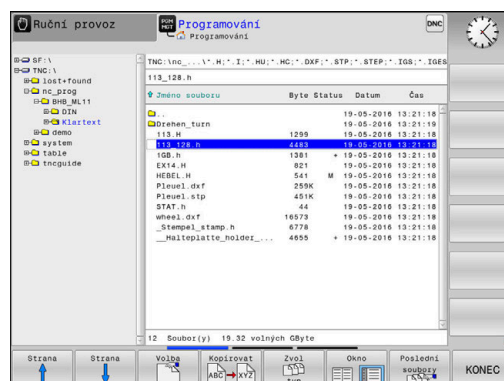
PGM  
MGT



- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Řídicí systém otevře okno pro správu souborů (Obrázek ukazuje základní nastavení. Zobrazí-li řídicí systém jiné rozdělení obrazovky, stiskněte softklávesu **OKNO**).

Levé, úzké okno ukazuje dostupné jednotky a adresáře. Tyto jednotky označují zařízení, kam lze data ukládat nebo přenášet. Disková jednotka je vnitřní paměť řídicího systému. Další jednotky jsou rozhraní (RS232, Ethernet), na něž můžete připojit například PC. Adresář je vždy označen symbolem pořadače (vlevo) a názvem adresáře (vpravo). Podadresáře jsou odsazeny směrem doprava. Pokud jsou přítomny podadresáře, můžete je zobrazit nebo skrýt klávesou **-/+**.

Je-li strom adresáře delší než obrazovka, můžete ho procházet pomocí posuvníku nebo připojené myši.

Pravé, široké okno ukazuje všechny soubory, které jsou uloženy ve zvoleném adresáři. Ke každému souboru je zobrazeno několik informací, které jsou rozepsány v tabulce dole.



Zobrazení	Význam
<b>Jméno souboru</b>	Jméno souboru a typ souboru
<b>Byte</b>	Velikost souboru v bytech (bajtech)
<b>Stav</b>	Vlastnost souboru:
E	Soubor je navolen v režimu <b>Programování</b>
S	Soubor je navolen v režimu <b>Testování</b>
M	Soubor je navolen v některém režimu provádění programu
+	Soubor má nezobrazené závislé soubory s příponou DEP, např. při použití Kontroly použitelnosti nástroje
	Soubor je chráněn proti smazání a změně
	Soubor je chráněn proti smazání a změně, protože se právě zpracovává
<b>Datum</b>	Datum, kdy byl soubor naposledy změněn
<b>Čas</b>	Čas, kdy byl soubor naposledy změněn



K zobrazení závislých souborů nastavte strojní parametr **dependentFiles** (č.122101) na **RUČNĚ**.



## Volba jednotek, adresářů a souborů



- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**

Používejte připojenou myš nebo stiskněte směrová tlačítka nebo softtlačítka, abyste přesunuli kurzor na požadované místo na obrazovce:



- ▶ Přesouvá kurzor z pravého okna do levého a naopak



- ▶ Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

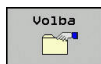


- ▶ Přesouvá kurzor v okně po stránkách nahoru a dolů



### 1. krok: Volba jednotky

- ▶ Jednotku označte (vyberte) v levém okně



- ▶ Volba jednotky: stiskněte softklávesu **Volba**, nebo



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**

## 2. krok: Volba adresáře

- ▶ Označte (vyberte) adresář v levém okně: pravé okno zobrazí automaticky všechny soubory v tom adresáři, který je označen (světlým proužkem).

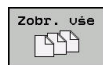
## 3. krok: Volba souboru



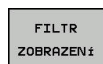
- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- ▶ Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo



- ▶ Zobrazit všechny soubory: Stiskněte softklávesu **Zobr. vše** nebo



- ▶ Použijte zástupné znaky, např. **4\*.h**: zobrazí všechny soubory typu .H, které začínají číslicí 4.

- ▶ Označte (vyberte) soubor v pravém okně



- ▶ Stiskněte softklávesu **Volba**, nebo



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**
- ▶ Řídicí systém aktivuje zvolený soubor v tom provozním režimu, z něhož jste vyvolali správu souborů.



Zadáte-li ve správě souborů první písmena hledaného souboru, kurzor automaticky přejde na první NC-program s odpovídajícími písmeny.

## Založení nového adresáře

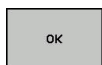
- ▶ V levém okně označte ten adresář, v němž chcete založit podadresář.



- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ ADRESÁŘ**
- ▶ Zadejte název adresáře



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **OK** k potvrzení nebo



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** k přerušení

## Vytvořit nový soubor

- ▶ Zvolte v levém okně adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor
- ▶ Umístěte kurzor v pravém okně



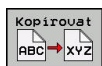
- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Zadejte název souboru s příponou



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**

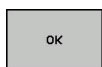
## Kopírování jednotlivých souborů

- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat



- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**: volba funkce kopírování
- ▶ Řízení otevře pomocné okno.

Kopírování souboru do aktuálního adresáře

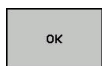


- ▶ Zadejte název cílového souboru
- ▶ Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- ▶ Řídicí systém zkopíruje soubor do aktuálního adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

Kopírování souboru do jiného adresáře



- ▶ Stiskněte softklávesu **Cílový adresář**, pro volbu cílové složky v pomocném okně



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- ▶ Řídicí systém zkopíruje soubor se stejným názvem do zvoleného adresáře. Původní soubor zůstane zachován.



Byl-li kopírovací proces spuštěn tlačítkem **ENT** nebo softtlačítkem **OK**, ukáže řídicí systém průběh postupu.

## Kopírování souborů do jiného adresáře

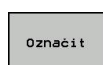
- ▶ Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

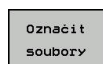
- ▶ Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- ▶ Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

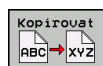
- ▶ Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- ▶ Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a softtlačítkem **UKÁZAT SOUBORY** zobrazte soubory.



- ▶ Stiskněte softklávesu **Označit**: Zobrazte funkce k označení souborů



- ▶ Stiskněte softklávesu **Označit soubor**: Posuňte kurzor na soubor, který chcete kopírovat, a označte jej. Je-li třeba, označte stejným způsobem další soubory.



- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**: Zkopírujte označené soubory do cílového adresáře.

**Další informace:** "Označení souborů", Stránka 108

Pokud jste označili soubory jak v levém, tak i v pravém okně, pak řídicí systém zkopíruje soubory z toho adresáře, ve kterém se nachází kurzor.

### Přepsání souborů

Kopírujete-li soubory do adresáře, v němž se nacházejí soubory se stejným jménem, pak se řídicí systém dotáže, zda se smějí soubory v cílovém adresáři přepsat:

- ▶ Přepsat všechny soubory (zvolené políčko **Stávající soubory**): stiskněte softklávesu **OK** nebo
- ▶ Nepřepisovat žádný soubor: stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**

Pokud chcete chráněný soubor přepsat, musíte ho zvolit v políčku **Chráněné soubory**, popř. postup přerušit.

## Kopírování tabulek

### Importování řádek do tabulky

Když kopírujete tabulku do existující tabulky, tak můžete softtlačítkem **Nahrad' pole** přepsat jednotlivé řádky. Předpoklady:

- cílová tabulka již musí existovat,
- kopírovaný soubor smí obsahovat pouze nahrazované řádky
- typ souboru tabulek musí být identický.

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **Nahrad' pole** přepíše bez ověřovacího dotazu všechny řádky v cílovém souboru, které jsou uvedeny v kopírované tabulce. Řídicí systém neprovádí před nahrazením žádné automatické zálohování existujících dat. Přitom se mohou tabulky nevratně poškodit.

- ▶ V případě potřeby vytvořte před nahrazením bezpečnostní kopii tabulek
- ▶ **Nahrad' pole** používejte opatrně

### Příklad

Na seřizovacím přístroji jste změřili délku a rádius deseti nových nástrojů. Seřizovací přístroj pak vytvoří tabulku nástrojů TOOL\_Import.T s deseti řádky, tedy s deseti nástroji.

Postupujte takto:

- ▶ Zkopírujte tabulku z externího datového nosiče do libovolného adresáře
- ▶ Zkopírujte externě připravenou tabulku ve správě souborů řídicího systému do stávající tabulky TOOL.T
- > Řídicí systém se zeptá, zda se má přepsat stávající tabulka nástrojů TOOL.T.
- ▶ Stiskněte softklávesu **ANO**
- > Řízení kompletně přepíše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků.
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Nahrad' pole**
- > Řízení přepíše v souboru TOOL.T 10 řádků. Data zbývajících řádků ponechá řídicí systém nezměněna.

### Extrakce řádků z tabulky

V tabulce můžete označit jednu nebo několik řádků a uložit je do samostatné tabulky.



Postupujte takto:

- ▶ Otevřete tabulku, z níž chcete řádky kopírovat
- ▶ Zvolte směrovými tlačítky první kopírovanou řádku
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘÍD. FUNKCE**
- ▶ Stiskněte softklávesu **Označit**
- ▶ Příp. označte další řádky
- ▶ Stiskněte softklávesu **ULOŽIT JAKO**
- ▶ Zadejte název tabulky, do které se mají vybrané řádky uložit


## Kopírování adresářů

- ▶ Přesuňte kurzor v pravém okně na adresář, který chcete zkopírovat
- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**
- ▶ Řídicí systém ukáže okno pro výběr cílového adresáře.
- ▶ Zvolte cílový adresář a potvrďte ho tlačítkem **ENT** nebo softtlačítkem **OK**
- ▶ Řídicí systém zkopíruje vybraný adresář, včetně podadresářů, do zvoleného cílového adresáře


## Volba jednoho z posledních zvolených souborů

- ▶  Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶  Zobrazit posledních 10 zvolených souborů: Stiskněte softklávesu **Poslední soubory**

Použijte směrová tlačítka, abyste přesunuli kurzor na ten soubor, který chcete zvolit:

- ▶  Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

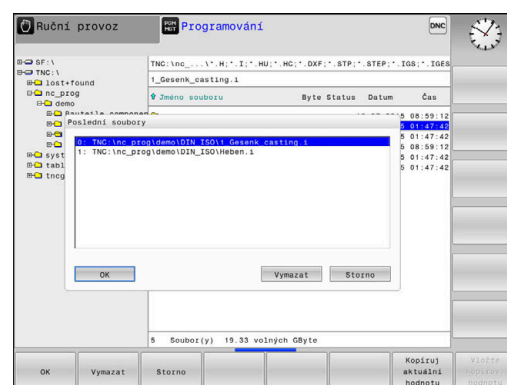


- ▶  Zvolit soubor: stiskněte softklávesu **OK**, nebo

- ▶  Stiskněte klávesu **ENT**



Softtlačítkem **Kopíruj aktuální hodnotu** můžete kopírovat cestu k označenému souboru. Kopírovanou cestu můžete použít později znovu, např. při vyvolání programu klávesou **PGM CALL**.



## Smazání souboru

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **ODSTRANIT** smaže soubor definitivně. Řídicí systém neprovádí před smazáním žádné automatické zálohování souboru, např. do koše. Tím jsou soubory nenávratně pryč.

- ▶ Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

Postupujte takto:

- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který chcete smazat



- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat**
- ▶ Řídicí systém se dotáže, zda se má soubor smazat.
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- ▶ Řízení soubor smaže.
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**
- ▶ Řízení přeruší postup.

## Smazat adresář

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **Smazat vše** trvale smaže všechny soubory v adresáři. Řídicí systém neprovádí před smazáním žádné automatické zálohování souborů, např. do koše. Tím jsou soubory nenávratně pryč.

- ▶ Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky






Postupujte takto:

- ▶ Přesuňte kurzor na adresář, který chcete smazat








- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat**
- ▶ Řídicí systém se dotáže, zda má adresář se všemi podadresáři a soubory smazat.
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- ▶ Řízení smaže adresář.
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**
- ▶ Řízení přeruší postup.

## Označení souborů



Softtlačítko	Funkce pro označení
	Označení (vybrání) jednotlivého souboru
	Označení (vybrání) všech souborů v adresáři
	Zrušení označení jednoho souboru
	Zrušení označení všech souborů
	Zkopírování všech označených souborů

Funkce, jako je kopírování nebo mazání souborů, můžete použít jak pro jednotlivé soubory, tak i pro více souborů současně. Více souborů označíte (vyberete) takto:



- ▶ Přesuňte kurzor na první soubor

	▶ Zobrazit funkce pro označení: stiskněte softklávesu <b>Označit</b>
	▶ Označit soubor: stiskněte softklávesu <b>Označit soubory</b>
	▶ Přesuňte kurzor na další soubor
	
	▶ Označit další soubor: stiskněte softklávesu <b>Označit soubory</b> , atd.

Kopírování označených souborů:

	▶ Opusťte aktivní lištu softtlačítek
	▶ Stiskněte softklávesu <b>Kopírovat</b>

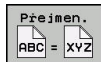
Smazání označených souborů:

	▶ Opusťte aktivní lištu softtlačítek
	▶ Stiskněte softklávesu <b>Vymazat</b>



## Přejmenování souboru

- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který chcete přejmenovat



- ▶ Volba funkce pro přejmenování: stiskněte softklávesu **Přejmen.**
- ▶ Zadejte nový název souboru; typ souboru nelze měnit
- ▶ Provedení přejmenování: stiskněte softklávesu **OK** nebo tlačítko **ENT**

## Třídění souborů

- ▶ Zvolte složku, v níž si přejete třídít soubory

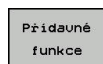


- ▶ Stiskněte softklávesu **TŘIDIT**
- ▶ Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE NÁZVU**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE VELIKOSTI**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE DATA**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE TYPU**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE STAVU**
  - **NETŘÍDĚNO**

## Přídavné funkce

### Ochrana souboru a zrušení ochrany souboru

- ▶ Nastavte kurzor na soubor, který se má chránit



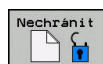
- ▶ Zvolte přídavné funkce:  
Stiskněte softklávesu **Přidat funkce**



- ▶ Aktivování ochrany souboru:  
Stiskněte softklávesu **Chránit**



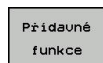
- ▶ Soubor získá symbol Protect.



- ▶ Zrušení ochrany souboru:  
Stiskněte softklávesu **Nechránit**

### Volba editoru

- ▶ Nastavte kurzor na soubor, který se má otevřít



- ▶ Zvolte přídavné funkce:  
Stiskněte softklávesu **Přidat funkce**

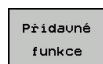


- ▶ Výběr editoru:  
Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- ▶ Označte požadovaný editor
  - **TEXTOVÝ-EDITOR** pro textové soubory, např. **.A** nebo **.TXT**
  - **PROGRAMOVÝ-EDITOR** pro NC-programy **.H** a **.I**
  - **TABULKOVÝ-EDITOR** pro tabulky, např. **.TAB** nebo **.T**
  - **BPM-EDITOR** pro tabulky palet **.P**
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**

### Připojení / odpojení zařízení USB

Řídicí systém automaticky rozpozná připojené zařízení USB.

Při odstraňování zařízení USB postupujte takto:



- ▶ Přesuňte kurzor do levého okna
- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidat funkce**



- ▶ Odpojte zařízení USB

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

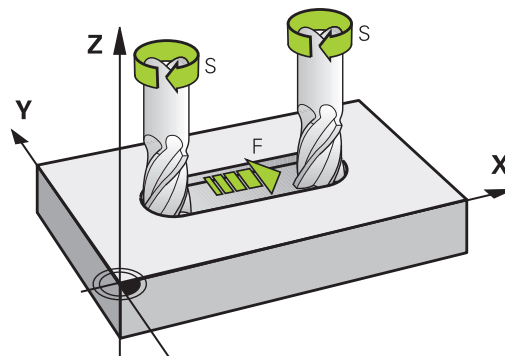
# 4

**Nástroje**

## 4.1 Zadání vztahující se k nástroji

### Posuv F

Posuv **F** je rychlost s níž se po své dráze pohybuje střed nástroje. Maximální posuv může být pro každou osu stroje rozdílný a je definován ve strojních parametrech.



### Zadání

Posuv můžete zadat v T-bloku (vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku.

**Další informace:** "Programování pohybů nástroje v DIN/ISO", Stránka 86

V milimetrových programech zadávejte posuv **F** v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min.

### Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **G00**.



Chcete-li s vaším strojem pojíždět rychloposuvem, můžete naprogramovat také příslušnou číselnou hodnotu, například **G01 F30000**. Tento rychloposuv působí na rozdíl od **G00** nejen v daném bloku, ale tak dlouho, dokud nenaprogramujete nový posuv.

### Trvání účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až do NC-bloku, ve kterém je naprogramován nový posuv. **G00** platí jen pro NC-blok, ve kterém byl programován. Po NC-bloku s **G00** platí opět poslední, s číselnou hodnotou naprogramovaný posuv.

### Změna během provádění programu

Během provádění programu změňte posuv potenciometrem posuvu **F**.

Potenciometr posuvu snižuje pouze naprogramovaný posuv, ne posuv vypočítaný řízením.


## Otáčky vřetena S

Otáčky vřetena S zadávejte v jednotkách otáčky za minutu (ot/min) v bloku T (Vyvolání nástroje). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat také v m/min.

### Programovaná změna

V NC-programu můžete měnit otáčky vřetena blokem T tím, že zadáte jen nové otáčky vřetena:

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko S na znakové klávesnici  
▶ Zadejte nové otáčky vřetena



V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

- Blok T bez názvu nástroje, čísla nástroje a nástrojové osy
- Blok T bez názvu nástroje, čísla nástroje, se stejnou nástrojovou osou jako v předchozím bloku T

V následujících případech řízení provede makro výměny nástrojů a vymění příp. sesterský nástroj.

- Blok T s číslem nástroje
- Blok T s názvem nástroje
- Blok T bez názvu nástroje nebo čísla nástroje, se změněným směrem nástrojové osy

### Změna během provádění programu

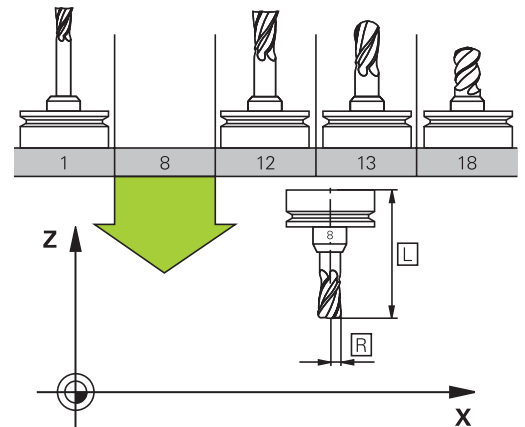
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

## 4.2 Nástrojová data

### Předpoklady pro korekci nástroje

Obvykle se programují souřadnice dráhových pohybů tak, jak je obrobek okótován na výkresu. Aby řídicí systém mohl vypočítat dráhu středu nástroje, tedy provést korekci nástroje, musíte pro každý použitý nástroj zadat jeho délku a rádius.

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **G99** přímo do NC-programu nebo odděleně do tabulek nástrojů. Zadáte-li data nástroje do tabulek, pak jsou k dispozici ještě další informace specifické pro daný nástroj. Při provádění NC-programu bere řídicí systém v úvahu všechny zadané informace.



### Číslo nástroje, název nástroje

Každý nástroj je označen číslem od 0 do 32767. Pokud pracujete s tabulkou nástrojů, můžete navíc zadat název nástroje. Názvy nástrojů mohou obsahovat maximálně 32 znaků.



**Dovolené 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

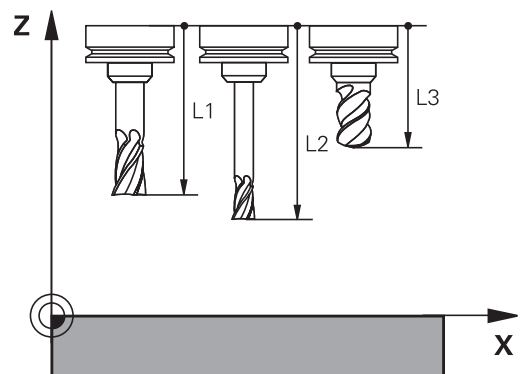
Malá písmena nahrazuje řízení při ukládání automaticky odpovídajícími velkými písmeny.

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

Nástroj s číslem 0 je stanoven jako nulový nástroj a má délku  $L = 0$  a rádius  $R = 0$ . V tabulkách nástrojů je třeba rovněž definovat nástroj T0 s  $L=0$  a  $R=0$ .

### Délka nástroje L

Délku nástroje L byste měli zásadně zadávat jako absolutní délku, vztahenou ke vztažnému bodu nástroje. Řídicí systém nutně potřebuje pro četné funkce ve spojení s víceosým obráběním celkovou délku nástroje.



### Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

## Delta-hodnoty pro délky a rádiusy

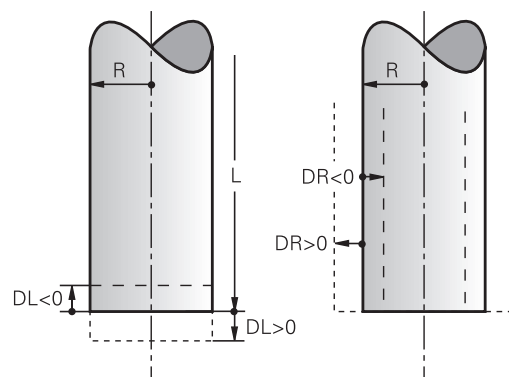
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL**, **DR**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku při programování vyvolání nástroje pomocí **T**.

Záporná delta-hodnota znamená záporný přídavek (**DL**, **DR**<0). Záporný přídavek se zadává do tabulky nástrojů pro případ opotřebení nástroje.

Delta-hodnoty zadáváte jako číselné hodnoty, v bloku **T** můžete předat hodnotu rovněž Q-parametrem.

Rozsah zadávání: delta-hodnoty smí činit maximálně  $\pm 99,999$  mm.



Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění simulace úběru.

Delta-hodnoty z **T**-bloku nezmění v simulaci zobrazovanou velikost **nástroje**. Naprogramované delta-hodnoty ale posunou **Nástroj** v simulaci o definovanou velikost.



Delta-hodnoty z **Tool Call**-bloku ovlivní indikaci polohy v závislosti na strojním parametru **progToolCallDL** (č. 124501).

## Zadání dat nástroje do NC-programu



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Rozsah funkce **G99** určuje výrobce vašeho stroje.

Číslo, délku a rádius pro určitý nástroj nadefinujete v NC-programu jednou v bloku **G99**.

Při definování postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **TOOL DEF**
- ▶ **Délka nástroje**: korekční hodnota pro délku
- ▶ **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

### Příklad

**N40 G99 T5 L+10 R+5\***

## Vyvolání nástrojových dat

Než nástroj vyvoláte, tak již předtím jste ho definovali v bloku **G99** nebo v tabulce nástrojů.

Vyvolání nástroje **T** naprogramujte v NC-programu s těmito údaji:

TOOL  
CALL

- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- ▶ **Číslo nástroje:** zadejte číslo nebo název nástroje. Softtlačítkem **NAZEV NASTROJE** můžete zadat název, softtlačítkem **QS** zadejte parametr textového řetězce. Název nástroje umístí řídicí systém automaticky mezi uvozovky. Parametru textového řetězce musíte nejprve přiřadit název nástroje. Jména se vztahují k položce v aktivní tabulce nástrojů TOOL.T.



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Volba**
- ▶ Řídicí systém otevře okno, ze kterého můžete vybrat nástroj přímo z tabulky nástrojů TOOL.T.
- ▶ Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index definovaný za desetinnou tečkou v tabulce nástrojů.
- ▶ **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z:** zadejte osu nástroje
- ▶ **Otáčky vřetena S:** zadejte otáčky S vřetena v otáčkách za minutu (1/min). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat v m/min. K tomu stiskněte softklávesu **VC**.
- ▶ **Posuv F:** zadejte posuv F v milimetrech za minutu (mm/min). F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **T** nový posuv.
- ▶ **Přídavek na délku nástroje DL:** delta hodnota pro délku nástroje
- ▶ **Přídavek na rádius nástroje DR:** delta hodnota pro rádius nástroje
- ▶ **Přídavek na rádius nástroje DR2:** delta hodnota pro rádius nástroje 2



V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

- Blok **T** bez názvu nástroje, čísla nástroje a nástrojové osy
- Blok **T** bez názvu nástroje, čísla nástroje, se stejnou nástrojovou osou jako v předchozím bloku **T**

V následujících případech řízení provede makro výměny nástrojů a vymění příp. sesterský nástroj.



- Blok **T** s číslem nástroje
- Blok **T** s názvem nástroje
- Blok **T** bez názvu nástroje nebo čísla nástroje, se změněným směrem nástrojové osy



### Volba nástroje v pomocném okně

Když otevřete pomocné okno pro volbu nástroje, tak řídicí systém označí všechny nástroje přítomné v zásobníku zeleně.

V pomocném okně můžete hledat určitý nástroj takto:

- 
  - ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
  - ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **HLEDAT**
  - ▶ Zadejte název nástroje nebo číslo nástroje
- 
  - ▶ Stiskněte klávesu **ENT**
  - ▶ Řídicí systém přejde k prvnímu nástroji se zadanými kritérii hledání.

Následující funkce můžete provádět pomocí připojené myši:

- Kliknutím do sloupce záhlaví tabulky řídicí systém seřadí data vzestupně nebo sestupně.
- Klepnutím do sloupce v záhlaví tabulky a následným posunem s přidrženým tlačítkem na myši můžete změnit šířku sloupce

Zobrazené pomocné okno můžete konfigurovat při hledání čísla nástroje a názvu nástroje samostatně. Pořadí třídění a šířky sloupců zůstávají zachované i po vypnutí řízení,

### Vyvolání nástroje

Vyvolá se nástroj s číslem 5 v nástrojové ose Z s otáčkami vřetena 2 500 ot/min a posuvem 350 mm/min. Přídavek pro délku a rádius 2 nástroje činí 0,2 mm, popř. 0,05 mm a záporný přídavek pro rádius nástroje činí 1 mm.

### Příklad

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

Písmeno **D** před **L** a **R** znamená Delta-hodnotu.

### Předvolba nástrojů



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Předvolba nástrojů pomocí **G51** je funkce závislá na provedení stroje.

Pokud používáte tabulky nástrojů, pak provedete s **G51**-blokem předvolbu dalšího používaného nástroje. K tomu zadejte číslo nástroje, Q-parametr nebo název nástroje v uvozovkách.

## Výměna nástroje

### Automatická výměna nástroje



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje.

Při automatické výměně nástroje se provádění programu nepřerušuje. Při vyvolání nástroje pomocí **T** zamění řídicí systém nástroj ze zásobníku nástrojů.

### Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
**M101** je funkce závislá na provedení stroje.

Řídicí systém může po předvolené době obrábění automaticky vyměnit nástroj za sesterský nástroj a pokračovat v obrábění. K tomu aktivujte přídatnou funkci **M101**. Účinek funkce **M101** můžete zrušit funkcí **M102**.

V tabulce nástrojů zadejte do sloupce **TIME2** životnost nástroje, po níž by mělo obrábění pokračovat se sesterským nástrojem. Řídicí systém zapisuje do sloupce **CUR\_TIME** vždy aktuální životnost nástroje.

Překročí-li aktuální životnost hodnotu **TIME2**, tak se nejpozději za minutu po ukončení životnosti vymění v dalším možném bodu programu sesterský nástroj. Výměna se provede až po dokončení NC-bloku.

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém vždy nejdříve odjede při automatické výměně nástrojů pomocí **M101** s nástrojem zpět v ose nástroje. Během odjezdu vzniká pro nástroje, které vytváří podříznutí nebezpečí kolize, např. u kotoučových fréz nebo u T-drážkových fréz!

- ▶ Vypnutí výměny nástroje **M102**

Po výměně nástroje řídicí systém polohuje, pokud to není od výrobce stroje definováno jinak, s následující logikou:

- Pokud se cílová poloha nachází v ose nástroje pod aktuální polohou, tak se osa nástroje polohuje jako poslední
- Pokud se cílová poloha nachází v ose nástroje nad aktuální polohou, tak se osa nástroje polohuje jako první

**Parametr zadávání BT (Block Tolerance – Tolerance bloku)**

Obráběcí doba se může (v závislosti na NC-programu) prodloužit kontrolou životnosti, a výpočtem automatické výměny nástrojů. To můžete ovlivnit opčním zadávacím prvkem **BT** (Block Tolerance).

Zadáte-li funkci **M101**, pokračuje řídicí systém v dialogu s dotazem na **BT**. Zde definujete počet NC-bloků (1 – 100), o který se smí zpozdít automatická výměna nástrojů. Z toho vyplývající doba, o kterou se zpozdí výměna nástrojů, je závislá na obsahu NC-bloků (např. posuv, dráha). Pokud nedefinujete žádné **BT**, tak řídicí systém použije hodnotu 1, nebo standardní hodnotu určenou výrobcem stroje.



Čím vyšší je hodnota **BT** tím nižší je účinek případného prodloužení životnosti funkcí **M101**. Uvědomte si, že automatická výměna nástrojů se proto provádí později!

Pro výpočet vhodné výchozí hodnoty **BT** použijte vzorec **BT = 10 : průměrnou dobou zpracování jednoho NC-bloku v sekundách**. Výsledek zaokrouhlete na celé číslo. Je-li vypočtená hodnota větší než 100, pak použijte maximální hodnotu zadání 100.

Chcete-li aktuální životnost nástroje resetovat (například po výměně řezné destičky), zadejte do sloupce **CUR\_TIME** hodnotu 0.

**Předpoklady pro výměnu nástroje s M101**

Používejte jako sesterský nástroj pouze nástroj se stejným poloměrem. Řízení nekontroluje automaticky poloměr nástroje.

Pokud má řízení kontrolovat poloměr sesterského nástroje, zadejte do NC-programu **M108**.

Řídicí systém provede automatickou výměnu nástrojů ve vhodném místě programu. Automatická výměna nástrojů nebude provedena:

- když se provádí obráběcí cykly
- když je aktivní korekce rádiusu (**G41/G42**)
- ihned po najížděcí funkci **APPR**
- přímo před funkcí odjezdu **DEP**
- bezprostředně před a po **G24** a **G25**
- během provádění maker
- během provádění výměny nástroje
- přímo za blokem **T** nebo **G99**
- když se provádí SL-cykly

### Překročení doby životnosti



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Stav nástroje závisí na konci plánované životnosti mimo jiné na typu nástroje, způsobu obrábění a materiálu obrobku. Ve sloupci **OVRTIME** nástrojové tabulky zadejte dobu v minutách, o kterou se smí nástroj používat po uplynutí životnosti.

Výrobce stroje určuje zda je tento sloupec povolen a jak se používá při hledání nástroje.

### Předpoklady pro NC-bloky s vektorovými normálami ploch a 3D-korekcí

Aktivní rádius (**R + DR**) sesterského nástroje se nesmí lišit od rádiusu originálního nástroje. Delta-hodnoty (**DR**) zadávejte buďto v tabulce nástrojů nebo v bloku **T**. Jsou-li odlišné vypíše řídicí systém chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede. Pomocí M-funkce **M107** toto chybové hlášení potlačíte, pomocí **M108** je opět aktivujete.

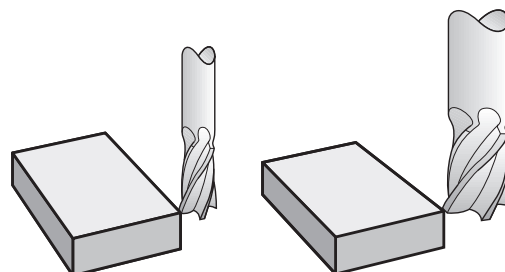
## 4.3 Korekce nástroje

### Úvod

Řídicí systém koriguje dráhu nástroje o korekční hodnotu pro délku nástroje v ose vřetena a o rádius nástroje v rovině obrábění.

Pokud vytváříte NC-program přímo na řídicím systému, je korekce rádiusu nástroje účinná pouze v rovině obrábění.

Řídicí systém bere přitom do úvahy až pět os, včetně os natočení.



### Korekce délky nástroje

Korekce délky nástroje je účinná jakmile nástroj vyvoláte. Zruší se, jakmile se vyvolá nástroj s délkou  $L=0$  (např. **T 0**).

#### UPOZORNĚNÍ

##### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém používá definované délky nástrojů pro korekci délky nástrojů. Chybné délky nástrojů také způsobí chybné korekce délek nástrojů. U nástrojů s délkou **0** a po **T 0** řídicí systém neprovádí žádnou korekci délky ani kontrolu na kolizi. Během následujícího polohování nástroje vzniká riziko kolize!

- ▶ Nástroje definujte vždy se skutečnou délkou (nejen rozdíly)
- ▶ **T 0** použijete výlučně k vyprázdnění vřetena

U korekce délky se respektují delta-hodnoty jak z **T**-bloku, tak z tabulky nástrojů.

Hodnota korekce =  $L + DL_{CALL\ T\ blok} + DL_{TAB}$  kde

- L:** Délka nástroje **L** z bloku **G99** nebo z tabulky nástrojů
- DL<sub>CALL T-blok</sub>:** Příklad **DL** pro délku z bloku **T**
- DL<sub>TAB</sub>:** Příklad **DL** na délku z tabulky nástrojů

## Korekce rádiusu nástroje

Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje:

- RLG41 nebo RRG42 pro korekci rádiusu
- G40, nemá-li se korekce rádiusu provádět

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím některým přímkovým blokem v rovině obrábění s G41 nebo G42.



Řídicí systém zruší korekci rádiusu v následujících případech:

- Přímkový blok s G40
- Funkce DEP k opuštění obrysu
- Volba nového NC-programu pomocí PGM MGT

U korekce rádiusu řídicí systém respektuje delta-hodnoty jak z T-bloku, tak z tabulky nástrojů:

Hodnota korekce =  $R + DR_{CALLT\text{-blok}} + DR_{TAB}$  kde

**R:** Rádus nástroje **R** z G99-bloku nebo z tabulky nástrojů

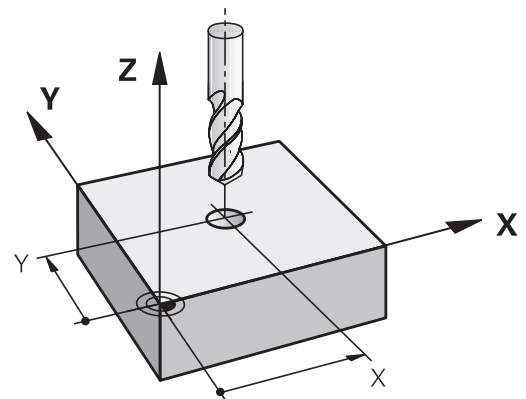
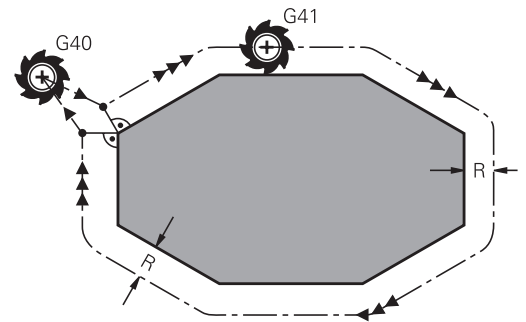
**DR<sub>CALLT-blok</sub>:** Příklad **DR** pro rádus z bloku T

**DR<sub>TAB</sub>:** Příklad **DR** na rádus z tabulky nástrojů

### Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: G40

Nástroj pojíždí v rovině obrábění svým středem po programované dráze, případně po naprogramovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



**Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: G42 a G41****G42:** Nástroj pojíždí vpravo od obrysu**G41:** Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

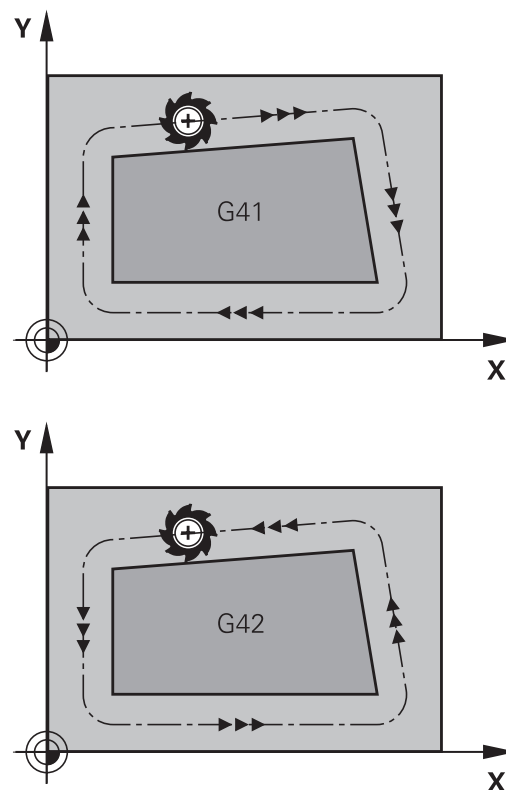
Střed nástroje se přitom nachází ve vzdálenosti rádiusu nástroje od programovaného obrysu. **Vpravo** a **vlevo** označuje polohu nástroje ve směru pojezdu podél obrysu obrobku.



Mezi dvěma bloky NC-programu s rozdílnou korekcí rádiusu **G42** a **G41** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **G40**).

Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu ke konci NC-bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.

Při aktivaci korekce rádiusu pomocí **RR/RLG42/G41** a při zrušení s **G40** polohuje řídicí systém nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napoložte nástroj před prvním bodem obrysu, nebo za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.

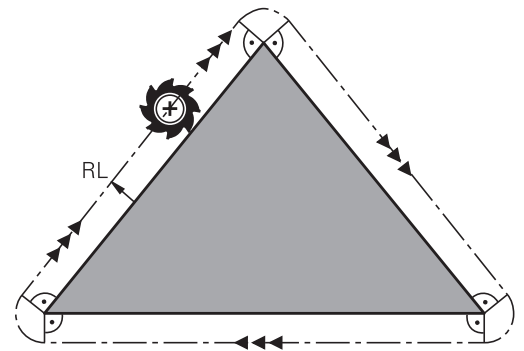
**Zadání korekce rádiusu**

Korekci rádiusu zadejte v bloku **G01**. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**.

- |          |  |
|----------|--|
| G 4 1    | ▶ Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu funkce <b>G41</b> , nebo            |
| G 4 2    | ▶ Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu funkce <b>G42</b> , nebo           |
| G 4 0    | ▶ Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stiskněte softklávesu funkce <b>G40</b> |
| END<br>□ | ▶ Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko <b>END</b>   |

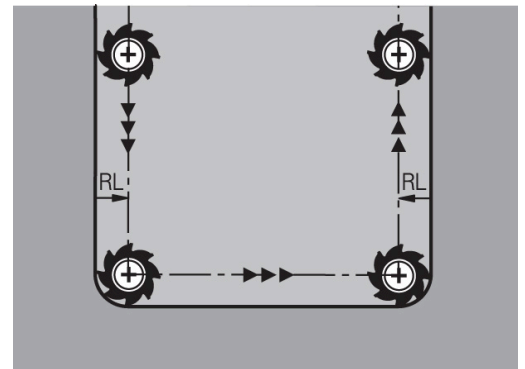
**Korekce rádiusu: Obrobit rohy**

- **Vnější rohy:**  
Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu, pak řídicí systém vede nástroj na vnějších rozích po přechodové kružnici. Je-li třeba, zredukuje řídicí systém posuv na vnějších rozích, například při velkých změnách směru.
- **Vnitřní rohy:**  
Na vnitřních rozích vypočte řídicí systém průsečík drah, po nichž střed nástroje pojezdí korigovaně. Z tohoto bodu pojezdí nástroj podél dalšího prvku obrysu. Tím se obrobek na vnitřních rozích nepoškodí. Z toho plyne, že pro určitý obrys nelze volit libovolně velký rádius nástroje.

**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Aby mohl řídicí systém najet nebo opustit obrys tak potřebuje bezpečné nájezdové a odjezdové polohy. Tyto polohy musí umožnit kompenzační pohyby při aktivaci a deaktivaci korekce rádiusu. Nesprávné polohy mohou způsobit narušení obrysu. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Programovat bezpečné příjezdové a odjezdové polohy mimo obrys
- ▶ Berte do úvahy rádius nástroje
- ▶ Berte do úvahy strategii nájezdu





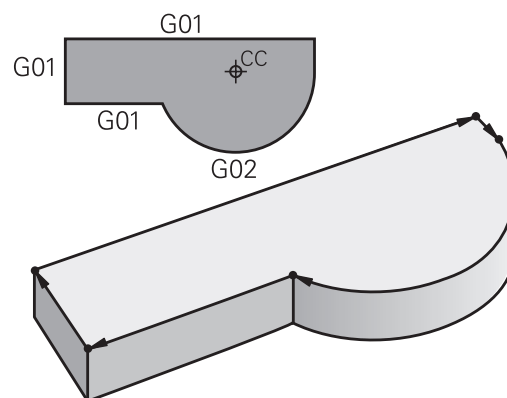
# 5

**Programování  
obrysů**

## 5.1 Pohyby nástrojů

### Dráhové funkce

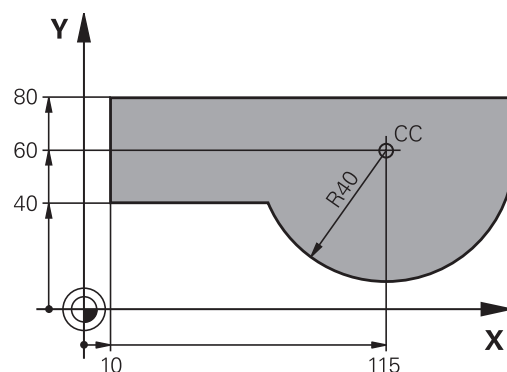
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



### Volné programování obrysu FK (opce #19)

Není-li k dispozici výkres vhodně okótovaný pro NC a kóty jsou pro NC-program neúplné, pak naprogramujte obrys obrobku pomocí volného programování obrysů. Řídicí systém vypočte chybějící zadání.

Tímto FK-programováním naprogramujete též pohyby nástroje pro **přímky** a **kruhové oblouky**.



### Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi řídicího systému řídíte

- provádění programu, např. přerušení chodu programu
- funkce stroje, jako zapnutí a vypnutí otáčení vřetena a chladicí kapaliny
- dráhové chování nástroje

## Podprogramy a opakování částí programu

Opakované obráběcí kroky zadáte jen jednou jako podprogram nebo opakování částí programu. Chcete-li nechat provést část NC-programu jen za určitých podmínek, pak nadefinujte tyto programové kroky rovněž v nějakém podprogramu. Kromě toho může NC-program vyvolat jiný NC-program a dát ho provést.

**Další informace:** "Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 229

## Programování s Q-parametry

V NC-programu zastupují Q-parametry číselné hodnoty: Q-parametru je na jiném místě přiřazena určitá číselná hodnota. Pomocí Q-parametrů můžete programovat matematické funkce, které řídí provádění programu nebo které popisují nějaký obrys.

Navíc můžete pomocí Q-parametrického programování měřit s 3D-dotykovou sondou během provádění programu.

**Další informace:** "Programování Q-parametrů", Stránka 249

## 5.2 Základy k dráhovým funkcím

### Programování pohybu nástroje pro obrábění

Když vytváříte NC-program, programujete postupně dráhové funkce pro jednotlivé prvky obrysu obrobku. K tomu zadáváte souřadnice pro koncové body prvků obrysu z kótovaného výkresu. Z těchto souřadnic, nástrojových dat a korekce rádiusu zjistí řídicí systém skutečnou dráhu pojezdu nástroje.

Řídicí systém pojíždí současně všemi strojními osami, které jste naprogramovali v NC-bloku dráhové funkce.

#### Pohyby rovnoběžné s osami stroje

V případě, že NC-blok zahrnuje souřadnice, pojíždí řídicí systém s nástrojem rovnoběžně s programovanou strojní osou.

Podle konstrukce vašeho stroje se při obrábění pohybuje buď nástroj nebo stůl stroje s upnutým obrobkem. Při programování dráhového pohybu postupujte zásadně tak, jako by se pohyboval nástroj.

#### Příklad

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

N50	Číslo bloku
G00	Dráhová funkce <b>Přímka rychloposuvem</b>
X+100	Souřadnice koncového bodu

Nástroj si drží souřadnice Y a Z a najíždí do polohy X=100.

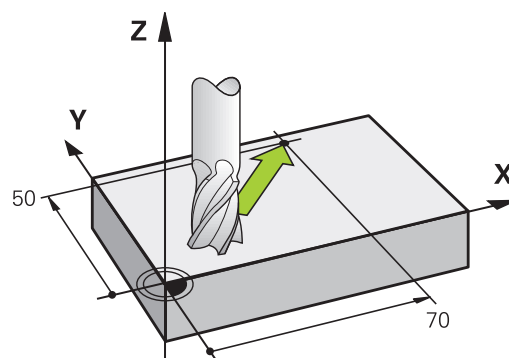
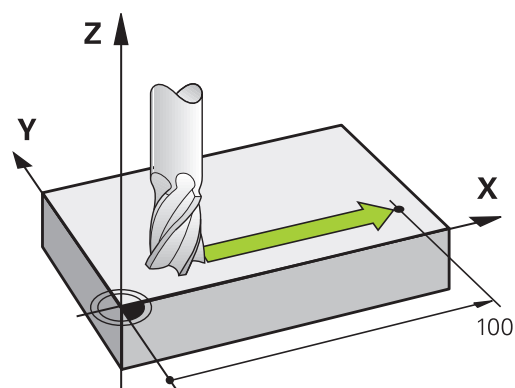
#### Pohyby v hlavních rovinách

V případě, že NC-blok obsahuje dvě souřadnice, pojíždí řídicí systém nástrojem v naprogramované rovině.

#### Příklad

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

Nástroj si zachovává souřadnici Z a pojíždí v rovině XY do polohy X=70, Y=50.

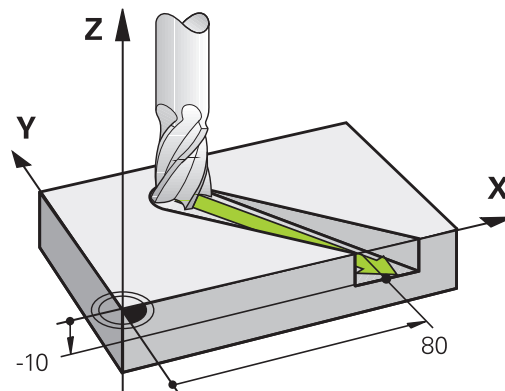


### Trojrozměrný pohyb

V případě, že NC-blok obsahuje tři souřadnice, pojíždí řídicí systém nástrojem prostorově do naprogramované polohy.

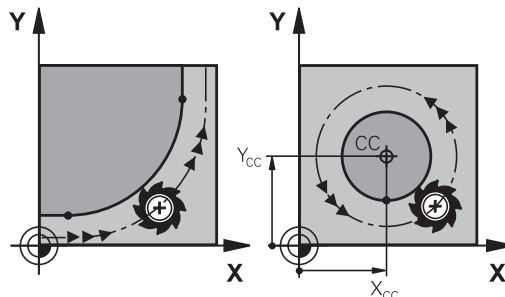
#### Příklad

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



### Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí řídicí systém dvěma strojními osami současně: relativně k obrobku se nástroj pohybuje po kružnici. Pro kruhové pohyby můžete zadat střed kruhu s I a J. Pomocí dráhových funkcí pro kruhové oblouky naprogramujete kružnice v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje T určením osy vřetená:



Osa vřetená	Hlavní rovina
(G17)	XY, také UV, XV, UY
(G18)	ZX, také WU, ZU, WX
(G19)	YZ, také VW, YW, VZ

**i** Kružnice které neleží rovnoběžně s hlavní rovinou, naprogramujete též funkcí **Naklopení roviny obrábění** nebo pomocí Q-parametrů.

**Další informace:** "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 339

**Další informace:** "Princip a přehled funkcí", Stránka 250

### Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

Pro kruhové pohyby bez tangenciálního připojení na jiné prvky obrysu zadávejte smysl otáčení takto:

Otáčení ve směru hodinových ručiček: **G02/G12**

Otáčení proti směru hodinových ručiček: **G03/G13**

**Korekce rádiusu**

Korekce rádiusu musí být zadána v tom NC-bloku, jímž najíždíte na první obrysový prvek. Korekci rádiusu nesmíte aktivovat v NC-bloku pro kruhovou dráhu. Naprogramujte ji předem v přímkovém bloku.

**Další informace:** "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice",  
Stránka 142

**Předpolohování****UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Chybné předpolohování může vést dodatečně k narušení obrysu. Během najíždění vzniká riziko kolize!

- ▶ Programujte vhodné předpolohování
- ▶ Kontrola průběhu a obrysu pomocí grafické simulace

## 5.3 Najetí a opuštění obrysu

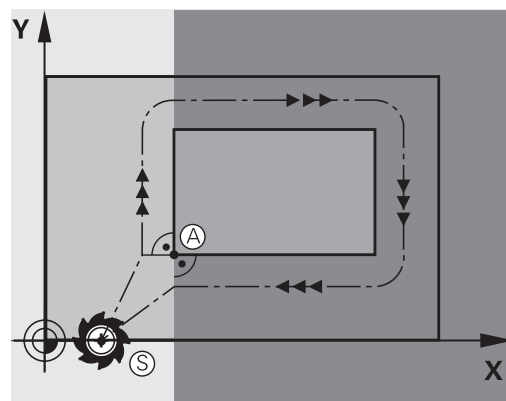
### Výchozí a koncový bod

Nástroj najíždí z výchozího bodu na první bod obrysu. Požadavky na výchozí bod:

- Je naprogramovaný bez korekce rádiusu,
- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko prvního prvku obrysu.

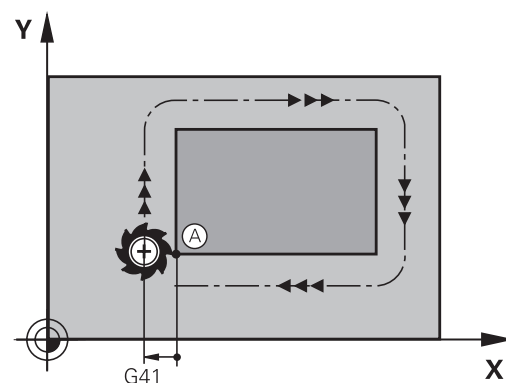
Příklad na obrázku vpravo:

Pokud nadefinujete startovní bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí na první bod obrysu k poškození obrysu.



### První bod obrysu

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.



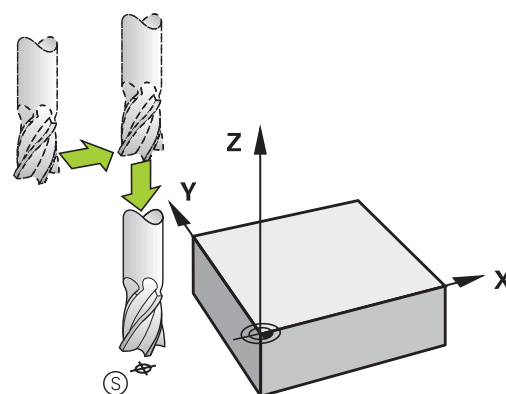
### Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

Při najíždění výchozího bodu musí nástroj jet v ose vřetena do pracovní hloubky. V případě nebezpečí kolize najíždějte výchozí bod v ose vřetena odděleně.

### Příklad

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

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



### Koncový bod

Předpoklady pro volbu koncového bodu:

- Lze ho najet bez kolize,
- Je blízko posledního prvku obrysu.
- Vyloučení poškození obrysu: optimální koncový bod leží v prodloužené dráze nástroje po obrábění posledního prvku obrysu.

Příklad na obrázku vpravo:

Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí do koncového bodu k poškození obrysu.

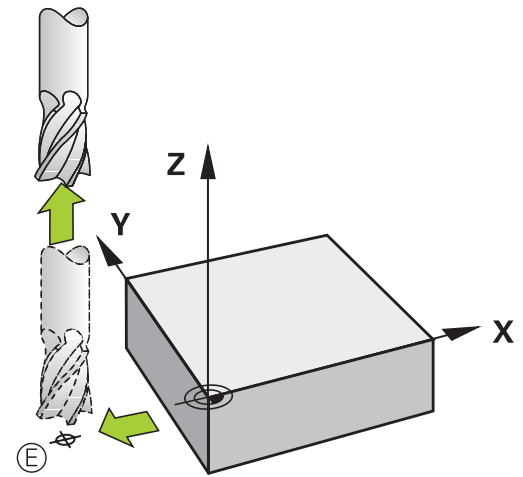
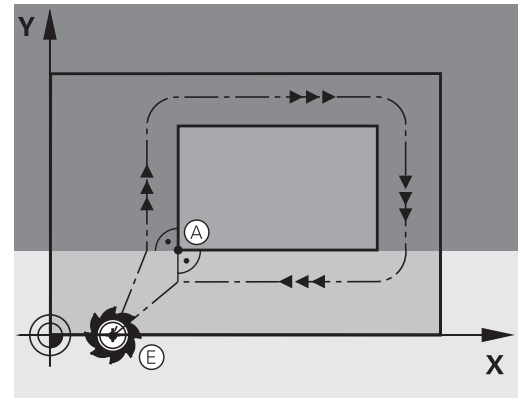
Opuštění koncového bodu v ose vřetena:

Při opuštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně.

### Příklad

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

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



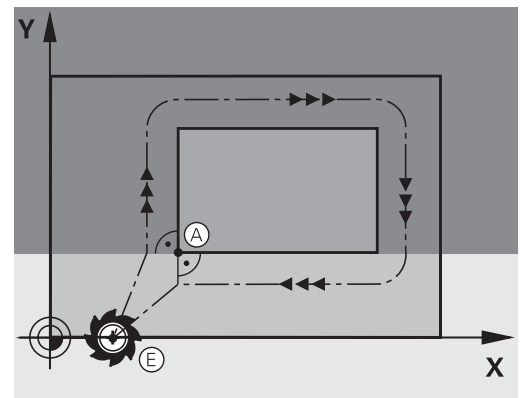
### Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

Vyloučení poškození obrysu: optimální výchozí bod leží mezi prodlouženou dráhou nástroje pro obrábění prvního a posledního prvku obrysu.

Příklad na obrázku vpravo:

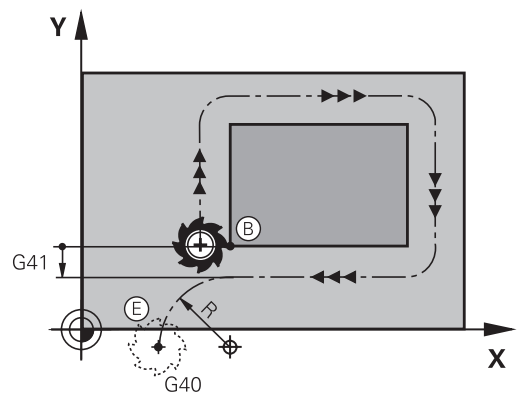
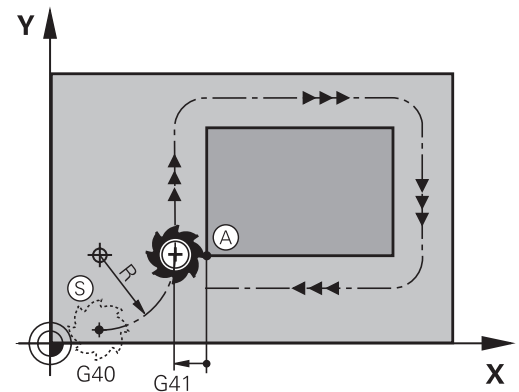
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí, příp. odjezdu k poškození obrysu.





## Tangenciální najíždění a odjíždění

Pomocí funkce **G26** (obrázek vpravo uprostřed) můžete k obrobku tangenciálně najíždět a funkcí **G27** (obrázek vpravo dole) můžete od obrobku tangenciálně odjíždět. Tím zabráníte škrábancům od frézy.



### Výchozí a koncový bod

Výchozí a koncový bod leží blízko prvního, případně posledního bodu obrysu mimo obrobku a musí se naprogramovat bez korekce rádiusu.

### Nájezd

- ▶ Zadejte **G26** za NC-blok, ve kterém je naprogramován první bod obrysu: to je první NC-blok s korekcí rádiusu **G41/G42**

### Odjetí

- ▶ Zadejte **G27** za NC-blok, ve kterém je naprogramován poslední bod obrysu: to je poslední NC-blok s korekcí rádiusu **G41/G42**











Rádus **G26** a **G27** musíte zvolit tak, aby řídicí systém mohl vykonat kruhovou dráhu mezi výchozím bodem a prvním bodem obrysu a také mezi posledním bodem obrysu a koncovým bodem.

## Příklad

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Okamžik startu
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	První bod obrysů
N70 G26 R5*	Tangenciální najetí s rádiusem R = 5 mm
...	
Programování prvků obrysů	
...	Poslední obrysový prvek
N210 G27 R5*	Tangenciální odjetí s rádiusem R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Koncový bod

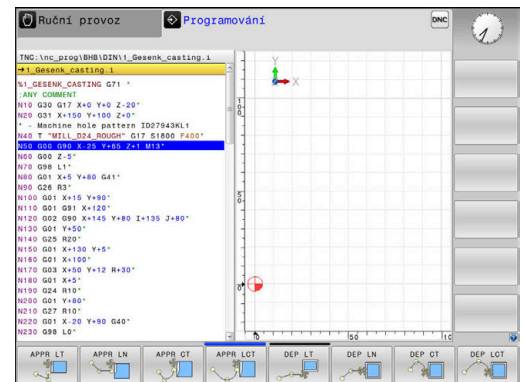
## Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysů

Funkce APPR (angl. approach = najetí) a DEP (angl. departure = odjezd) se aktivují klávesou APPR/DEP. Potom se dají zvolit pomocí softtlačítek následující tvary dráhy:

Nájezd	Odjetí	Funkce
		Přímka s tangenciálním napojením
		Přímka kolmo k bodu obrysů
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na obrys, najetí a odjetí do/z pomocného bodu mimo obrys po tangenciálně napojeném přímkovém úseku

## Najetí a opuštění šroubovice

Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci APPR CT, případně DEP CT.



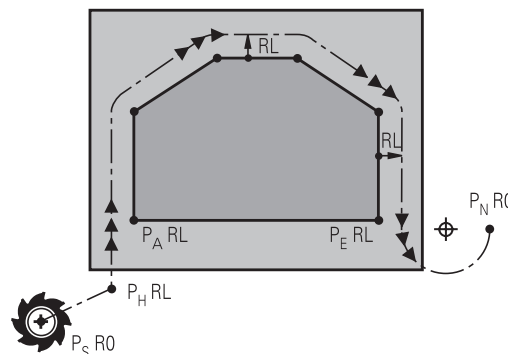
## Důležité polohy při najetí a odjetí

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém odjíždí z aktuální polohy (startovní bod  $P_S$ ) do pomocného bodu  $P_H$  s naposledy naprogramovaným posuvem. Pokud jste v posledním polohovacím bloku před funkcí najetí naprogramovali **G00**, tak řízení najíždí také pomocný bod  $P_H$  rychloposuvem.

► Před funkcí nájezdu naprogramujte jiný posuv než **G00**



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startovní bod  $P_S$   
Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR.  $P_S$  leží mimo obrys a najíždí se bez korekce rádiusu (G40).
- Pomocný bod  $P_H$   
Najetí a odjetí probíhá u některých tvarů dráhy přes pomocný bod  $P_H$ , který řídicí systém vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP.
- První bod obrysů  $P_A$  a poslední bod obrysů  $P_E$   
První bod obrysů  $P_A$  naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysů  $P_E$  naprogramujte libovolnou dráhovou funkcí. V případě, že blok APPR obsahuje i Z-souřadnice, řídicí systém odjede nástrojem současně k prvnímu bodu obrysů  $P_A$ .
- Koncový bod  $P_N$   
Poloha  $P_N$  leží mimo obrys a vyplývá z vašeho zadání v bloku DEP. V případě, že blok DEP také obsahuje Z-souřadnice, tak řídicí systém odjede nástrojem současně do koncového bodu  $P_N$ .

Označení	Význam
APPR	angl. APPRoach = najetí
DEP	angl. DEParture = odjetí
L	angl. Line = přímka
C	angl. Circle = kruh
T	Tangenciální (plynulý přechod)
N	normála (kolmice)

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Nesprávné předpolohování a falešné pomocné body  $P_H$  mohou vést dodatečně k narušení obrysu. Během najíždění vzniká riziko kolize!

- ▶ Programujte vhodné předpolohování
- ▶ Zkontrolujte pomocný bod  $P_H$ , průběh a obrys pomocí grafické simulace



Při funkcích **APPR LT**, **APPR LN** a **APPR CT** jede řídicí systém z aktuální polohy do pomocného bodu  $P_H$  naposledy naprogramovaným posuvem/rychloposuvem (také **FMAX**). Při funkci **APPR LCT** jede řídicí systém do pomocného bodu  $P_H$  posuvem naprogramovaným v bloku APPR. Pokud nebyl před nájezdovým blokem naprogramován ještě žádný posuv, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

### Polární souřadnice

Obrysově body následujících najížděcích a odjížděcích funkcí můžete naprogramovat také pomocí polárních souřadnic:

- APPR LT se změní na APPR PLT
- APPR LN se změní na APPR PLN
- APPR CT se změní na APPR PCT
- APPR LCT se změní na APPR PLCT
- DEP LCT se změní na DEP PLCT

Poté co jste zvolili najížděcí či odjížděcí funkci softtlačítkem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu **P**.

### Korekce rádiusu

Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu  $P_A$  v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

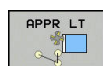


Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **G40**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením. Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

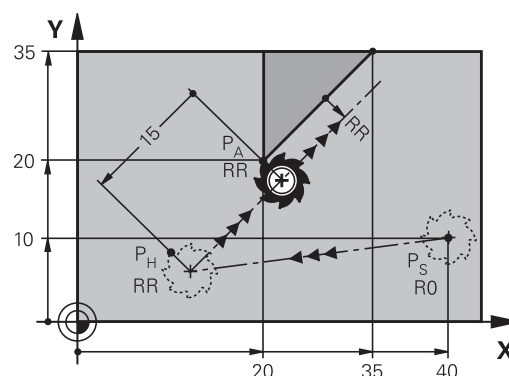
## Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu  $P_S$  na pomocný bod  $P_H$ . Odtud najíždí po přímce tangenciálně na první bod obrysů  $P_A$ . Pomocný bod  $P_H$  je ve vzdálenosti **LEN** od prvního bodu obrysů  $P_A$ .

- ▶ Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod  $P_S$
- ▶ Dialog zahajte stisknutím klávesy **APPR/DEP** a softklávesy **APPR LT**



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysů  $P_A$
- ▶ **LEN**: vzdálenost pomocného bodu  $P_H$  od prvního bodu obrysů  $P_A$ .
- ▶ Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění



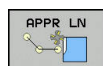
$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

### Příklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Najetí na $P_S$ bez korekce rádiusu
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	$P_A$ s korekcí rádiusu G42, vzdálenost $P_H$ k $P_A$ : LEN = 15
N90 G01 X+35 Y+35*	Koncový bod prvního prvku obrysů
N100 G01 ...*	Další obrysový prvek

## Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysů: APPR LN

- ▶ Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod  $P_S$
- ▶ Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR/DEP** a softklávesy **APPR LN**:



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysů  $P_A$
- ▶ Délka: vzdálenost pomocného bodu  $P_H$ . **LEN** zadávejte vždy kladné
- ▶ Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

### Příklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Najetí na $P_S$ bez korekce rádiusu
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	$P_A$ s korekcí rádiusu G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvního prvku obrysů
N100 G01 ...*	Další obrysový prvek

## Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

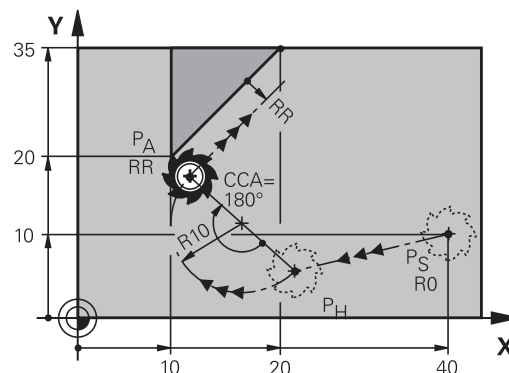
Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu  $P_S$  na pomocný bod  $P_H$ . Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysů  $P_A$ .

Kruhová dráha z  $P_H$  do  $P_A$  je definována rádiusem  $R$  a úhlem středu  $CCA$ . Smysl otáčení kruhové dráhy je dán průběhem prvního prvku obrysů.

- ▶ Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod  $P_S$
- ▶ Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR CT**



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysů  $P_A$
- ▶ Rádus  $R$  kruhové dráhy
  - Najetí na stranu obrobku, která je definovaná korekcí rádiusu:  $R$  zadejte kladné
  - Najetí ze strany obrobku:  $R$  zadejte záporné.
- ▶ Úhel středu  $CCA$  kruhové dráhy
  - $CCA$  zadávejte pouze kladné.
  - Maximální hodnota zadání  $360^\circ$
- ▶ Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění



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

### Příklad

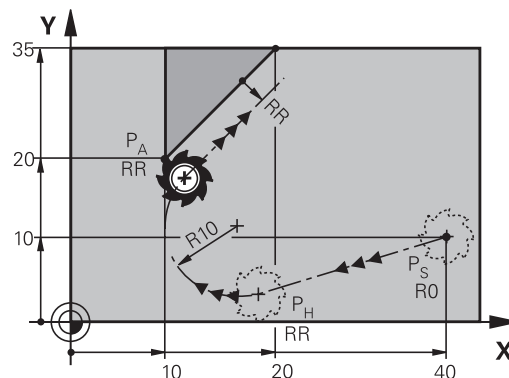
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Najetí na $P_S$ bez korekce rádiusu
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	$P_A$ s korekcí rádiusu G42, rádus $R=10$
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvního prvku obrysů
N100 G01 ...*	Další obrysový prvek

### Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu  $P_S$  na pomocný bod  $P_H$ . Odtud najíždí po kruhové dráze na první bod obrysu  $P_A$ . Posuv naprogramovaný v bloku APPR je účinný na celé dráze, kterou řídicí systém během bloku najíždění projíždí (dráha  $P_S - P_A$ ).

Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy souřadnic X, Y a Z, tak řídicí systém jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu  $P_H$ . Poté řídicí systém jede z  $P_H$  do  $P_A$  pouze v rovině obrábění.

Kruhová dráha se tangenciálně napojuje jak na přímku  $P_S - P_H$ , tak i na první bod obrysu. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována pomocí rádiusu R.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- ▶ Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod  $P_S$
- ▶ Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR LCT**



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysu  $P_A$
- ▶ Rádus R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- ▶ Korekce rádiusu **G41/G42** pro obrábění

#### Příklad

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Najetí na PS bez korekce rádiusu
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA s korekcí rádiusu G42, rádus R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvního prvku obrysu
N100 G01 ...*	Další obrysový prvek

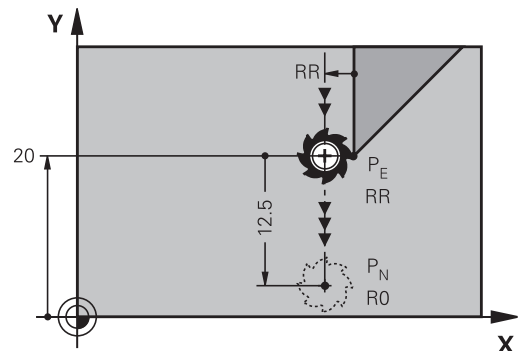
### Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysů  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysů.  $P_N$  se nachází ve vzdálenosti **LEN** od  $P_E$ .

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem  $P_E$  a korekcí rádiusu
- ▶ Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP LT**



- ▶ **LEN**: zadejte vzdálenost koncového bodu  $P_N$  od posledního prvku obrysů  $P_E$



R0=G40; RL=G41; RR=G42

#### Příklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Poslední prvek obrysů: PEs korekcí rádiusu
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Odjetí o LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

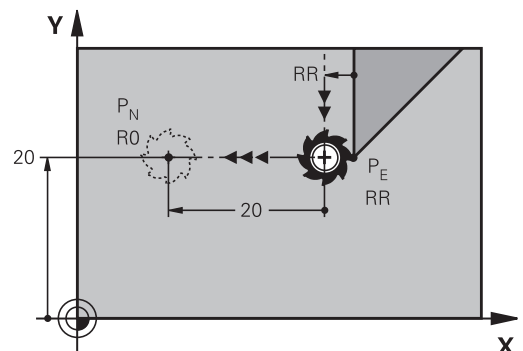
### Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysů: DEP LN

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysů  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysů  $P_E$ .  $P_N$  se nachází od  $P_E$  ve vzdálenosti **LEN** + rádius nástroje.

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem  $P_E$  a korekcí rádiusu
- ▶ Zahájení dialogu klávesou **APPR DEP** a softklávesou **DEP LN**



- ▶ **LEN**: Zadejte vzdálenost koncového bodu  $P_N$   
Důležité: **LEN** zadejte kladné



R0=G40; RL=G41; RR=G42

#### Příklad

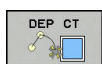
N20 G01 Y+20 G42 F100*	Poslední prvek obrysů: PEs korekcí rádiusu
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysů
N40 G00 Z+100 M2*	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu



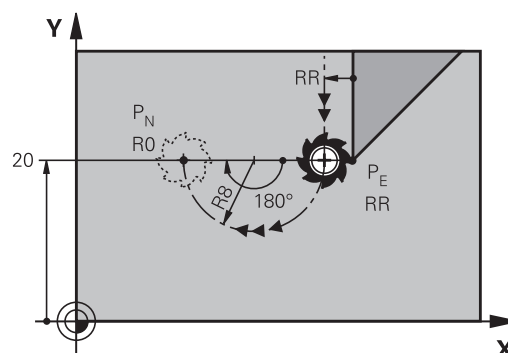
## Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysů  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysů.

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem  $P_E$  a korekcí rádiusu
- ▶ Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP CT**



- ▶ Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
- ▶ Rádus **R** kruhové dráhy
  - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte kladné **R**.
  - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí rádiusu: Zadejte záporné **R**.



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

### Příklad

<b>N20 G01 Y+20 G42 F100*</b>	Poslední prvek obrysů: $P_E$ s korekcí rádiusu
<b>N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*</b>	Úhel středu = 180°, rádus kruhové dráhy = 8 mm
<b>N40 G00 Z+100 M2*</b>	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

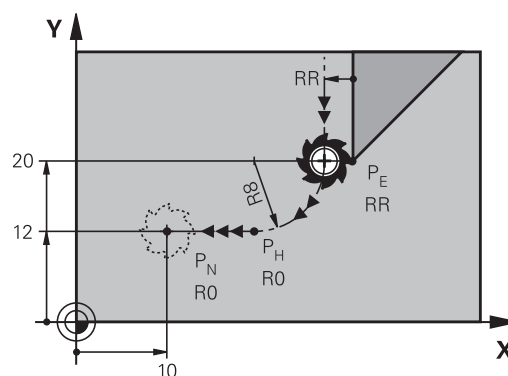
## Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po kruhové dráze z posledního bodu obrysů  $P_E$  do pomocného bodu  $P_H$ . Odtud odjíždí po přímce do koncového bodu  $P_N$ . Poslední obrysový prvek a přímka  $P_H - P_N$  mají s kruhovou dráhou tangenciální přechody. Tím je kruhová dráha jednoznačně definována rádiusem **R**.

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem  $P_E$  a korekcí rádiusu
- ▶ Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP LCT**



- ▶ Zadání souřadnic koncového bodu  $P_N$
- ▶ Rádus **R** kruhové dráhy. Zadejte kladné **R**










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

### Příklad

<b>N20 G01 Y+20 G42 F100*</b>	Poslední prvek obrysů: $P_E$ s korekcí rádiusu
<b>N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*</b>	Souřadnice $P_N$ , rádus kruhové dráhy = 8 mm
<b>N40 G00 Z+100 M2*</b>	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

## 5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

### Přehled dráhových funkcí

Tlačítko	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
	Přímka <b>L</b> anglicky: Line (přímka) <b>G00 a G01</b>	Přímka	Souřadnice koncového bodu	143
	Zkosení: <b>CHF</b> anglicky: <b>CHamFer</b> <b>G24</b>	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	144
	Střed kruhu <b>CC</b> ; anglicky: Circle Center (střed kruhu) <b>I a J</b>	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	146
	Kruhový oblouk <b>C</b> anglicky: <b>Circle</b> (kruh) <b>G02 a G03</b>	Kruhová dráha okolo středu kruhu <b>CC</b> do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	147
	Kruhový oblouk <b>CR</b> anglicky: <b>Circle by Radius</b> (kruh po poloměru) <b>G05</b>	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	148
	Kruhový oblouk <b>CT</b> anglicky: <b>Circle Tangential</b> (kruh tangenciálně) <b>G06</b>	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	150
	Zaoblení rohů <b>RND</b> anglicky: <b>RouNDing of Corner</b> <b>G25</b>	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	145
	Programování volného obrysu <b>FK</b>	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	164

### Programování dráhových funkcí

Dráhové funkce můžete pohodlně programovat pomocí šedivých kláves dráhových funkcí. Řídící systém se v dalších dialogích ptá na potřebná zadání.



Zadáváte-li funkce DIN/ISO na znakové klávesnici, připojené přes USB, dbejte na zapnuté psaní velkých písmen.

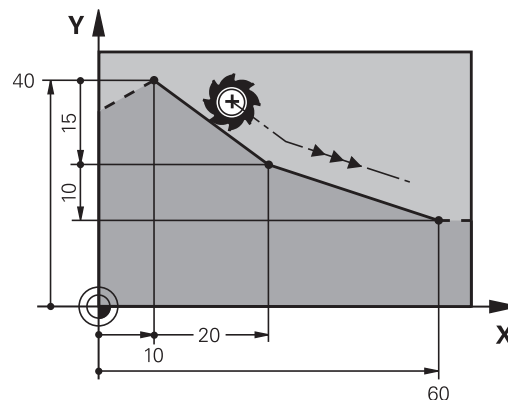
Na začátku bloku řízení automaticky píše velká písmena.

## Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01

Řídicí systém přežídí nástrojem po přímce z jeho aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.



- ▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce s posuvem stiskněte klávesu **L**
- ▶ **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- ▶ **Korekce rádiusu G40/G41/G42**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Přídavná funkce M**



### Pohyb rychloposuvem

Přímkový blok pro pohyb rychloposuvem (blok G00) můžete též otevřít stiskem klávesy **L**:

- ▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- ▶ Levou směrovou klávesou přejděte do oblasti zadávání pro G-funkce
- ▶ K pojezdu rychloposuvem stiskněte softtlačítko **G00**

### Příklad

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

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

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

### Převzetí aktuální pozice

Přímkový blok (LG01-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy

#### Převzetí aktuální polohy:

- ▶ Najedte nástrojem v režimu **Ruční provoz** do polohy, která se má převzít
- ▶ Změnit zobrazení na obrazovce na programování
- ▶ Zvolte NC-blok, za který má být přímkový blok vložen



- ▶ Stiskněte klávesu **Převzetí aktuální polohy**:
- ▶ Řídicí systém vygeneruje L-blok se souřadnicemi aktuální polohy.

## Vložení zkosení mezi dvě přímky

Rohy obrysů, které vzniknou jako průsečík dvou přímek, můžete opatřit zkosením (sražením).

- V přímkových blocích před a za blokem **G24** naprogramujte pokaždé obě souřadnice roviny, ve které má být úkos proveden.
- Korekce rádiusu před a za blokem **G24** musí být stejná.
- Zkosení musí být proveditelné aktuálním nástrojem



- ▶ **Úsek zkosení:** Délka zkosení, pokud je třeba:
- ▶ **Posuv F** (účinný jen v bloku **G24**)

### Příklad

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

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

```
N90 G24 R12 F250*
```

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

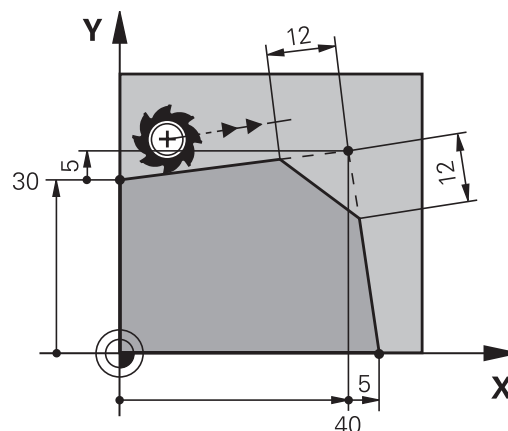


Obrys nesmí začínat blokem **G24**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

Posuv programovaný v **G24**-bloku je účinný pouze v tomto CHF-bloku. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **G24**.



## Zaoblení rohů G25

Funkce **G25** zaobluje rohy obrysů.

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která se tangenciálně napojuje jak na předcházející, tak i na následující prvek obrysů.

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.



- ▶ **Rádus zaoblení:** Rádus kruhového oblouku, pokud je třeba;
- ▶ **Pos. F** (účinný jen v bloku **G25**)

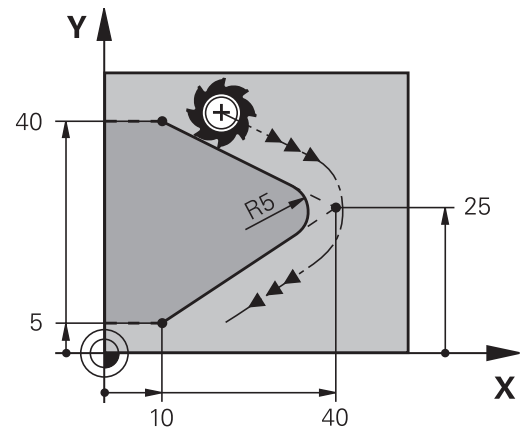
### Příklad

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

N60 G01 X+40 Y+25\*

N70 G25 R5 F100\*

N80 G01 X+10 Y+5\*



Předcházející a následující prvek obrysů musí obsahovat obě souřadnice roviny, ve které se zaoblení rohu provádí. Obrábíte-li obrys bez korekce rádiusu nástroje, pak musíte programovat obě souřadnice roviny.

Na rohový bod se nenajíždí.

Posuv programovaný v bloku **G25** je účinný pouze v tomto bloku **G25**. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **G25**.

Blok **G25** lze také využít k plynulému najetí na obrys,

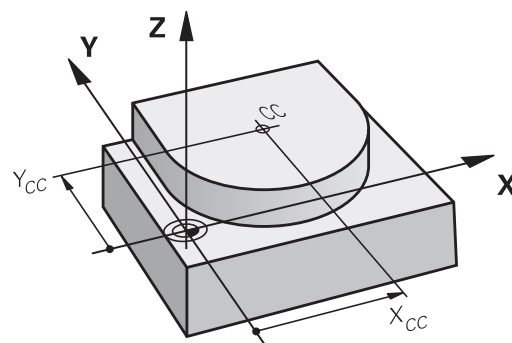
## Střed kruhu I, J

Střed kružnice definujete pro kruhové dráhy, a které programujete funkcemi **G02**, **G03** nebo **G05**. K tomu

- zadejte pravoúhlé souřadnice středu kruhu v obráběcí rovině; nebo
- převezměte naposledy naprogramovanou polohu; nebo
- převezměte souřadnice klávesou **Převzetí aktuální polohy**

SPEC  
FCT

- ▶ Programování středu kružnice: stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **DIN/ISO**
- ▶ Stiskněte softklávesu **I** nebo **J**
- ▶ Zadejte souřadnice středu kruhu nebo pro převzetí naposledy programované pozice: **G29**



### Příklad

**N50 I+25 J+25\***

nebo

**N10 G00 G40 X+25 Y+25\***

**N20 G29\***

Řádky programu 10 a 20 se nevztahují k obrázku.

### Platnost

Střed kruhu zůstává definován tak dlouho, než naprogramujete nový střed kruhu.

### Přírůstkové zadání středu kruhu

Přírůstkově zadaná souřadnice pro střed kružnice se vztahuje vždy k naposledy programované poloze nástroje.



Pomocí **I** a **J** označíte nějakou polohu jako střed kružnice: nástroj nenajíždí do této polohy. Střed kružnice je současně pólem pro polární souřadnice.

## Kruhá dráha kolem středu

Před programováním kruhové dráhy definujte střed kruhu I, J. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.

### Smysl otáčení

- Ve směru hodinových ručiček: **G02**
- Proti směru hodinových ručiček: **G03**
- Bez udání směru otáčení: **G05** Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.

► Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

**J** ► Zadejte **souřadnice** středu kruhu

**I**

**C**

► Zadejte **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:

► **Pos. F**

► **Miscellaneous function M**



Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění. Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách), jako například **G2 Z... X...** (v nástrojové ose Z).

### Příklad

N50 I+25 J+25\*

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

N70 G03 X+45 Y+25\*

### Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

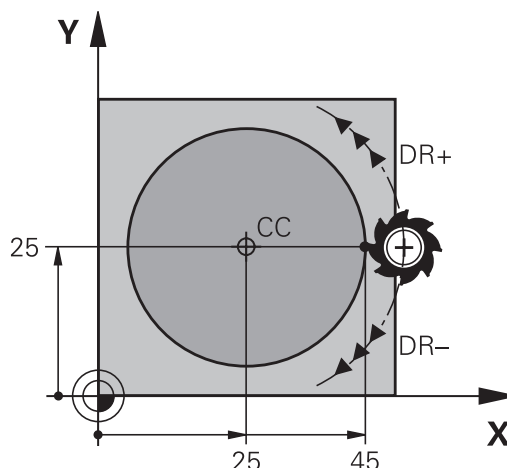
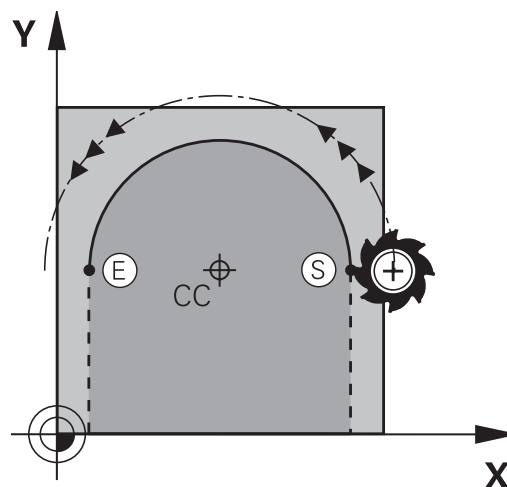


Startovní bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.

Maximální tolerance zadání činí 0,016 mm.

Toleranci zadávání nastavíte v parametrech stroje **circleDeviation** (č. 200901).

Nejmenší možný kruh, který může řídicí systém jet: 0,016 mm



## Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem

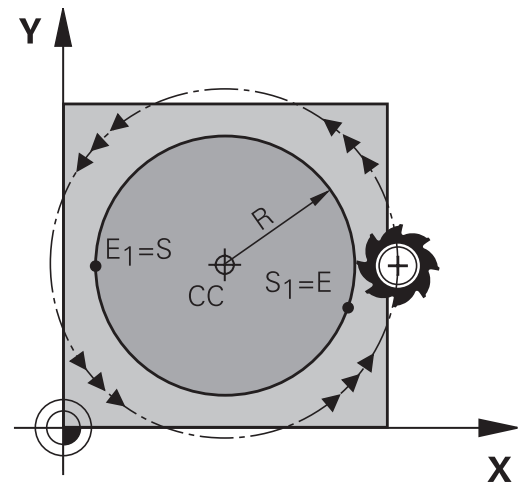
Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.

### Smysl otáčení

- Ve směru hodinových ručiček: **G02**
- Proti směru hodinových ručiček: **G03**
- Bez udání směru otáčení: **G05** Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.



- ▶ **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ **Rádius R** Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- ▶ **Miscellaneous function M**
- ▶ **Pos. F**



### Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

Koncový bod prvního polokruhu je výchozím bodem druhého polokruhu. Koncový bod druhého polokruhu je výchozím bodem prvního polokruhu.

### Středový úhel CCA a rádius kruhového oblouku R

Výchozí bod a koncový bod na obrysu se dají vzájemně spojit čtyřmi různými kruhovými oblouky se stejným rádiusem:

Menší kruhový oblouk:  $CCA < 180^\circ$

Rádius má kladné znaménko  $R > 0$

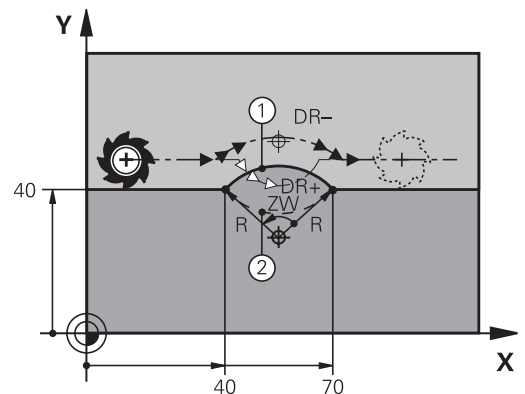
Větší kruhový oblouk:  $CCA > 180^\circ$

Rádius má záporné znaménko  $R < 0$

Pomocí směru otáčení určíte, zda je kruhový oblouk zakřiven ven (konvexně) nebo dovnitř (konkávně):

Konvexní: smysl otáčení **G02** (s korekcí rádiusu **G41**).

Konkávni: smysl otáčení **G03** (s korekcí rádiusu **G41**).



Vzdálenost startovního bodu a koncového bodu průměru kružnice nesmí být větší než průměr kružnice.

Maximální rádius činí 99,9999 m.

Podporují se úhlové osy A, B a C.

Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění. Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách).



**Příklad**

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3\*

N110 G02 X+70 Y+40 R+20\* (oblouk 1)

nebo

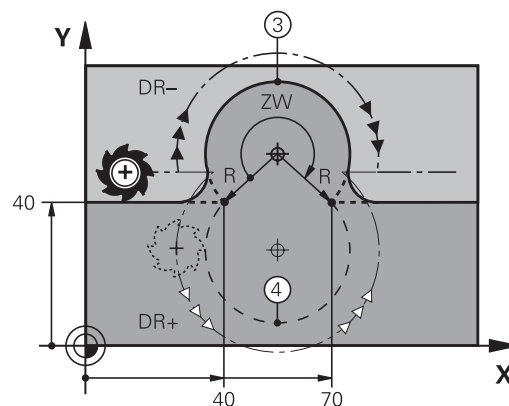
N110 G03 X+70 Y+40 R+20\* (oblouk 2)

nebo

N110 G02 X+70 Y+40 R-20\* (oblouk 3)

nebo

N110 G03 X+70 Y+40 R-20\* (oblouk 4)



## Kruhá dráha G06 s tangenciálním napojením

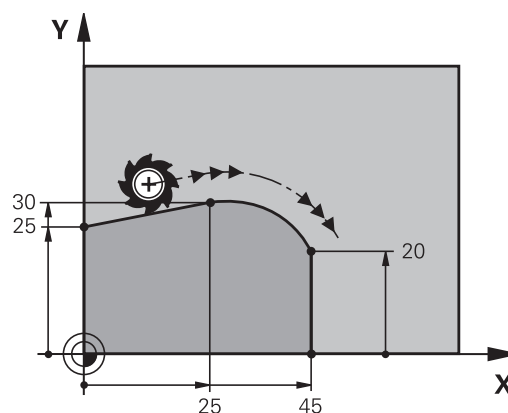
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

Přechod je „tangenciální“, pokud na průsečíku obrysových prvků nevzniká zlom nebo rohový bod, prvky obrysu tedy přecházejí jeden do druhého plynule.

Prvek obrysu, ke kterému je kruhový oblouk tangenciálně napojen, naprogramujte přímo před blokem **G06**. K tomu jsou nutné nejméně dva polohovací bloky



- ▶ **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:
- ▶ **Pos. F**
- ▶ **Miscellaneous function M**



### Příklad

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
```

```
N80 X+25 Y+30*
```

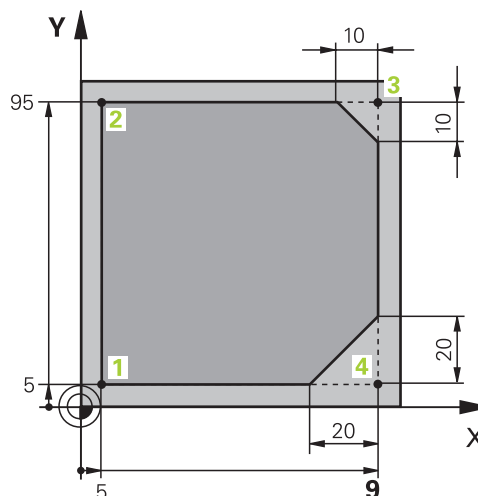
```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

```
N100 G01 Y+0*
```



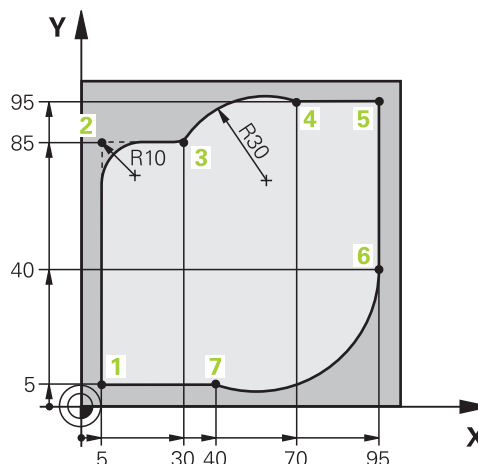
Blok **G06** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

## Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



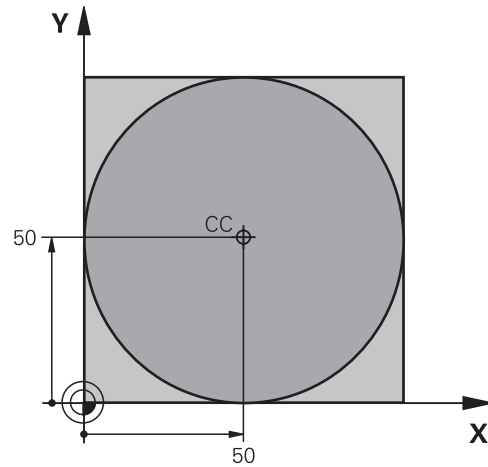
<b>%LINEAR G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S4000*</b>	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
<b>N50 X-10 Y-10*</b>	Předpolohování nástroje
<b>N60 G01 Z-5 F1000 M3*</b>	Najetí na hloubku obrábění posuvem $F = 1\,000$ mm/min
<b>N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*</b>	Najetí obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
<b>N80 G26 R5 F150*</b>	Tangenciální najíždění
<b>N90 Y+95*</b>	Najetí do bodu 2
<b>N100 X+95*</b>	Bod 3: první přímka pro roh 3
<b>N110 G24 R10*</b>	Programování zkosení s délkou 10 mm
<b>N120 Y+5*</b>	Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4
<b>N130 G24 R20*</b>	Programování zkosení s délkou 20 mm
<b>N140 X+5*</b>	Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4
<b>N150 G27 R5 F500*</b>	Tangenciální odjezd
<b>N160 G40 X-20 Y-20 F1000*</b>	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
<b>N170 G00 Z+250 M2*</b>	Odjetí nástroje, konec programu
<b>N99999999 %LINEAR G71 *</b>	

## Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



<b>%CIRCULAR G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S4000*</b>	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
<b>N50 X-10 Y-10*</b>	Předpolohování nástroje
<b>N60 G01 Z-5 F1000 M3*</b>	Najetí na hloubku obrábění posuvem $F = 1\ 000$ mm/min
<b>N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*</b>	Najetí obrys v bodu 1, aktivovat korekci rádiusu G41
<b>N80 G26 R5 F150*</b>	Tangenciální najíždění
<b>N90 Y+85*</b>	Bod 2: první přímka pro roh 2
<b>N100 G25 R10*</b>	Vložení rádiusu $R = 10$ mm, posuv: 150 mm/min
<b>N110 X+30*</b>	Najetí na bod 3: startovní bod kruhu
<b>N120 G02 X+70 Y+95 R+30*</b>	Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s G02, rádius 30 mm
<b>N130 G01 X+95*</b>	Najetí do bodu 5
<b>N140 Y+40*</b>	Najetí do bodu 6
<b>N150 G06 X+40 Y+5*</b>	Najetí bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, řídicí systém sám vypočítá rádius
<b>N160 G01 X+5*</b>	Najetí na poslední bod obrysu 1
<b>N170 G27 R5 F500*</b>	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
<b>N180 G40 X-20 Y-20 F1000*</b>	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
<b>N190 G00 Z+250 M2*</b>	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
<b>N99999999 %CIRCULAR G71 *</b>	

## Příklad: Úplný kruh kartézsky



<b>%C-CC G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice polotovaru
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S3150*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Odjetí nástroje
<b>N50 I+50 J+50*</b>	Definice středu kruhu
<b>N60 X-40 Y+50*</b>	Předpolohování nástroje
<b>N70 G01 Z-5 F1000 M3*</b>	Najetí na hloubku obrábění
<b>N80 G41 X+0 Y+50 F300*</b>	Najetí výchozího bodu kruhu, korekce rádiusu G41
<b>N90 G26 R5 F150*</b>	Tangenciální najíždění
<b>N100 G02 X+0*</b>	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
<b>N110 G27 R5 F500*</b>	Tangenciální odjezd
<b>N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*</b>	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
<b>N130 G00 Z+250 M2*</b>	Odjetí nástrojem v ose nástroje, konec programu.
<b>N99999999 %C-CC G71 *</b>	

## 5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

### Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu  $H$  a vzdálenosti  $R$  od předem stanoveného pólu  $I, J$ .

Polární souřadnice použijete s výhodou:

- u poloh na kruhových obloucích
- u výkresů obrobků s úhlovými údaji, například u děr na kružnici

### Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

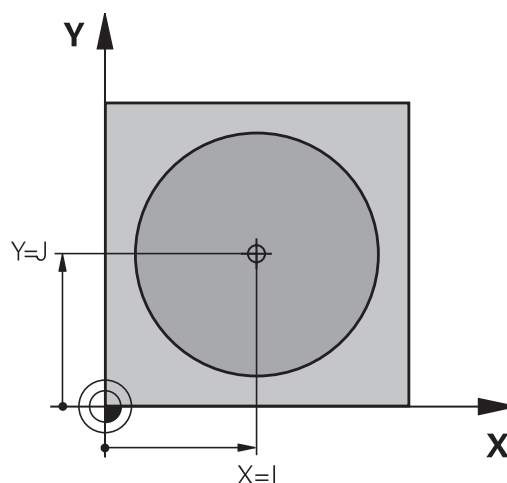
Tlačítko	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
+	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	155
+	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu	156
+	Kruhová dráha odpovídající aktivnímu směru otáčení	Polární úhel koncového bodu kruhu	156
+	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	156
+	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	157

## Počátek polárních souřadnic: Pól

Pól (I, J) můžete definovat na libovolných místech v NC-programu dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.

 SPEC  
FCT

- ▶ Programování pólu: stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **DIN/ISO**
- ▶ Stiskněte softklávesu **I** nebo **J**
- ▶ **Souřadnice:** Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované polohy: **zadejte G29** Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.



### Příklad

N120 I+45 J+45\*

## Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11

Nástroj přejíždí po přímce ze své aktuální polohy do koncového bodu přímky. Bodem startu je koncový bod předchozího NC-bloku.

L

- ▶ **Rádus polární souřadnice R:** zadat vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC

P

- ▶ **Úhel polární souřadnice H:** úhlová poloha koncového bodu přímky mezi  $-360^\circ$  a  $+360^\circ$

Znaménko **H** je určeno vztažnou osou úhlu:

- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **R** proti směru hodinových ručiček:  $H > 0$
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **R** ve směru hodinových ručiček:  $H < 0$

### Příklad

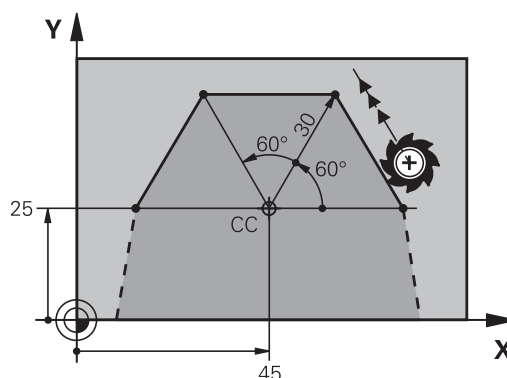
N120 I+45 J+45\*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3\*

N140 H+60\*

N150 G91 H+60\*

N160 G90 H+180\*



## Kruhá dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J

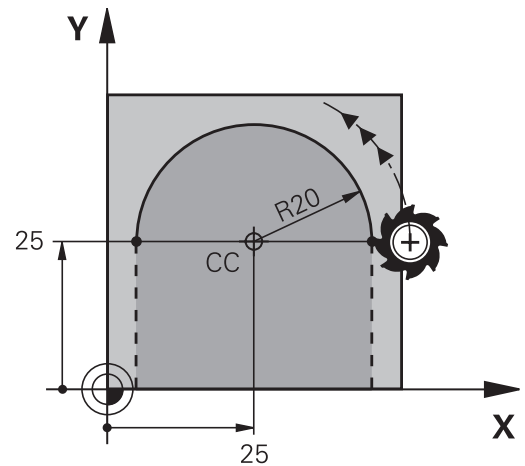
Rádus polární souřadnice **R** je současně i rádiusem kruhového oblouku. **R** je určen pomocí vzdálenosti startovního bodu od pólu **I, J**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.

### Smysl otáčení

- Ve smyslu hodinových ručiček: **G12**
- Proti smyslu hodinových ručiček: **G13**
- Bez udání směru otáčení: **G15**. Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.



- ▶ **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy mezi  $-99\,999,9999^\circ$  a  $+99\,999,9999^\circ$



### Příklad

N180 I+25 J+25\*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3\*

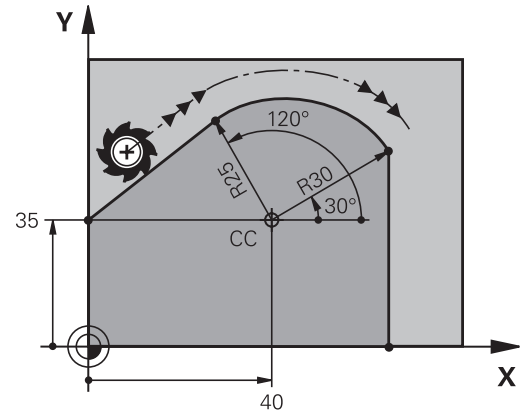
N200 G13 H+180\*

## Kruhá dráha G16 s tangenciálním napojením

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která tangenciálně navazuje na předchozí obrysový prvek.



- ▶ **Rádus polární souřadnice R**: vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **I, J**.
- ▶ **Úhel polární souřadnice H**: úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy



Pól není středem obrysové kružnice!

### Příklad

N120 I+40 J+35\*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3\*

N140 G11 R+25 H+120\*

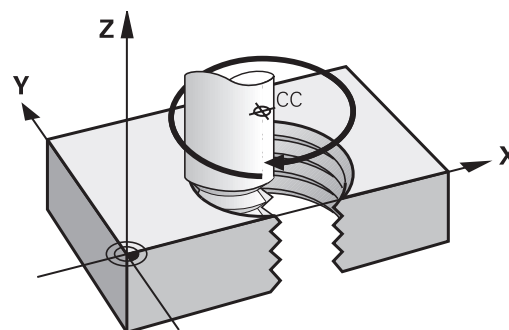
N150 G16 R+30 H+30\*

N160 G01 Y+0\*



## Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložení kruhové dráhy a přímkového pohybu kolmo k ní. Kruhovou dráhu programujete v hlavní rovině. Dráhové pohyby pro šroubovici můžete programovat pouze s polárními souřadnicemi.



### Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

### Výpočet šroubovice

K programování potřebujete přírůstkový údaj celkového úhlu, který nástroj projede po šroubovici, a celkovou výšku šroubovice.

Počet chodů n:	Počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku a konci závitu
Celková výška h:	Stoupání P x počet chodů n
Přírůstkový celkový úhel <b>G91 H:</b>	Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z:	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

### Tvar šroubovice

Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí radiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce radiusu
pravochoďový	Z+	G13	G41
levochoďový	Z+	G12	G42
pravochoďový	Z-	G12	G42
levochoďový	Z-	G13	G41
Vnější závit			
pravochoďový	Z+	G13	G42
levochoďový	Z+	G12	G41
pravochoďový	Z-	G12	G41
levochoďový	Z-	G13	G42

### Programování šroubovice



Zadejte smysl otáčení a přírůstkový celkový úhel **G91 h** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po jiné, chybné dráze.

Pro celkový úhel **G91 h** lze zadat hodnotu od  $-99\,999,9999^\circ$  až do  $+99\,999,9999^\circ$ .



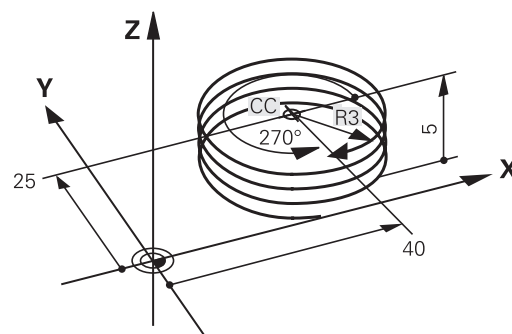
▶ **Úhel polární souřadnice:** zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici.



▶ **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z osových tlačítek**

▶ **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.

▶ **Zadejte korekci radiusu** podle tabulky



### Příklad: Závít M6 x 1 mm s 5 chody

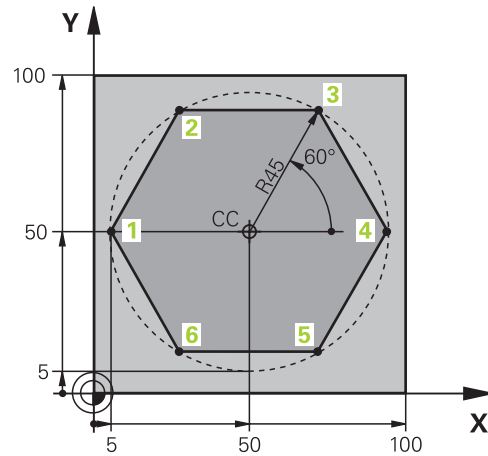
N120 I+40 J+25\*

N130 G01 Z+0 F100 M3\*

N140 G11 G41 R+3 H+270\*

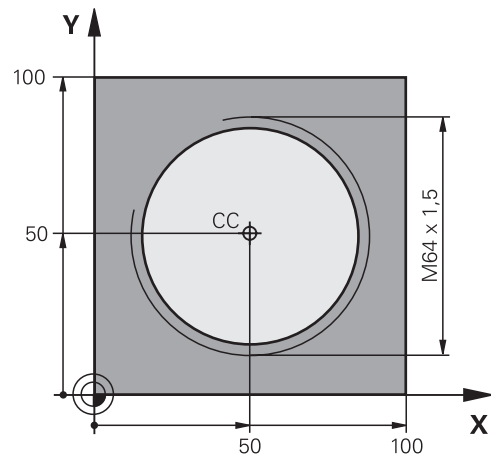
N150 G12 G91 H-1800 Z+5\*

**Příklad: Přímkový pohyb polárně**



<b>%LINEARPO G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice polotovaru
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S4000*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
<b>N50 I+50 J+50*</b>	Odjetí nástroje
<b>N60 G10 R+60 H+180*</b>	Předpolohování nástroje
<b>N70 G01 Z-5 F1000 M3*</b>	Najetí na hloubku obrábění
<b>N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*</b>	Najetí obrys v bodu 1
<b>N90 G26 R5*</b>	Najetí obrys v bodu 1
<b>N100 H+120*</b>	Najetí do bodu 2
<b>N110 H+60*</b>	Najetí do bodu 3
<b>N120 H+0*</b>	Najetí do bodu 4
<b>N130 H-60*</b>	Najetí do bodu 5
<b>N140 H-120*</b>	Najetí do bodu 6
<b>N150 H+180*</b>	Najetí do bodu 1
<b>N160 G27 R5 F500*</b>	Tangenciální odjezd
<b>N170 G40 R+60 H+180 F1000*</b>	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
<b>N180 G00 Z+250 M2*</b>	Odjíždění v ose vřetena, konec programu
<b>N99999999 %LINEARPO G71 *</b>	

## Příklad: Helix



<b>%HELIX G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice polotovaru
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S1400*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Odjetí nástroje
<b>N50 X+50 Y+50*</b>	Předpolohování nástroje
<b>N60 G29*</b>	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
<b>N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*</b>	Najetí na hloubku obrábění
<b>N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*</b>	Najetí prvního bodu obrysu
<b>N90 G26 R2*</b>	Připojení
<b>N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*</b>	Pohyb po šroubovici
<b>N110 G27 R2 F500*</b>	Tangenciální odjezd
<b>N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*</b>	Odjetí nástroje, konec programu
<b>N130 G00 Z+250 M2*</b>	
<b>N99999999 %HELIX G71 *</b>	

## 5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)

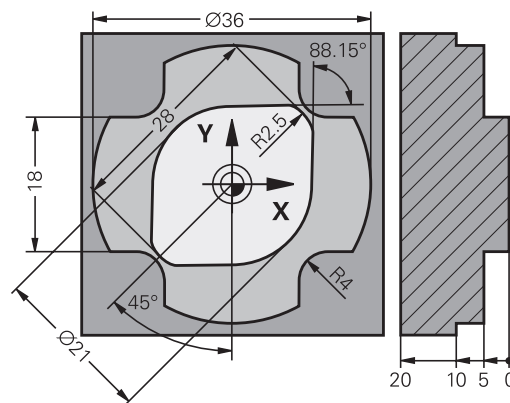
### Základy

Výkresy obrobků, jejichž kótování nevyhovuje požadavkům programování NC, obsahují často takové údaje souřadnic, které nemůžete zadat šedými dialogovými klávesami.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK, např.

- když leží známé souřadnice na prvku obrysů nebo v jeho blízkosti
- když se souřadnicové údaje vztahují k jinému prvku obrysů
- když jsou známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysů

Řídicí systém vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.



#### Připomínky pro programování

Pro každý prvek obrysů zadejte všechny známé údaje. V každém NC-bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje se považují za neznámé!

Ve všech FK-prvcích jsou přípustné rovněž Q-parametry, kromě prvků s relativními vztahy (např. **RX** nebo **RAN**), tedy prvků, které se vztahují k jiným NC-blokům.

Pokud v NC-programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysů, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

Řídicí systém potřebuje pevný výchozí bod pro všechny výpočty. Přímo před FK-úsekem programu naprogramujte pomocí šedých dialogových tlačítek nějakou polohu, která obsahuje obě souřadnice roviny obrábění. V tomto NC-bloku neprogramujte žádný Q-parametr.

Pokud je prvním NC-blokem v FK-úseku programu blok **FCT** nebo **FLT**, pak musíte předtím naprogramovat pomocí šedých dialogových tlačítek nejméně dva NC-bloky. Tím je směr nájezdu jednoznačně určen.

FK-úsek programu nesmí začínat přímo za návěštím **L**.

Vyvolání cyklu **M89** nemůžete kombinovat s FK-programováním.

### Určení roviny obrábění

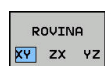
Obrysové prvky můžete volným programováním obrysů programovat pouze v rovině obrábění.

Řídicí systém určuje obráběcí rovinu FK-programování podle následující hierarchie:

- 1 Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
- 2 Obráběcí rovinou definovanou v bloku **TOOL CALLT** (např. **G17** = rovina X/Y)
- 3 Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

Zobrazení FK-softtlačítek závisí zásadně na ose vřetena v definici polotovaru. Pokud zadáte do definice polotovaru osu vřetena **G17**, ukáže řídicí systém např. pouze FK-softtlačítka pro rovinu X/Y.

Pokud potřebujete k programování jinou rovinu obrábění, než je aktuálně aktivní rovina, postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **ROVINA XY ZX YZ**
- > Řídicí systém ukáže FK-softtlačítka nově zvolené roviny.

## Grafika FK-programování



Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky **GRAFIKA + PROGRAMU**.

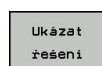
**Další informace:** "Programování", Stránka 63

Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí řídicí systém v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné.

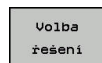
V FK-grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** jednoznačně určený prvek obrysů  
Poslední FK-prvek znázorní řízení modře až po odjezdu.
- **fialová:** prvek obrysů, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv
- **zelená:** více možných řešení

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysů je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Ukázat řešení** tolikrát, až je prvek obrysů správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním znázornění rozlišitelná, použijte funkci Zoom



- ▶ Zobrazený prvek obrysů odpovídá výkresu: definujte ho softtlačítkem **Volba řešení**

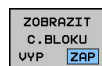
Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu **Start Po bloku**, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.



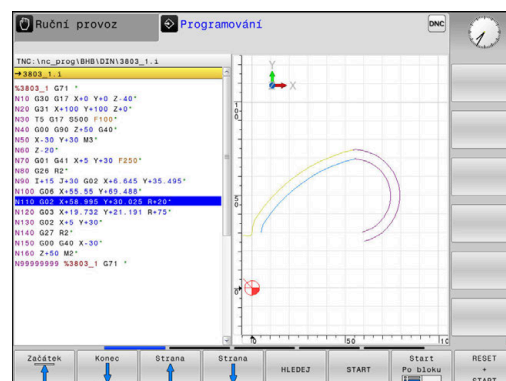
Zeleně znázorněné prvky obrysů je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **Volba řešení**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysů.

### Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:




- ▶ Nastavte softtlačítko **Zobrazit skrytá č.bloků** na **ZOBRAZIT** (lišta softtlačítek č. 3)


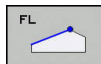
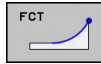

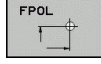



## Otevření FK-dialogu

K otevření FK-dialogu postupujte takto:


-  ▶ Stiskněte tlačítko **FK**
- ▶ Řídicí systém ukáže lištu softtlačítek s FK-funkcemi.

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak řídicí systém zobrazí další lišty softtlačítek. Tam můžete zadávat známé souřadnice, údaje o směru a údaje o průběhu obrysu.


Softtlačítko	FK-prvek
	Přímka s tangenciálním napojením
	Přímka bez tangenciálního napojení
	Kruhový oblouk s tangenciálním napojením
	Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení
	Pól pro FK-programování
	Volba roviny obrábění

## Ukončení FK-dialogu


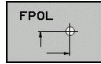
Chcete-li lištu softtlačítek FK-programování ukončit postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**

Alternativně

-  ▶ Znovu stiskněte tlačítko **FK**

## Pól pro FK-programování

-  ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte tlačítko **FK**
-  ▶ Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**
- ▶ Řídicí systém zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění.
- ▶ Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu



Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

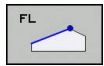


## Volné programování přímek

### Přímka bez tangenciálního napojení



- ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



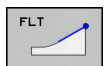
- ▶ Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu **FL**
- ▶ Řídicí systém zobrazí další softtlačítka.
- ▶ Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- ▶ Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.  
**Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 163

### Přímka s tangenciálním napojením

Pokud se přímka k jinému prvku obrysů připojuje tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem :



- ▶ Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



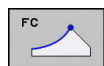
- ▶ Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FLT**
- ▶ Softtlačítka zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

## Volné programování kruhových drah

### Kruhová dráha bez tangenciálního napojení



- ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



- ▶ Zahájit dialog pro volně programovaný oblouk: stiskněte softklávesu **FC**
- ▶ Řídicí systém zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu.
- ▶ Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- ▶ Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.

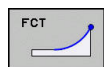
**Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 163

### Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysů tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem **FCT**:







- ▶ Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



- ▶ Otevření dialogu: stiskněte softklávesu **FCT**
- ▶ Softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

## Možnosti zadávání

### Souřadnice koncového bodu

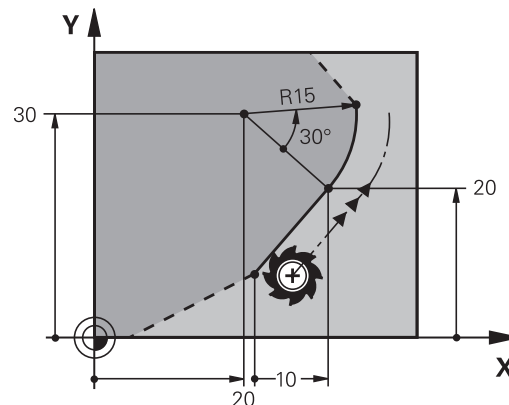
Softtlačítka	Znamé údaje
 	Pravoúhlé souřadnice X a Y
 	Polární souřadnice vztažené k FPOL

### Příklad






N70 FPOL X+20 Y+30\*

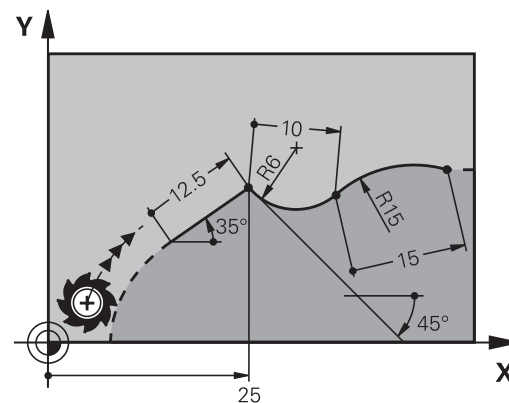
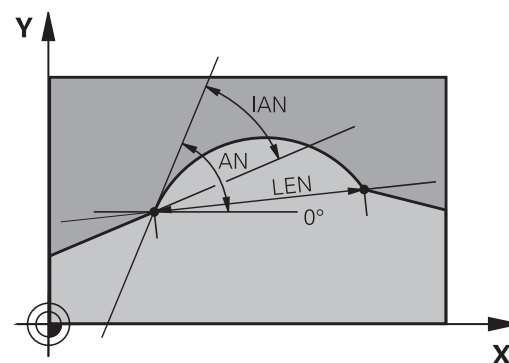
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100\*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15\*



### Směr a délka obrysových prvků

Softtlačítka	Znamé údaje
	Délka přímky
	Úhel stoupání přímky
	Délka těživy LEN úseku kruhového oblouku
	Úhel stoupání AN vstupní tangenty
	Úhel středu kruhového oblouku



## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Přírůstkový úhel stoupání IAN vztahuje řídicí systém na směr předchozího pojezdového bloku. NC-programy od předchozího řídicího systému (také od iTNC 530) nejsou kompatibilní. Během zpracování importovaných NC-programů je riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a obrysů pomocí grafické simulace
- ▶ Importované NC-programy upravte dle potřeby

### Příklad

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200\*

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45\*

N40 FCT DR- R15 LEN 15\*

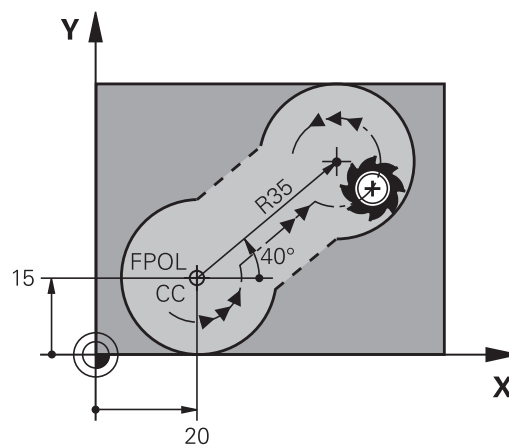
### Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte řídicí systém z vašich zadání střed kruhu. Tak můžete i s FK-programováním naprogramovat v jednom NC-bloku úplný kruh.

Chcete-li definovat střed kruhu v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól pomocí FPOL, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího NC-bloku s FPOL a definuje se v pravouhlých souřadnicích.

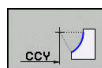
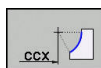


Naprogramovaný nebo automaticky vypočítaný střed kružnice nebo pól působí pouze v souvisejících konvenčních nebo FK-úsecích. Pokud FK-úsek dělí dvě konvenčně naprogramované části programu, tak se přitom informace o středu kruhu nebo pólu ztratí. Oba konvenčně naprogramované úseky musí obsahovat vlastní, popř. identické CC-bloky. Naopak způsobí také jeden konvenční úsek mezi dvěma FK-úseky ztrátu těchto informací.

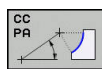
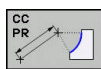


#### Softtlačítka

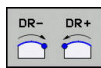
#### Znamé údaje



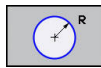
Střed v pravouhlých souřadnicích



Střed v polárních souřadnicích



Smysl otáčení kruhové dráhy



Rádus kruhové dráhy

#### Příklad

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15\*

N20 FPOL X+20 Y+15\*


N30 FL AN+40\*

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40\*

### Uzavřené obrysy

Softtlačítkem **CLSD** označíte začátek a konec uzavřeného obrysu. Tím se zredukuje počet možných řešení pro poslední prvek obrysu.

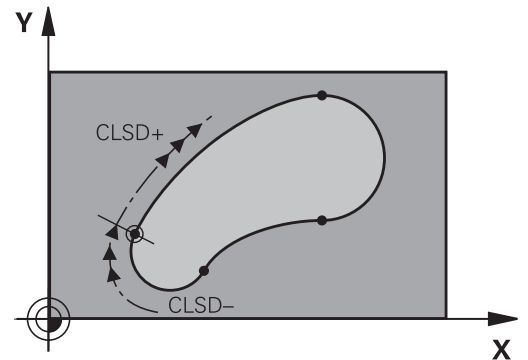
**CLSD** zadejte kromě toho k jinému zadání obrysu v prvním a posledním NC-bloku FK-úseku.

Softtlačítko	Znamé údaje
	Počátek obrysu: CLSD+
	Konec obrysu: CLSD-

### Příklad

```

N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
    
```











## Pomocné body







Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

### Pomocné body na obrysu

Pomocné body se nachází přímo na přímkách, případně na prodloužení přímek nebo přímo na kruhové dráze.

Softtlačítka	Znamé údaje
 	Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
 	Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
 	Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy
 	Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy

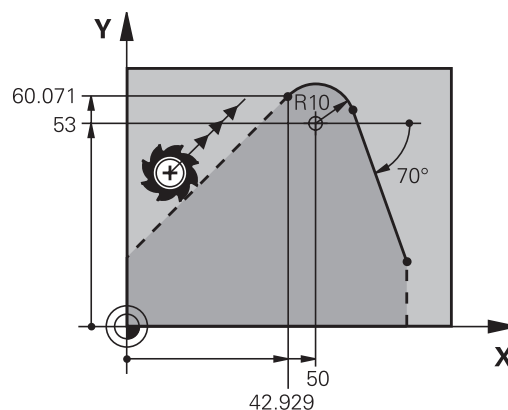
### Pomocné body vedle obrysu

Softtlačítka	Znamé údaje
 	Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky
	Vzdálenost pomocného bodu od přímky
 	Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy
	Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy

### Příklad

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071\*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10\*



## Relativní vztahy

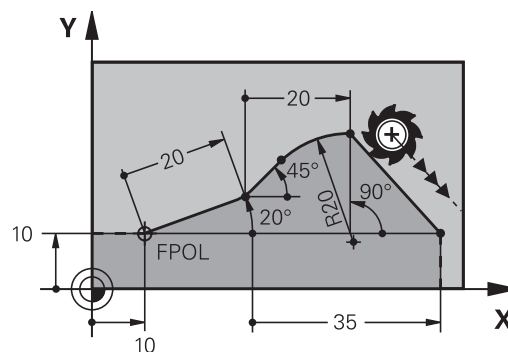
Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysů. Softtlačítka a programová slova pro Relativní vztahy začínají písmenem **R**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.



Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy přírůstkově. Dále zadejte číslo NC-bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím NC-blokem, ve kterém programujete relativní vztah

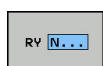
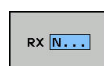
Pokud smažete NC-blok, ke kterému jste se vztahovali, pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Změňte NC-program dříve, než tento NC-blok smažete.



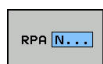
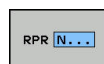
### Relativní vztah k NC-bloku N: souřadnice koncového bodu

#### Softtlačítka

#### Znamé údaje



Pravoúhlé souřadnice vztahené k NC-bloku N



Polární souřadnice vztahené k NC-bloku N

#### Příklad

N10 FPOL X+10 Y+10\*




N20 FL PR+20 PA+20\*

N30 FL AN+45\*

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20\*

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20\*

### Relativní vztah k NC-bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku

Softtlačítko	Známe údaje
	Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu
	Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu
	Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu

#### Příklad

N10 FL LEN 20 AN+15\*

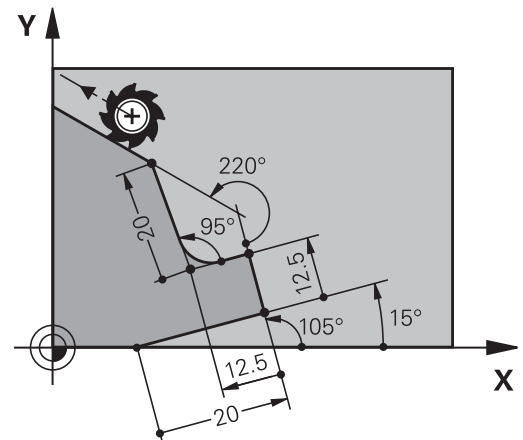
N20 FL AN+105 LEN 12.5\*

N30 FL PAR 10 DP 12.5\*





N40 FSELECT 2\*

N50 FL LEN 20 IAN+95\*

N60 FL IAN+220 RAN 20\*



### Relativní vztah k NC-bloku N: střed kruhu CC

Softtlačítko	Známe údaje
 	Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztahené k NC-bloku N
 	Polární souřadnice středu kružnice vztahené k NC-bloku N

#### Příklad

N10 FL X+10 Y+10 G41\*

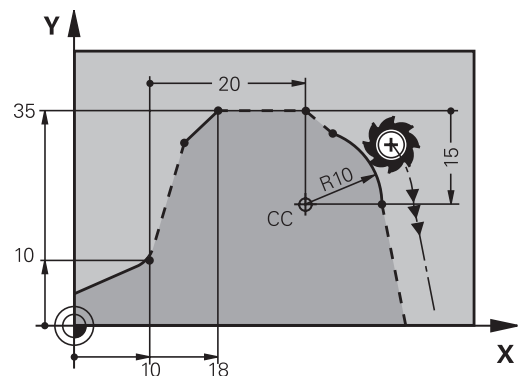
N20 FL ...\*

N30 FL X+18 Y+35\*

N40 FL ...\*

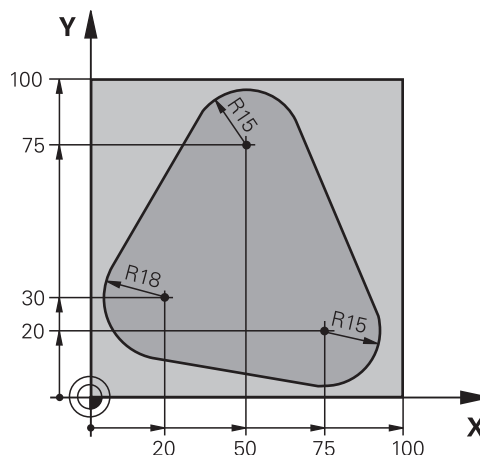
N50 FL ...\*

N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30\*





## Příklad: FK-programování 1



<b>%FK1 G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice polotovaru
<b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T 1 G17 S500*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*</b>	Odjetí nástroje
<b>N50 G00 X-20 Y+30 G40*</b>	Předpolohování nástroje
<b>N60 G01 Z-10 G40 F1000*</b>	Najetí na hloubku obrábění
<b>N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*</b>	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
<b>N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*</b>	FK-úsek:
<b>N90 FLT*</b>	Ke každému prvku obrysů naprogramujte známé údaje
<b>N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*</b>	
<b>N110 FLT*</b>	
<b>N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*</b>	
<b>N130 FLT*</b>	
<b>N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*</b>	
<b>N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*</b>	Odjetí od obrysů po kružnici s tangenciálním napojením
<b>N160 G00 X-30 Y+0*</b>	
<b>N170 G00 Z+250 M2*</b>	Odjetí nástroje, konec programu
<b>N99999999 %FK1 G71 *</b>	



# 6

**Programovací  
pomůcky**



## 6.1 Funkce GOTO

### Použijte tlačítko GOTO





#### Skok s tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete nezávisle na aktivním režimu skočit v NC-programu na libovolné místo.

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
- ▶ Řízení ukáže pomocné okno.
- ▶ Zadat číslo
-  ▶ Softtlačítkem zvolte příkaz ke skoku, např. skočit dolů o zadané číslo

Řízení nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Skočit nahoru o zadaný počet řádek
	Skočit dolů o zadaný počet řádek
	Skočit na zadané číslo bloku
	Skočit na zadané číslo bloku





Funkci skoku **GOTO** používejte pouze při programování a testování NC-programů. Při zpracování používejte funkci Start z bloku.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

#### Rychlá volba tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete otevřít okno Smart-Select (Chytrý výběr) kde můžete jednoduše volit speciální funkce nebo cykly.

Při volbě speciálních funkcí postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
-  ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno s náhledem na strukturu speciálních funkcí
- ▶ Zvolte požadovanou funkci

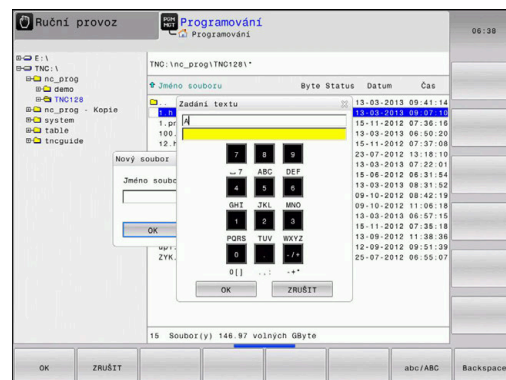
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

#### Otevřete okno výběru tlačítkem GOTO.

Když řízení nabízí menu volby, můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno, Tam vidíte možná zadání.

## 6.2 Klávesnice na obrazovce

Používáte-li kompaktní verzi (bez znakové klávesnice) řídicího systému, můžete zadávat písmena a speciální znaky na obrazovkové klávesnici nebo přes znakovou klávesnici, připojenou do USB-konektoru.



### Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazovkovou klávesnicí postupujte takto:

- GOTO

  - ▶ Přejete-li si zadat písmena, např. název programu nebo název adresáře klávesnicí na obrazovce, stiskněte tlačítko **GOTO**.
  - ▶ Řídicí systém otevře okno, kde je zobrazeno zadávací políčko čísel řídicího systému s příslušnými písmeny.
- 8

  - ▶ Stiskněte několikrát tlačítko čísla, až kurzor stojí na požadovaném písmenu.
  - ▶ Vyčkejte, až řídicí systém převezme zvolený znak, pak zadávejte další znak
- OK

  - ▶ Softklávesou **OK** převezmete text do otevřeného dialogového políčka.

Softtlačítkem **abc/ABC** volíte psaní velkých nebo malých písmen. Pokud váš výrobce stroje definoval další speciální znaky, můžete je vyvolávat a zadávat softtlačítkem **SPECIÁLNÍ ZNAK**. K mazání jednotlivých znaků používejte softtlačítko **Backspace**.

## 6.3 Znáznornění NC-programů

### Zvýraznění syntaxe

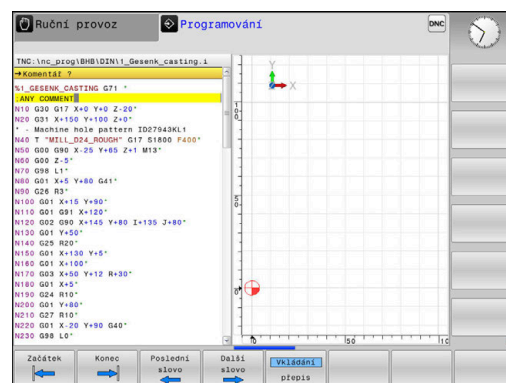
Řídicí systém znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou NC-programy lépe čitelné a přehlednější.

### Barevné zvýraznění prvků syntaxe

Použití	Barva
Standardní barva	Černá
Znáznornění komentářů	Zelená
Znáznornění číselných hodnot	Modrá
Indikace čísel bloku	Fialová
Indikace FMAX	Oranžová
Indikace posuvu	Hnědá

### Posuvník

Posuvníkem na pravém okraji programového okna můžete obsah obrazovky posunovat s pomocí myši. Navíc můžete podle velikosti a pozice posuvníku odhadovat délku programu a polohu kurzoru.



## 6.4 Vložení komentářů

### Použití

Do NC-programu můžete vkládat komentáře, jež vysvětlují kroky programu nebo dávají pokyny.



Řídicí systém zobrazuje delší komentáře, v závislosti na parametrech stroje **linebreak** (Č. 105404.) různě. Budťo zalamuje řádky komentáře nebo znak >> symbolizuje další obsah.

Poslední znak v bloku s komentářem nesmí být vlnovka (~).

Máte několik možností, jak zadat komentář.

### Komentář během zadávání programu

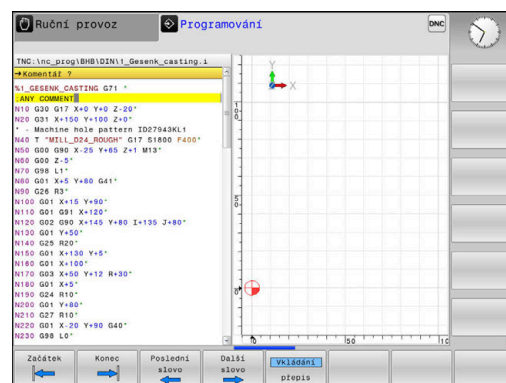
- ▶ Zadejte data pro NC-blok
- ▶ Stiskněte ; (středník) na znakové klávesnici
- ▶ Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- ▶ Zadejte komentář
- ▶ NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

### Dodatečné vložení komentáře

- ▶ Zvolte NC-blok, ke kterému chcete připojit komentář
- ▶ Směrovou klávesou doprava zvolte poslední slovo v NC-bloku:
- ▶ Stiskněte ; (středník) na znakové klávesnici
- ▶ Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- ▶ Zadejte komentář
- ▶ NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

### Komentáře v samostatném NC-bloku

- ▶ Zvolte NC-blok, za který chcete vložit komentář
- ▶ Zahajte programovací dialog tlačítkem ; (středník) na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte komentář a NC-blok uzavřete klávesou **END**



## Dodatečný komentář k NC-bloku

Chcete-li změnit stávající NC-blok na komentář, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte NC-blok, který chcete komentovat



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT KOMENTÁŘ**

Alternativně

- ▶ Stiskněte tlačítko < na znakové klávesnici
- ▶ Řídicí systém generuje ; (středník) na začátku bloku.
- ▶ Stiskněte klávesu **END (KONEC)**

## Jak změnit komentář na NC-blok

Ke změně komentovaného NC-bloku na aktivní NC-blok postupujte takto:

- ▶ Zvolte blok komentáře, který chcete změnit





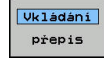


- ▶ Stiskněte softklávesu **KOMENTÁŘ ODSTRANIT**

Alternativně

- ▶ Stiskněte tlačítko > na znakové klávesnici
- ▶ Řídicí systém odstraní ; (středník) na začátku bloku.
- ▶ Stiskněte klávesu **END (KONEC)**

## Funkce při editaci komentářů

Softtlačítko	Funkce
	Skočit na počátek komentáře
	Skočit na konec komentáře
	Skočit na začátek slova. Slova oddělujete mezerou
	Skočit na konec slova. Slova oddělujete mezerou
	Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování



## 6.5 Editace NC-programu

Zadání určitých syntaktických prvků není přímo možné pomocí dostupných tlačítek a softtlačítek v NC-editoru, jako např. LN-bloky.

Aby se zabránilo použití externího textového editoru, nabízí řídicí systém následující možnosti:

- Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému
- Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem ?

### Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému

K doplnění stávajícího NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| PGM<br>MGT          | ▶ Stiskněte klávesu <b>PGM MGT</b>              |
|                     | > Řízení otevře správu souborů.                 |
| Přidávané<br>funkce | ▶ Stiskněte softklávesu <b>Přidávané funkce</b> |
| ZVOLIT<br>EDITOR    | ▶ Stiskněte softklávesu <b>ZVOLIT EDITOR</b>    |
|                     | > Řídicí systém otevře okno pro výběr.          |
| OK                  | ▶ Zvolte volbu <b>TEXTOVÝ EDITOR</b>            |
|                     | ▶ Výběr potvrďte s <b>OK</b>                    |
|                     | ▶ Doplnění požadované syntaxe                   |



Řídicí systém neprovádí v textovém editoru žádnou kontrolu syntaxe. Zkontrolujte vaše zadání nakonec v NC-editoru.

### Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem ?



Pro tuto funkci je třeba znaková klávesnice připojená přes USB.

K doplnění stávajícího otevřeného NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

- |          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| ↑        | ▶ Zadejte ?                          |
|          | > Řídicí systém otevře nový NC-blok. |
| ?        |                                      |
| END<br>□ | ▶ Doplněte požadovanou syntaxí       |
|          | ▶ Zadání potvrďte s <b>END</b> .     |



Řídicí systém provede po potvrzení kontrolu syntaxe. Chyby vedou k **ERROR**-blokům.

## 6.6 Přeskočení NC-bloků

### Vložte znak /

NC-bloky můžete také skrýt.

Abyste skryli NC-bloky v režimu **Programování** postupujte takto:



- ▶ Zvolte požadovaný NC-blok



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT**
- > Řízení vloží /-znak.

### Vymazat znak /

Abyste NC-bloky v režimu **Programování** zase zobrazili, postupujte takto:



- ▶ Zvolte skrytý NC-blok



- ▶ Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**
- > Řízení odstraní /-znak.

## 6.7 Členění NC-programů

### Definice, možnosti používání

Řízení vám dává možnost komentovat NC-programy členicími bloky. Členicí bloky jsou texty (maximálně s 252 znaky), které chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

Dlouhé a složité NC-programy lze díky členicím blokům uspořádat přehledněji a jsou pak snaze pochopitelné.

To usnadňuje zvláště pozdější změny v NC-programu. Členicí bloky můžete vložit na libovolné místo v NC-programu.

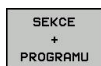
Členicí bloky lze dodatečně zobrazit ve vlastním okně a také je zpracovávat, případně doplňovat. K tomu použijte vhodné rozdělení obrazovky.

Vložené členicí body spravuje řídicí systém ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEF). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.

V následujících provozních režimech můžete volit rozdělení obrazovky **SEKCE + PROGRAMU**:

- Program/provoz po bloku
- Program/provoz plynule
- Programování

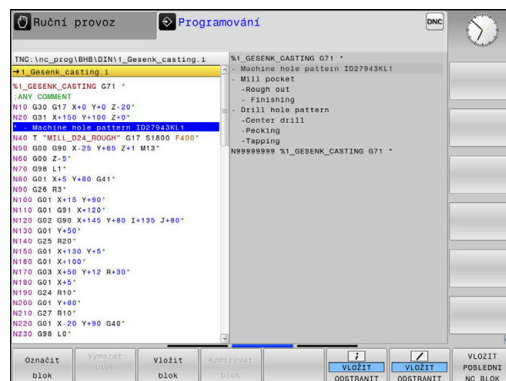
### Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna



- ▶ Zobrazení okna členění: Pro rozdělení obrazovky stiskněte softtlačítko **SEKCE + PROGRAMU**



- ▶ Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **Změň okno**

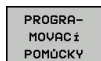


## Vložení členicího bloku v okně programu

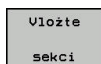
- ▶ Zvolte požadovaný NC-blok, za který chcete vložit členicí blok



- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Vložte sekci**
- ▶ Zadání textu členění



- ▶ Příp. změňte hloubku členění (odsazení) softtlačítkem

**i** Členicí body lze odsadit pouze během editování.



Členicí bloky můžete vkládat také kombinací kláves **Shift + 8**.

## Zvolte bloky v okně členění

Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak řídicí systém souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

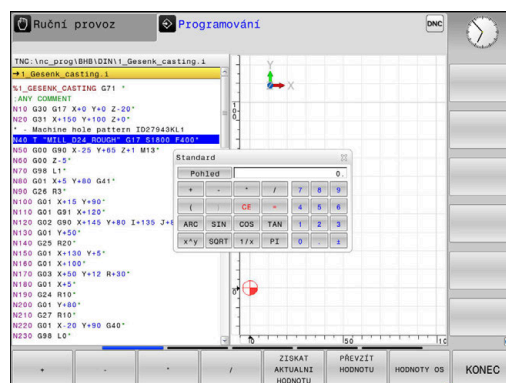
## 6.8 Kalkulátor

### Ovládání

Řídicí systém je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

- ▶ Tlačítkem **CALC** můžete zobrazit kalkulátor
- ▶ Volba výpočetní funkce: Zkrácené příkazy zadávejte pomocí softtlačítek nebo znakové klávesnice
- ▶ Tlačítkem **CALC** můžete kalkulátor zavřít

Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Součet	+
Odečítání	-
Násobení	*
Dělení	/
Výpočet závorek	( )
Arkus kosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Umocňování hodnot	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzní funkce	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Přičíst hodnotu do paměti	M+
Hodnotu v paměti uložit	MS
Vyvolat paměť	MR
Vymazat paměť	MC
Přirozený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciální funkce	e^x
Kontrola znaménka	SGN
Vytvořit absolutní hodnotu	ABS



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Vypuštění desetinných míst	INT
Vypuštění míst před desetinnou čárkou	FRAC
Hodnota modulu	MOD
Volba náhledu	Náhled
Mazání hodnoty	CE
Měrná jednotka	MM nebo INCH (palce).
Znázornit hodnotu úhlu v obloukové míře (výchozí: úhel ve stupních)	RAD
Zvolte způsob znázornění čísla	DEC (decimální) nebo HEX (hexadecimální)

#### Převzetí vypočítané hodnoty do NC-programu

- ▶ Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- ▶ Klávesou **CALC** zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT HODNOTU**
- > Řízení převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor.



Hodnoty z NC-programu můžete také převzít do kalkulátoru. Když stisknete softklávesu **ZISKAT AKTUALNI HODNOTU**, popř. klávesu **GOTO**, tak řídicí systém převezme hodnotu z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru.

Kalkulátor zůstane aktivní i po změně provozního režimu. Stiskněte softklávesu **END (KONEC)**, aby se kalkulátor zavřel.

## Funkce v kalkulátoru

Softtlačítko	Funkce
HODNOTY OS	Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu
ZISKAT AKTUALNI HODNOTU	Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru
PŘEVZÍT HODNOTU	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat číslo z kalkulátoru
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované číslo do kalkulátoru
REZNA DATA KALKULAČKA	Otevřít kalkulačku řezných dat



Kalkulátor můžete také posunovat směrovými tlačítky na vaší znakové klávesnici. Máte-li připojenou myš, můžete s ní kalkulátor posunovat také.

## 6.9 Kalkulačka řezných dat

### Použití

S kalkulačkou řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv pro obrábění. Vypočítané hodnoty pak můžete převzít do NC-programu do otevřeného dialogu pro zadání posuvu nebo otáček.

Pro otevření kalkulačky řezných podmínek stisknete softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**.

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stisknete tlačítko **CALC**
- otevřete dialog pro zadání otáček v bloku T
- otevřete dialog pro zadání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů
- Stisknete softklávesu **F** v režimu **Ruční provoz**
- Stisknete softklávesu **S** v režimu **Ruční provoz**

### Náhledy na kalkulátor řezných podmínek

V závislosti na tom zda počítáte otáčky nebo posuv se zobrazí kalkulačka řezných podmínek s různými zadávacími políčky:

#### Okno pro výpočet otáček:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlost
S=	Výsledek pro otáčky vřetene

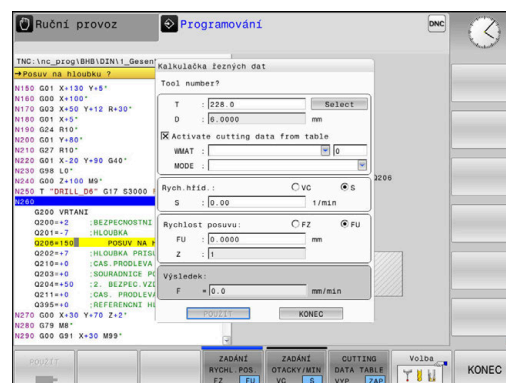
Když otevřete počítač otáček v dialogu, kde je již nástroj definován, tak počítač otáček automaticky převezme číslo nástroje a průměr. Do políčka dialogu zadáte pouze **VC**.

#### Okno pro výpočet posuvu:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlost
S:	Otáčky vřetene
Z:	Počet břitů
FZ:	Posuv na zub
FU:	Posuv na otáčku
F=	Výsledek pro posuv













Posuv z bloku T převezmete pomocí softtlačítka **F AUTO** do následujících NC-bloků. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, přizpůsobíte pouze posuv v T-bloku.





### Funkce v kalkulátoru řezných podmínek

V závislosti na místě otevření kalkulátoru řezných podmínek máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Převzetí hodnoty z kalkulátoru řezných podmínek do NC-programu
	Přepínání mezi výpočtem posuvu a otáček
	Přepínání mezi posuvem na zub a posuvem na otáčku
	Přepínání mezi otáčkami a řeznou rychlostí
	Zapnout práci s tabulkou řezných podmínek nebo ji vypnout
	Volba nástroje z tabulky nástrojů
	Posunout kalkulátor řezných podmínek ve směru šipky
	Přejít do kalkulátoru
	Použít v kalkulátor řezných podmínek palcové hodnoty
	Ukončit kalkulátor řezných podmínek

### Práce s tabulkami řezných podmínek

#### Použití

Pokud uložíte v řídicím systému tabulky pro materiály, řezné materiály a řezné podmínky, může kalkulátor řezných podmínek tyto tabulkové hodnoty vypočítat.

Než budete pracovat s automatickým výpočtem otáček a posuvů, postupujte takto:

- ▶ Zadejte materiál obrobku do tabulky WMAT.tab
- ▶ Zadejte řezný materiál do tabulky TMAT.tab
- ▶ Zadejte kombinaci materiálu obrobku a řezného materiálu do tabulky řezných podmínek.
- ▶ Definovat nástroj v tabulce nástrojů s potřebnými údaji
  - Rádus nástroje
  - Počet břitů
  - Řezný materiál
  - Tabulka řezných podmínek

### Materiál obrobku WMAT

Materiály obrobku nadefinujete v tabulce WMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Tabulka obsahuje sloupec pro materiál **WMAT** a sloupec **MAT\_CLASS**, kde materiály rozdělíte do tříd se stejnými řeznými podmínkami, např. podle DIN EN 10027-2.

Do kalkulátoru řezných podmínek zadejte materiál obrobku takto:

- ▶ Zvolte kalkulátor řezných podmínek
- ▶ V pomocném okně zvolte **Activate cutting data from table** (Aktivovat řezné podmínky z tabulky)
- ▶ Zvolte **WMAT** z rozbalovací nabídky

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

### Řezný materiál TMAT

Řezné materiály definujete v tabulce TMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Řezný materiál přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **TMAT**. Pro stejný řezný materiál můžete v dalších sloupcích **ALIAS1**, **ALIAS2** atd. zadat alternativní názvy.

### Tabulka řezných podmínek

Kombinace materiálu obrobku/řezného materiálu nástroje s příslušnými řeznými daty nadefinujete v tabulce s příponou .CUT. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**.  
Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **CUTDATA**.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10 Rough	HSS		28	
1	10 Rough	VHM		78	
2	10 Finish	HSS		28	
3	10 Finish	VHM		78	
4	10 Rough	HSS coated		78	
5	10 Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		98	
7	20 Finish	VHM		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		458	
11	100 Finish	VHM		440	
12					
13					
14					



Tuto zjednodušenou tabulku používejte, pokud používáte nástroje pouze s jedním průměrem nebo pokud průměr pro posuv není relevantní, například u otočných řezných destiček.

Tabulka řezných podmínek obsahuje následující sloupce:

- **MAT\_CLASS**: Třída materiálu
- **MODE**: Režim obrábění, např. načisto
- **TMAT**: Řezný materiál
- **VC**: Řezná rychlost
- **FTYPE**: Typ posuvu FZ oder FU
- **F**: Posuv

### Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru

V mnoha případech závisí na průměru nástroje, s jakými řeznými podmínkami můžete pracovat. K tomu používejte tabulku řezných podmínek s příponou .CUTD. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **CUTDATA**.

Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru, obsahuje navíc následující sloupce:

- **F\_D\_0**: Posuv při Ø 0 mm
- **F\_D\_0\_1**: Posuv při Ø 0,1 mm
- **F\_D\_0\_12**: Posuv při Ø 0,12 mm
- ...

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1					0.0010				0.0010	
2									0.0020	
3					0.0010				0.0010	
4					0.0010				0.0010	
5									0.0020	
6					0.0010				0.0010	
7					0.0010				0.0010	
8									0.0020	
9					0.0010				0.0010	
10					0.0010				0.0030	
11					0.0010				0.0030	
12					0.0010				0.0030	
13					0.0010				0.0030	
14					0.0010				0.0030	
15					0.0010				0.0030	
16					0.0010				0.0010	
17									0.0020	
18					0.0010				0.0010	
19					0.0010				0.0010	
20									0.0020	
21					0.0010				0.0010	
22					0.0010				0.0010	
23									0.0020	
24					0.0010				0.0010	
25					0.0010				0.0030	
26					0.0010				0.0030	
27					0.0010				0.0030	



Nemusíte vyplnit všechny sloupce. Je-li průměr nástroje mezi dvěma definovanými sloupci, řídicí systém interpoluje posuv lineárně.

## 6.10 Programovací grafika

### Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

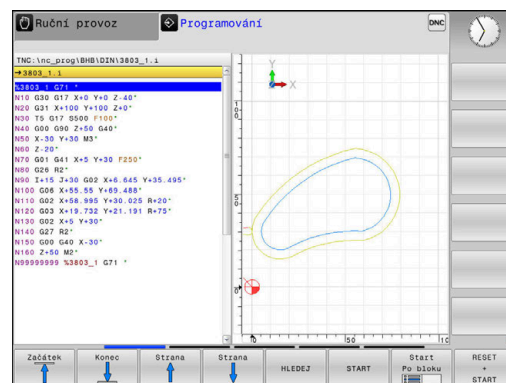
Zatímco vytváříte program, může řídicí systém zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.

- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**
- ▶ Stiskněte softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**
- > Řídicí systém zobrazuje NC-program vlevo a grafiku vpravo.



- ▶ Softtlačítko **Autom. grafika** nastavte na **ZAP**.
- > Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje řídicí systém každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně

Nemá-li řídicí systém souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko **Autom. grafika** na **VPP**.



Pokud je **Autom. grafika** nastavena na **ZAP**, tak řízení nezohledňuje při práci ve 2D-čárové grafice:

- Opakování části programu
- Skokové příkazy
- M-funkce, jako např. M2 nebo M30
- Vyvolání cyklů
- Varování kvůli zablokovaným nástrojům

Proto používejte automatické kreslení výlučně během programování obrysů.

Řídicí systém vynuluje nástrojová data, když otevřete nový NC-program nebo stisknete softklávesu **RESET + START**.

V programovací grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá**: jednoznačně určený prvek obrysu
- **fialová**: prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určený, může být například změněn funkcí RND
- **světle modrá**: otvory a závit
- **okrová**: dráha středu nástroje
- **červená**: rychloposuv

**Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 163

## Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program

- ▶ Směrovými tlačítky navolte NC-blok, až do kterého se má vytvářet grafika, nebo stiskněte **GOTO** a přímo zadejte požadované číslo bloku.



- ▶ Vynulovat dosud aktivní data nástrojů a vytvořit grafiku: stiskněte softklávesu **RESET + START**

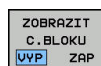
### Další funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Vynulovat dosud aktivní data nástrojů. Vytvořit programovací grafiku
	Vytváření programovací grafiky po blocích
	Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po <b>RESET + START</b>
	Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když řídicí systém vytváří programovací grafiku
	Volba náhledu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pohled shora (půdorys)</li> <li>■ Pohled zepředu</li> <li>■ Pohled ze strany</li> </ul>
	Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů
	Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů při rychloposuvu

## Zobrazení / skrytí čísel bloků



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek

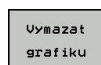


- ▶ Ukázat čísla bloků: nastavte softtlačítko **ČÍS.BLOKU UKAZAT VYNECHAT** na **ZOBRAZIT**
- ▶ Skrýt čísla bloků: nastavte softtlačítko **ČÍS.BLOKU UKAZAT VYNECHAT** na **SKRÝT**

## Vymazat grafiku



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek



- ▶ Smazání grafiky: stiskněte softklávesu **Vymazat grafiku**

## Zobrazit mřížkování



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek










- ▶ Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **Zobrazit mřížkování**

## Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- Přepnout lištu softtlačítek

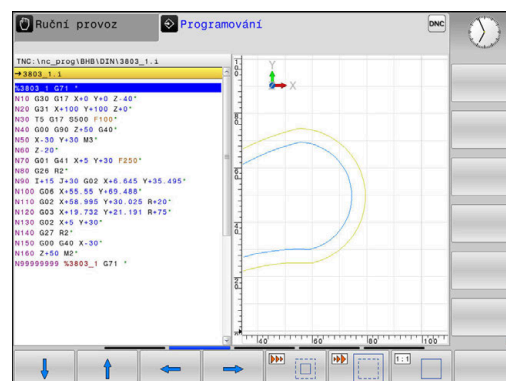
Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
 	Posunout výřez
 	
	Zmenšit výřez
	Zvětšit výřez
	Zrušit výřez

Softtlačítkem **Reset BLK FORM** obnovíte původní velikost zobrazení.

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem posouvat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.



## 6.11 Chybová hlášení

### Zobrazování chyb

Řídicí systém zobrazuje chybu také při:

- nesprávných zadáních,
- logických chybách v NC- programu
- nerealizovatelných obrysových prvcích,
- aplikacích dotykové sondy, které neodpovídají předpisu

Vzniklou chybu řídicí systém zobrazí v záhlaví s červeným písmem.



Řízení používá pro různé chyby různé barvy:

- červenou pro chyby
- žlutou pro varování
- zelenou pro pokyny
- modrou pro informace

Přitom se dlouhá chybová hlášení na několik řádků zobrazují zkrácená. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo nahrazeno chybou s vyšší prioritou (třída chyb), Vždy zobrazuje informace, které se zobrazují pouze krátce.

Chybové hlášení, které obsahuje číslo NC-bloku, je způsobeno tímto NC-blokem nebo některým z předcházejících bloků.

Pokud dojde výjimečně k **chybě během zpracování dat**, otevře řízení okno chyb automaticky. Tuto chybu nemůžete odstranit. Ukončete činnost systému a spusťte řízení znovu.

### Otevřete okno chyb



- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- > Řídicí systém otevře okno chyb a ukáže všechna aktuální chybová hlášení.

### Zavření okna chyb



- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**, nebo



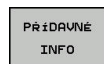
- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- > Řízení zavře okno chyb.



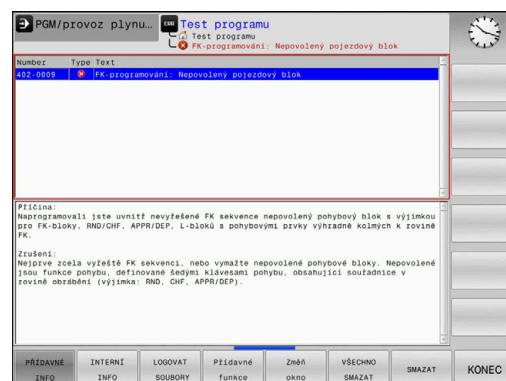
## Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- ▶ Otevřete okno chyb



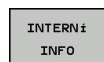
- ▶ Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO.PŘÍDAVNÉ INFO**
- ▶ Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
- ▶ Opuštění informačního okna: znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**



## Softtlačítko INTERNÍ INFO

Softtlačítko **INTERNÍ INFO** poskytuje informace o chybovém hlášení, které jsou důležité pouze pro servisní zákroky.

- ▶ Otevřít okno chyb

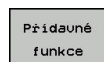


- ▶ Podrobné informace o chybovém hlášení: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO.INTERNÍ INFO**
- ▶ Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.
- ▶ Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.

## Softtlačítko FILTR

Pomocí softtlačítka **FILTR** lze filtrovat stejná varování, která jsou vypsaná hned za sebou.

- ▶ Otevřete okno chyb



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



- ▶ Stiskněte softklávesu **FILTR**. Řízení odfiltruje stejná varování.



- ▶ Opuštění filtrování: stiskněte softklávesu **ZPĚT**

## Smazání poruchy

### Smazání chyby mimo okno chyb

- CE** ▶ Smazání chyb nebo pokynů zobrazených v záhlaví: stiskněte klávesu **CE**



V některých situacích nemůžete klávesu **CE** k mazání chyby použít, protože se používá pro jiné funkce.

### Smazání chyby

- ▶ Otevřete okno chyb

ODSTRANIT

- ▶ Smazání jednotlivé chyby: umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **Vymazat**.

VŠECHNO  
SMAZAT

- ▶ Smazání všech chyb: stiskněte softklávesu **VŠECHNO SMAZAT**.



Pokud u některé chyby není odstraněna příčina, tak se nemůže smazat. V tomto případě zůstane chybové hlášení zachováno.

## Chybový protokol

Řídicí systém ukládá vzniklé chyby a důležité události (např. start systému) do chybového protokolu. Kapacita chybového protokolu je omezená. Když je chybový protokol plný, založí řídicí systém druhý soubor. Pokud je i tento soubor plný, tak se smaže první protokol chyb a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- ▶ Otevřít okno chyby.

LOGOVAT  
SOUBORY

- ▶ Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

CHYBOVÝ  
PROTOKOL

- ▶ Otevření protokolu chyb: Stiskněte softklávesu **CHYBOVÝ PROTOKOL**

PŘEDCHOZÍ  
SOUBOR

- ▶ Je-li to potřeba, nastavte předchozí chybový protokol: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**





AKTUÁLNÍ  
SOUBOR

- ▶ Je-li to potřeba, nastavte aktuální chybový protokol: stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SOUBOR**

Nejstarší záznam v protokolu chyb je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

## Protokol tlačítek









Řídicí systém ukládá stisknutá tlačítka a důležité události (např. start systému) do protokolu tlačítek. Kapacita protokolu tlačítek je omezená. Když je protokol tlačítek plný, tak se přepne na druhý protokol. Pokud je i tento soubor zase plný, tak se smaže první protokol tlačítek a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

-  ▶ Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**
-  ▶ Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu **STISK KL. PROTOKOL**
-  ▶ Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.
-  ▶ Je-li to potřeba, nastavte aktuální protokol tlačítek: stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SOUBOR**.

Řídicí systém ukládá každé stisknuté tlačítko obslužného panelu během ovládání do protokolu tlačítek. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

### Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu

#### Softtlačítko / Funkce klávesy

	Skok na začátek protokolu tlačítek
	Skok na konec protokolu tlačítek
	Hledání textu
	Aktuální protokol tlačítek
	Předchozí protokol tlačítek
	Řádku vpřed/vzad
	
	Zpět do hlavní nabídky

## Text upozornění

Při chybné obsluze, například stisknutí nepovolené klávesy nebo zadání hodnoty mimo platný rozsah, vás řídicí systém upozorní textem v záhlaví na tuto chybu. Řídicí systém vymaže text upozornění při dalším platném zadání.

## Uložení servisních souborů

Je-li to potřeba, můžete uložit aktuální situaci řízení a poskytnout ji servisnímu technikovi k vyhodnocení. Přitom se ukládá skupina servisních souborů (protokoly chyb a tlačítek, ale i další soubory, které poskytují informace o aktuální situaci stroje a obrábění).

Pokud opakujete funkci **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY** se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

### Uložit servisní soubory

- ▶ Otevřete okno chyb



- ▶ Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**



- ▶ Stiskněte softklávesu **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž můžete zadat název servisního souboru nebo jeho kompletní cestu.



- ▶ Uložení servisních souborů: Stiskněte softklávesu **OK**

## Vyvolání systému nápovědy TNCguide

Systém nápovědy řídicího systému můžete vyvolat softtlačítkem. V současné době dostanete od tohoto pomocného systému stejný popis chyby, jako po stisku klávesy **NÁPOVĚDA**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš výrobce stroje dává k dispozici také nápovědu, tak řídicí systém zobrazí přídavné softtlačítko **Výrobce stroje**, kterým můžete vyvolat tuto samostatnou nápovědu. Tam naleznete další, podrobnější informace ke stávajícímu chybovému hlášení.



- ▶ Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN



- ▶ Vyvolání nápovědy ke strojně specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

## 6.12 Kontextová nápověda TNCguide

### Použití



Abyste mohli používat TNCguide, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

**Další informace:** "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 206

Kontextová nápověda **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání TNCguide se provádí klávesou **HELP** (Nápověda), přičemž řídicí systém částečně přímo zobrazuje příslušné informace v závislosti na dané situaci (kontextově závislé vyvolání). Když editujete v NC-bloku a stisknete klávesu **HELP**, dostanete se zpravidla přesně na místo v dokumentaci, kde je příslušná funkce popsána.



Řízení se snaží spustit TNCguide vždy v tom jazyku, který jste nastavili jako jazyk dialogů. Pokud chybí požadovaná jazyková verze tak řídicí systém otevře anglickou verzi.

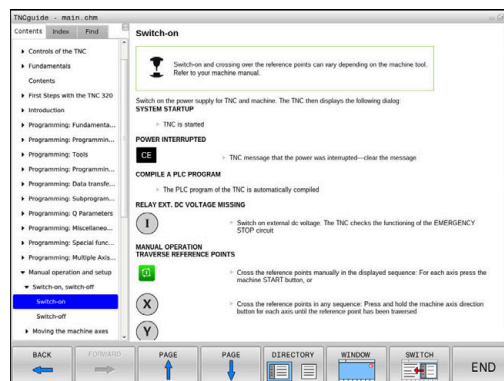
V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

- Příručka pro uživatele programování popisného dialogu (**BHBKlartext.chm**)
- Příručka pro uživatele DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uživatelská příručka pro seřizování, testování a zpracování NC-programů (**BHBoperate.chm**)
- Příručka pro uživatele programování cyklů (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

Navíc je k dispozici soubor knih **main.chm**, v němž jsou zobrazeny všechny soubory \*.CHM.



Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.



## Práce s TNCguide

### Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

- ▶ Stiskněte klávesu **HELP**
- ▶ Kliknutím myši na softtlačítko, pokud jste předtím kliknuli na zobrazený symbol nápovědy na obrazovce vpravo dole.
- ▶ Pomocí správy souborů otevřete soubor nápovědy (soubor .CHM). Řídicí systém může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen v interní paměti řízení.



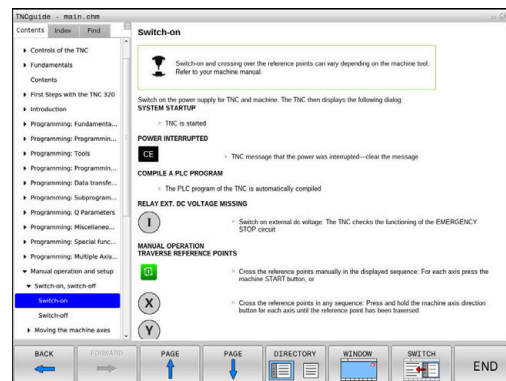
Na programovacím pracovišti pod Windows se otevře TNCguide s interně definovaným výchozím prohlížečem.

U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myši. Postupujte takto:

- ▶ Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- ▶ Myší klikněte na symbol nápovědy, který řídicí systém zobrazuje přímo vpravo nad lištou softtlačítek.
- ▶ Kurzor myši se změní na otazník.
- ▶ Otazníkem klepněte na softtlačítko, jehož funkci si přejete vyjasnit
- ▶ Řídicí systém otevře TNCguide. Pokud není vstupní bod pro vybrané softtlačítko, otevře řídicí systém soubor knih **main.chm**. Můžete vyhledat požadované vysvětlení pomocí fulltextového vyhledávání nebo ručně.

I když právě editujete NC-blok můžete vyvolat kontextovou nápovědu:

- ▶ Zvolte libovolný NC-blok
- ▶ Označení požadovaného slova
- ▶ Stiskněte klávesu **HELP**
- ▶ Řídicí systém spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce. To neplatí pro přídavné funkce nebo cykly od výrobce vašeho stroje.
















## Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v TNCguide pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Kliknutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

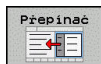
Samozřejmě můžete TNCguide ovládat i klávesami a softtlačítky. Následující tabulka obsahuje přehled příslušných klávesových funkcí.

Softtlačítko	Funkce
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úroveň obsahu.</li> <li>Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úroveň obsahu</li> <li>Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou</li> <li>Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Přepínání karet mezi zobrazením obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky.</li> <li>Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz</li> </ul>
	Vybrat naposledy zobrazenou stránku
	Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci <b>Zvolit naposledy zobrazenou stránku</b>
	Listovat jednu stránku zpátky
	Listovat o stránku dopředu
	Zobrazit / skrýt obsah

## Softtlačítko      Funkce



Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy řídicího systému.



Interně se provede zaměření na aplikaci řízení, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak řízení automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.



Ukončení TNCguide

## Rejstřík

Nejdůležitější hesla jsou uvedena v rejstříku (karta **Index**) a můžete je přímo volit kliknutím myši nebo výběrem směrovými tlačítky.

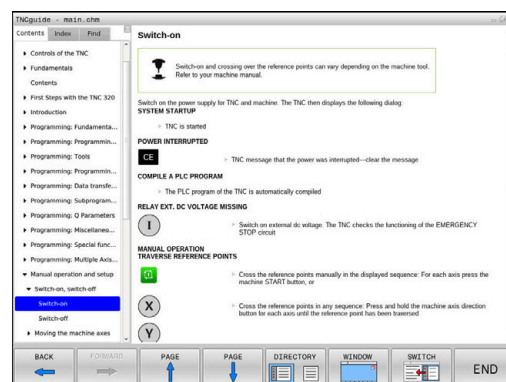
Levá strana je aktivní.



- ▶ Zvolte kartu **Index**
- ▶ Navigujte pomocí směrových kláves nebo myši na požadovaný termín

Alternativně:

- ▶ Zadejte první písmena
- ▶ Řízení synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít.
- ▶ Tlačítkem **ENT** si nechte zobrazit informace u vybraného hesla





### Hledání v textu

Na kartě **Hledat** máte možnost prohledat kompletní TNCguide, zda obsahuje určitá slova.

Levá strana je aktivní.



- ▶ Zvolte kartu **Hledat**
- ▶ Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
- ▶ Zadejte hledané slovo
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řízení ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují.
- ▶ Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- ▶ Klávesou **ENT** zobrazte nalezené místo



Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

Když aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech**, prohledá řídicí systém pouze všechny nadpisy, nikoliv celé texty. Funkci aktivujete pomocí myši nebo výběrem a následným potvrzením mezerníkem.

## Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro software vašeho řídicího systému, naleznete na domácí stránce fy HEIDENHAIN:

[http://content.heidenhain.de/doku/tnc\\_guide/html/en/index.html](http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html)

Vhodný soubor nápovědy hledejte takto:

- ▶ Řídicí systémy TNC
- ▶ Modelová řada, např. TNC 600
- ▶ Požadované číslo NC-software, např. TNC 620 (81760x-06)
- ▶ Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- ▶ Stáhnout ZIP-soubor
- ▶ Rozbalit ZIP-soubor
- ▶ Rozbalené CHM-soubory pak přesuňte do řídicího systému do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem



Pokud přenášíte CHM-soubory s **TNCremo** k řídicímu systému, vyberte k tomu binární režim pro soubory s příponou **.chm**.

Jazyk	Adresář TNC
Německy	TNC:\tncguide\de
Anglicky	TNC:\tncguide\en
Česky	TNC:\tncguide\cs
Francouzsky	TNC:\tncguide\fr
Italsky	TNC:\tncguide\it
Španělsky	TNC:\tncguide\es
Portugalsky	TNC:\tncguide\pt
Švédsky	TNC:\tncguide\sv
Dánsky	TNC:\tncguide\da
Finsky	TNC:\tncguide\fi
Holandsky	TNC:\tncguide\nl
Polsky	TNC:\tncguide\pl
Maďarsky	TNC:\tncguide\hu
Rusky	TNC:\tncguide\ru
Čínsky (zjednodušeně)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradičně)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovinsky	TNC:\tncguide\sl
Norsky	TNC:\tncguide\no
Slovensky	TNC:\tncguide\sk
Korejsky	TNC:\tncguide\kr
Turecky	TNC:\tncguide\tr
Rumunsky	TNC:\tncguide\ro

# 7

**Přídavné funkce**

## 7.1 Zadejte přídavné funkce M a STOP

### Základy

Pomocí přídavných funkcí řídicího systému – též označovaných jako M-funkce – řídíte

- chod programu, např. přerušení chodu programu
- funkce stroje, jako zapnutí a vypnutí otáčení vřetena a chladicí kapaliny
- dráhové chování nástroje

Na konci polohovacího bloku nebo také v samostatném NC-bloku můžete zadat až čtyři přídavné funkce. Řídicí systém pak zobrazí dialog: **Přídavné funkce M ?**

Zpravidla zadáváte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** zadáváte přídavné funkce softtlačítkem **M**.

### Účinnost přídavných funkcí

Uvědomte si, že některé přídavné funkce jsou účinné na začátku polohovacího bloku, jiné na konci, a to nezávisle na pořadí, v němž jsou v příslušných NC-blocích uvedeny.

Přídavné funkce působí od toho NC-bloku, ve kterém byly vyvolané.

Některé přídavné funkce působí pouze v tom NC-bloku, ve kterém jsou naprogramované. Pokud není přídavná funkce účinná pouze v bloku, musíte ji v následujícím NC-bloku s oddělenou M-funkcí zase zrušit, nebo bude zrušena automaticky řízením na konci programu.



Pokud bylo několik M-funkcí naprogramováno v jednom NC-bloku, je pořadí při provádění takovéto:

- M-funkce platné na začátku bloku jsou provedeny před funkcemi, platnými na konci bloku
- Jsou-li všechny M-funkce platné na začátku nebo na konci bloku, provádí se v naprogramovaném pořadí

### Zadání přídavné funkce ve STOP-bloku

Naprogramovaný **STOP-blok** přeruší chod programu nebo test programu, například za účelem kontroly nástroje. Ve **STOP-bloku** můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

- ▶ Naprogramování přerušení provádění programu: stiskněte klávesu **STOP**
- ▶ Zadejte přídavnou funkci **M**

### Příklad

N87 G38 M6\*

## 7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeten a chladicí kapaliny

### Přehled



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Výrobce stroje může změnit chování dále popsanych  
přídavných funkcí.

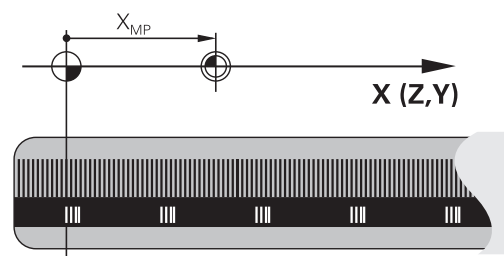
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí závisí na strojním parametru <b>resetAt</b> (č. 100901)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M6	Výměna nástroje STOP vřetena STOP provádění programu			■
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	jako M2			■

## 7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

### Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

#### Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



#### Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

#### Standardní chování

Řídicí systém vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

#### Chování s M91 – nulový bod stroje

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke strojnímu nulovému bodu, tak zadejte do těchto NC-bloků M91.



Programujete-li v bloku M91 přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze M91. Pokud není v aktivním NC-programu žádná M91-poloha, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

Řídicí systém indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

### Chování s M92 – vztažný bod stroje



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Navíc k nulovému bodu stroje může výrobce definovat ještě jednu další pevnou polohu na stroji (vztažný bod stroje).

Výrobce stroje definuje pro každou osu vzdálenost vztažného bodu stroje od nulového bodu stroje.

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke strojnímu vztažnému bodu, tak zadejte do těchto NC-bloků M92.



Řídicí systém provádí i s M91 nebo M92 správně korekci rádiusu. Délka nástroje se přitom **nebere** v úvahu.

### Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch NC-blocích, ve kterých je naprogramována M91 nebo M92.

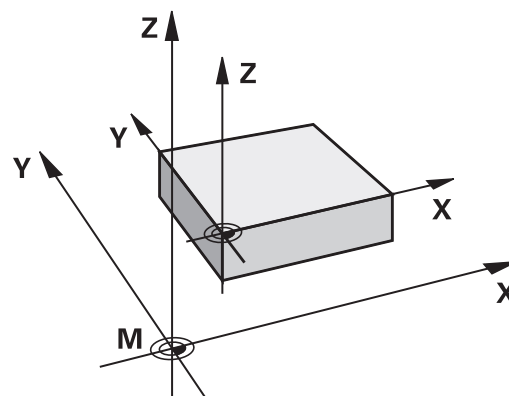
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

### Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zamknout.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak řídicí systém v režimu **Ruční provoz** již nezobrazuje softtlačítko **Nastavit vztažný bod**.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



### M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat monitorování pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu,

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů



## Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130

### Standardní chování při naklopené rovině obrábění

Řídicí systém vztahuje souřadnice v polohovacích blocích k souřadnému systému naklopené obráběcí roviny.

### Chování s M130

Řídicí systém vztahuje souřadnice v přímkových blocích i přes aktivní, naklopenou rovinu obrábění k nenaklopenému souřadnému systému obrobku.

Řídicí systém pak polohuje naklopený nástroj na programované souřadnice nenaklopeného souřadného systému obrobku.

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následující obrábění provádí řídicí systém opět v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace



Připomínky pro programování:

- Funkce **M130** je povolena pouze při aktivní funkci **Tilt the working plane** (Naklopit rovinu obrábění).
- Je-li funkce **M130** v kombinaci s vyvoláním cyklu, přeruší řídicí systém zpracování s chybovým hlášením.

### Účinek

**M130** je blokově účinná v přímkových blocích bez korekce rádiusu nástroje.

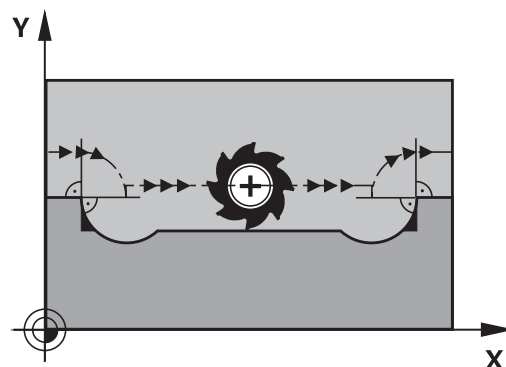
## 7.4 Přidavné funkce pro dráhové poměry

### Obrábění malých obrysových stupňů: M97

#### Standardní chování

Řídicí systém vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys

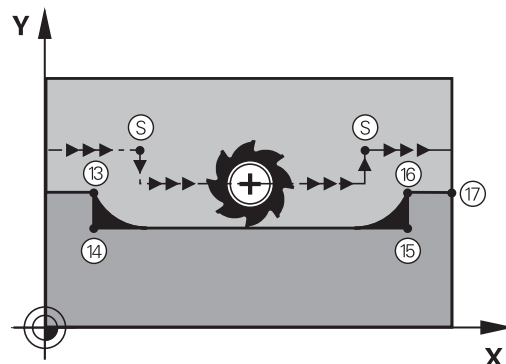
Řídicí systém přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení **Příliš velký rádius nástroje**.



#### Chování s M97

Řídicí systém zjistí průsečík dráhy pro prvky obrysu – jako u vnitřních rohů – a přejede nástrojem přes tento bod.

Naprogramujte **M97** do toho NC-bloku, kde je definovaný vnější rohový bod.



**i** Namísto **M97** doporučuje HEIDENHAIN podstatně výkonnější funkci **M120 LA ! Další informace:** "Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)", Stránka 218

#### Účinek

**M97** působí pouze v tom NC-bloku, v němž je **M97** naprogramována.

**i** Obrysový roh obrábí řídicí systém při **M97** jen částečně. Případně musíte roh obrysu doobrobit menším nástrojem.

#### Příklad

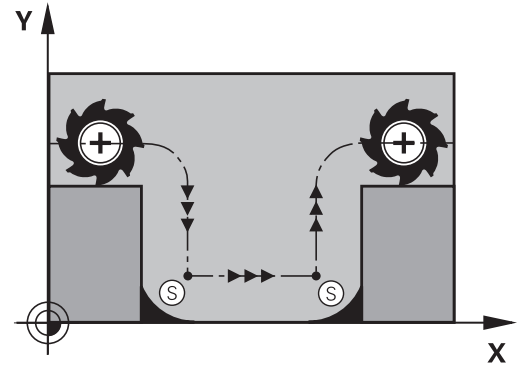
N50 G99 G01 ... R+20*	Velký rádius nástroje
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Najetí na bod obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
N150 X+100 ...*	Najetí na bod obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Najetí na bod obrysu 17

## Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

### Standardní chování

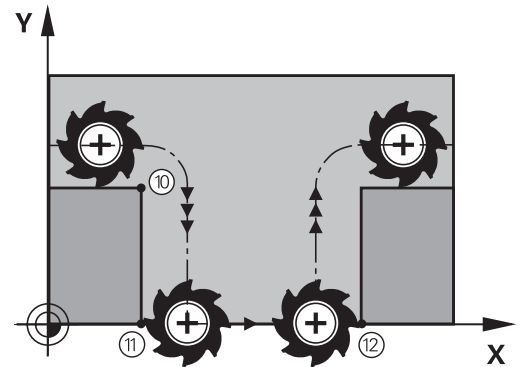
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:



### Chování s M98

S přidavnou funkcí **M98** přejede řídicí systém nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obrobena každý bod obrysu:



### Účinek

**M98** působí pouze v těch NC-blocích, v nichž je **M98** naprogramována.

**M98** je účinná na konci bloku.

### Příklad: Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98*
```

```
N120 X+ ...*
```

## Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

### Chování s M103

Řídicí systém zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku **M103**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

### Účinek

**M103** bude účinná na začátku bloku.

Zrušit **M103**: **M103** naprogramujte znovu bez koeficientu.



Funkce **M103** působí také v nakloněném souřadném systému obráběcí roviny. Redukce posuvu pak působí při pojezdu s **nakloněnou** osou nástroje v záporném směru.

### Příklad

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

## Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F v mm/min, definovaným v NC-programu

### Chování s M136



V NC-programech s palcovými jednotkami není **M136** v kombinaci alternativním posuvem **FU** povolena. Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Pomocí **M136** řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F nikoliv v mm/min ale v mm/otáčku vřetena, definovaným v NC-programu. Pokud změníte otáčky potenciometrem, přizpůsobí řídicí systém posuv automaticky.

### Účinek

**M136** bude účinná na začátku bloku.

**M136** zrušíte naprogramováním **M137**.

## Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

### Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

### Chování u kruhových oblouků s M109

Řídicí systém udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břítu nástroje.

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Když je aktivní funkce **M109**, řídicí systém zvyšuje drasticky posuv při obrábění velmi malých vnějších rohů. Během zpracování je riziko zlomení nástroje a poškození obrobku!

- ▶ Nepoužívejte **M109** při obrábění velmi malých vnějších rohů

### Chování u kruhových oblouků s M110

Řídicí systém udržuje konstantní posuv u kruhových oblouků výhradně při obrábění vnitřních ploch. Při obrábění vnějších kruhových oblouků není aktivní žádné přizpůsobení posuvu.



Když definujete **M109** nebo **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než 200, působí přizpůsobení posuvu i u oblouků v tomto obráběcím cyklu. Na konci nebo po zrušení obráběcího cyklu se opět obnoví výchozí stav.

### Účinek

**M109** a **M110** budou účinné na začátku bloku. **M109** a **M110** zrušíte funkcí **M111**.

## Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)

### Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než obrysový stupeň, který se má projíždět s korekcí rádiusu, pak řídicí systém přeruší provádění programu a vypíše chybové hlášení. **M97** zabrání chybovému hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

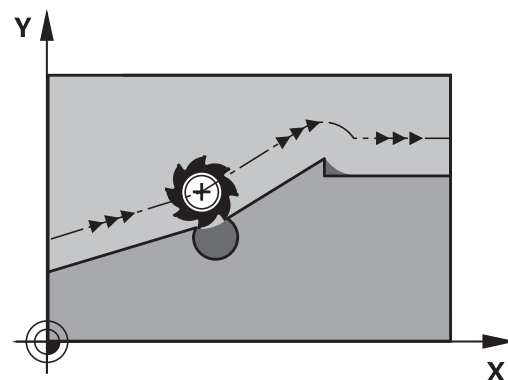
**Další informace:** "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 214

Při podříznutí může řídicí systém případně poškodit obrys.

### Chování s M120

Řídicí systém kontroluje obrys s korigovaným rádiusem na podříznutí a přeříznutí a počítá dráhu nástroje od aktuálního NC-bloku dopředu. Místa, na kterých by nástroj poškodil obrys, zůstanou neobrobená (na obrázku vpravo zobrazena tmavě). **M120** můžete též použít k tomu, aby se korekcí rádiusu nástroje opatřila digitalizovaná data nebo data vytvořená externím programovacím systémem. Takto lze kompenzovat odchylky od teoretického rádiusu nástroje.

Počet NC-bloků (max. 99), které řízení počítá dopředu, určíte pomocí **LA** (angl. Look Ahead: dívej se dopředu) za **M120**. Čím větší počet NC-bloků zvolíte, které má řízení počítat dopředu, tím pomalejší bude zpracování bloku.



### Zadání

Pokud zadáte v polohovacím bloku **M120**, pak pokračuje řízení v dialogu pro tento NC-blok a zeptá se na počet dopředu počítaných NC-bloků **LA**.

### Účinek

**M120** se musí nacházet v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **G41** nebo **G42**. **M120** působí od tohoto NC-bloku až

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **G40**
- Naprogramováním **M120 LA0**
- Naprogramováním **M120** bez **LA**
- vyvoláte s % jiný NC-program
- s cyklem **G80** nebo funkcí **PLANE** nakloníte obráběcí rovinu.

**M120** je účinná na začátku bloku.

**Omezení**

- Opětné najetí na obrys po externím/interním Stop smíte provést pouze funkcí **START Z BLOKU N**. Před spuštěním Startu z bloku N musíte zrušit **M120**, jinak vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Když najíždíte na obrys tangenciálně, musíte použít funkci **APPR LCT**; NC-blok s **APPR LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Když odjíždíte z obrysu tangenciálně, musíte použít funkci **DEP LCT**; NC-blok s **DEP LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Před použitím dále uvedených funkcí musíte zrušit **M120** a korekci radiusu:
  - cyklus **G60** Tolerance
  - cyklus **G80** Obráběcí rovina
  - funkce **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**

## Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21)

### Standardní chování

Řídicí systém pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v NC-programu.

### Chování s M118

Při **M118** můžete během provádění programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujete **M118** a zadejte osově specifickou hodnotu (přímkové osy nebo rotační osy) v mm.

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení a poté provedete **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto vyrovnávacích pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

### Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci **M118**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. Použijte pro zadávání souřadnic oranžová osová tlačítka nebo znakovou klávesnici.

### Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic.

**M118** je účinná na začátku bloku.



**Příklad**

Během provádění programu má být umožněno pojiždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o  $\pm 1$  mm a v rotační ose B o  $\pm 5^\circ$  od programované hodnoty:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```



**M118** působí zásadně ve strojním souřadném systému.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

**M118** je účinná rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním!**

**Virtuální osa nástroje VT**

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

S virtuální osou nástrojů můžete u strojů s naklápěcí hlavou pojiždět ručním kolečkem také ve směru šikmo stojícího nástroje. K pojiždění ve směru virtuální osy nástroje zvolte na displeji vašeho ručního kolečka osu **VT**.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

U ručního kolečka HR 5xx můžete také navolit virtuální osu příp. přímo oranžovou osovou klávesou **VI** (informujte se ve vaší Příručce ke stroji).

Ve spojení s funkcí **M118** můžete provádět proložení ručním kolečkem také v aktuálně aktivním směru osy nástroje. K tomu musíte ve funkci **M118** definovat nejméně osu vřetena s povoleným rozsahem pojezdu (např. **M118 Z5**) a na ručním kolečku zvolit osu **VT**.

## Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

### Standardní chování

Řízení jede nástrojem v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** jak je definováno v NC-programu.

### Chování s M140

Pomocí **M140 MB** (move back – pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou dráhou ve směru osy nástroje.

### Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku **M140**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu **MB MAX**, aby se odjelo až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou dráhou projíždí. Pokud posuv nezádáte, projíždí řídicí systém programovanou dráhu rychloposuvem.

### Účinek

**M140** je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je programovaná.

**M140** je účinná na začátku bloku.

**Příklad**

NC-blok 250: Odjet nástrojem 50 mm od obrysu

NC-blok 251: Jet nástrojem až na okraj rozsahu pojiždění

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50\*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX\*



**M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**. U strojů s naklápěcími hlavami pojíždí řídicí systém nástrojem v nakloněném souřadném systému.

Pomocí **M140 MB MAX** můžete odjíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení a poté provedete **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto vyrovnávacích pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

## Potlačení monitorování dotykové sondy: M141

### Standardní chování

Jakmile chcete pojíždět v některé ose stroje tak při vykloněném dotykovém hrotu, vydá řídicí systém chybové hlášení.

### Chování s M141

Řídicí systém pojíždí strojními osami i tehdy, když je dotyková sonda vychýlená. Tato funkce je potřebná, když píšete vlastní měřicí cyklus ve spojení s měřicím cyklem 3, aby dotyková sonda po vychýlení opět odjela polohovacím blokem.

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Funkce M141 potlačí při vychýleném dotykovém hrotu odpovídající chybové hlášení. Řídicí systém přitom neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Kvůli oběma způsobům chování musíte zajistit, aby dotyková sonda mohla bezpečně odjíždět. Při nesprávně zvoleném směru odjezdu vzniká riziko kolize!

- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě



M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

### Účinek

M141 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je M141 programovaná.

M141 je účinná na začátku bloku.

## Smazání základního natočení: M143

### Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

### Chování s M143

Řízení smaže základní natočení přímo z NC-programu.



Funkce **M143** není povolena u VÝPOČET BLOKU.

### Účinek

**M143** je účinná od toho NC-bloku, ve kterém je naprogramována.

**M143** je účinná na začátku bloku.



**M143** smaže záznamy ve sloupcích **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabulce vztažných bodů. Při obnovení aktivace příslušného řádku je základní natočení v příslušném řádku ve všech sloupcích **0**.

## Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

### Standardní chování

Řídicí systém zastaví při NC-stop všechny pojezdy. Nástroj zůstane stát v bodu přerušení.

### Chování s M148



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje.

Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

V tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** dosadíte za aktivní nástroj parametr **Y**. Řídicí systém pak odjede nástrojem až o 2 mm od obrysu ve směru nástrojové osy.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

**LIFTOFF** (ZDVIH = Odjezd od obrysu) působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.

### Účinek

**M148** působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí **M149**.

**M148** je účinná na začátku bloku, **M149** na konci bloku.

## Zaoblení rohů: M197

### Standardní chování

Řídicí systém vloží při aktivní korekci rádiusu na vnějším rohu přechodovou kružnici. To může vést k obroušení hrany.

### Chování s M197

Funkcí **M197** se obrys na rohu tangenciálně prodlouží a poté se vloží menší přechodová kružnice. Když programujete funkci **M197** a poté stisknete klávesu **ENT**, otevře řídicí systém zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou řídicí systém prodlouží prvky obrysu. Pomocí **M197** se zmenší rádius rohu, roh se méně obroušuje a přesto se pojezdový pohyb provádí ještě plynule.

### Účinek

Funkce **M197** je účinná v bloku a působí pouze na vnější rohy.

### Příklad

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```





# 8

**Podprogramy a  
opakování částí  
programu**

## 8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování části programu.

### Návěští (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v NC-programu označením **G98 I**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěští, značka).

NÁVĚŠTÍ dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který jim určíte. Každé číslo NÁVĚŠTÍ, popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v NC-programu zadat jen jednou tlačítkem **LABEL SET** nebo zadáním **G98**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.



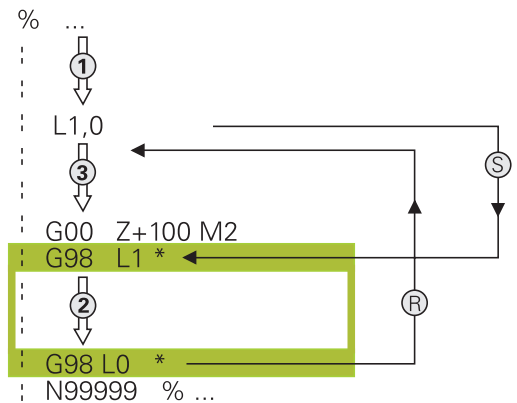
Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

NÁVĚŠTÍ 0 (**G98 L0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

## 8.2 Podprogramy

### Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí NC-program obrábění až do vyvolání podprogramu **Ln,0**
- 2 Od tohoto místa provádí řídicí systém vyvolaný podprogram až do jeho konce **G98 L0**
- 3 Potom pokračuje řídicí systém v provádění NC-programu s NC-blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **Ln,0**



### Připomínky pro programování

- Hlavní program může obsahovat libovolný počet podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte za NC-blokem s M2, popřípadě M30
- Pokud se podprogramy nacházejí v NC-programu před NC-blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

## Programování podprogramu

LBL  
SET

- ▶ Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET**
- ▶ Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název **NÁVĚŠTÍ**: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Zadat obsah
- ▶ Označení konce: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští **0**

## Vyvolání podprogramu

LBL  
CALL

- ▶ Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- ▶ Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název **NÁVĚŠTÍ**: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.

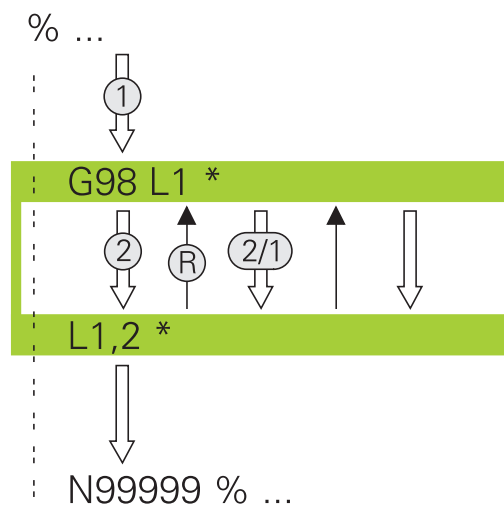


**L 0** není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

## 8.3 Opakování částí programu

### Návěští G98

Opakování úseku programu začínají značkou **G98 L**. Opakování části programu se zakončuje s **Ln,m**.



### Funkční princip

- 1 Řídicí systém vykonává NC-program až ke konci části programu (**Ln,m**)
- 2 Poté řídicí systém opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **Ln,m** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **m**
- 3 Potom řídicí systém pokračuje v NC-programu dále.

### Připomínky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednu navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

## Programování opakování částí programu

LBL  
SET

- ▶ Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Zadání části programu

## Vyvolání opakování částí programu

LBL  
CALL

- ▶ Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- ▶ Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

## 8.4 Libovolný NC-program jako podprogram

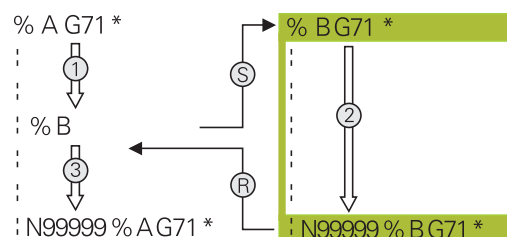
### Přehled softkláves

Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže řídicí systém následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VOLAT PROGRAM</div>	Vyvolání NC-programu pomocí %
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VYBRAT DATUM TABLE</div>	Zvolte tabulku nulových bodů %: <b>TAB</b> :
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VYBRAT POINT TABLE</div>	Zvolte tabulku bodů %: <b>PAT</b> :
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VOLBA KONTURY</div>	Zvolte obrysový program %: <b>CNT</b> :
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VOLBA PROGRAMU</div>	Zvolte NC-program %: <b>PGM</b> :
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VOLAT VYBRANÝ PROGRAM</div>	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí %<>%
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VYBERTE CYKLUS</div>	Zvolte libovolný NC-program se <b>G:</b> : jako obráběcí cyklus <b>Další informace:</b> Příručka pro uživatele programování cyklů

## Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte s % jiný NC-program
- 2 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do jeho konce
- 3 Pak řídicí systém pokračuje v provádění volajícího NC-programu tím NC-blokem, který následuje za vyvoláním programu



## Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného NC-programu nepotřebuje řídicí systém žádné návěští
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat vyvolání % do vyvolávajícího NC-programu (nekonečná smyčka)
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídatných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s návěštími, tak můžete nahradit M2, popř. M30 s funkcí skoku **D09 P01 +0 P02 +0 p03 99**
- Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za názvem programu typ souboru ".I".
- Libovolný NC-program můžete též vyvolat přes cyklus **G39**.
- Jakýkoli NC-program můžete také vyvolat funkcí **Zvolit cyklus (G: :)**.
- Q-parametry působí při vyvolání programu s % zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu.



## Kontrola volaných NC-programů

**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Pokud přepočtené souřadnice ve volaném NC-programu cíleně neresetujete, tak tyto transformace působí také na volající NC-program. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Použité transformace souřadnic ve stejném NC-programu znovu resetujte
- ▶ Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Řídicí systém kontroluje volané NC-programy:

- Pokud vyvolaný NC-program obsahuje přídatnou funkci **M2** nebo **M30**, vydá řídicí systém výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program.
- Řídicí systém kontroluje úplnost volaného NC-programu před zpracováním. Pokud chybí NC-blok **N99999999** tak řídicí systém přeruší práci a vydá chybové hlášení.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

**Popis cesty**

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný NC-program nacházet ve stejném adresáři jako volající NC-program

Jestliže se vyvolávající NC-program nenachází ve stejném adresáři jako volající NC-program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:**  
**\ZW35\HERE\PGM1.H**

Alternativně naprogramujte relativní cesty:

- vycházejte ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky nahoru ... **\PGM1.H**
- vycházejte ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky dolů **DOWN\PGM2.H**
- vycházejte ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky nahoru a do jiné složky ... **\THERE\PGM3.H**

## Vyvolání NC-programu jako podprogramu

### Vyvolání pomocí VYVOLAT PROGRAM

S funkcí % vyvoláte libovolný NC-program jako podprogram. Řízení zpracovává vyvolaný NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat.

Postupujte takto:

PGM  
CALL

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VOLAT  
PROGRAM

- ▶ Stiskněte softklávesu **VOLAT PROGRAM**
- > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.
- ▶ Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce

Alternativně

VYBRAT  
SOUBOR

- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**

**Vyvolání s ZVOLIT PROGRAM a VYVOLAT zvolený program**

Funkcí **%:PGM:** zvolíte libovolný NC-program jako podprogram a na jiném místě v NC-programu ho vyvoláte. Řízení zpracovává vyvolaný NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat pomocí **%<>%**.

Funkce **%:PGM:** je povolena i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

NC-program zvolíte takto:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| PGM<br>CALL       | ▶ Stiskněte tlačítko <b>PGM CALL</b>   |
| VOLBA<br>PROGRAMU | ▶ Stiskněte softklávesu <b>VOLBA PROGRAMU</b><br>> Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.  |
| VYBRAT<br>SOUBOR  | ▶ Stiskněte softklávesu <b>VYBRAT SOUBOR</b><br>> Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.<br>▶ Potvrďte klávesou <b>ENT</b> |

Zvolený NC-program vyvoláte takto:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| PGM<br>CALL                 | ▶ Stiskněte tlačítko <b>PGM CALL</b>   |
| VOLAT<br>VYBRANY<br>PROGRAM | ▶ Stiskněte softklávesu <b>VOLAT VYBRANY PROGRAM</b><br>> Řídicí systém vyvolá s <b>PGM%&lt;&gt;%</b> poslední zvolený NC-program. |



Pokud NC-program vyvolaný pomocí **%<>%** chybí, přeruší řídicí systém zpracování nebo simulaci s chybovým hlášením. Aby se zabránilo nežádoucím přerušením během chodu programu, tak lze na začátku programu otestovat všechny cesty pomocí funkce **D18 (ID10 NR110 a NR111)**.

**Další informace:** "D18 – čtení systémových dat",  
Stránka 275

## 8.5 Vnořování

### Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakované části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech

### Hloubka vnořování

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje, kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **G79** působí jako vyvolání hlavního programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

## Podprogram v podprogramu

### Příklad

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0*	Vyvolává se podprogram s G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Poslední programový blok
	Hlavní program s M2
N36 G98 L "UP1"	Začátek podprogramu UP1
...	
N39 L2,0*	Vyvolává se podprogram s G98 L2
...	
N45 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N46 G98 L2*	Začátek podprogramu 2
...	
N62 G98 L0*	Konec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

### Provádění programu

- 1 Hlavní program UPGMS je proveden až do NC-bloku 17.
- 2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do NC-bloku 39
- 3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do NC-bloku 62.  
Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
- 4 Podprogram UP1 se provede od NC-bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu UP1 a návrat do hlavního programu UPGMS
- 5 Hlavní program UPGMS se provede od NC-bloku 18 až do NC-bloku 35. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

## Opakování částí programu

### Příklad

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Začátek opakování části programu 1
...	
N20 G98 L2*	Začátek opakování části programu 2
...	
N27 L2,2*	Vyvolání části programování se 2 opakováními
...	
N35 L1,1*	Část programu mezi tímto NC-blokem a G98 L1
...	(NC-blok N15) se opakuje jednou
N99999999 %REPS G71 *	

### Provádění programu

- 1 Hlavní program REPS se provede až k NC-bloku 27
- 2 Část programu mezi NC-blokem 27 a NC-blokem 20 se opakuje dvakrát
- 3 Hlavní program REPS se provede od NC-bloku 28 až do NC-bloku 35
- 4 Část programu mezi NC-blokem 35 a NC-blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi NC-blokem 20 a NC-blokem 27).
- 5 Hlavní program REPS se provede od NC-bloku 36 až do NC-bloku 50. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

## Opakování podprogramu

### Příklad

<b>%UPGREP G71 *</b>	
...	
<b>N10 G98 L1*</b>	Začátek opakování části programu 1
<b>N11 L2,0*</b>	Vyvolání podprogramu
<b>N12 L1,2*</b>	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
<b>N19 G00 G40 Z+100 M2*</b>	Poslední NC-blok hlavního programu s M2
<b>N20 G98 L2*</b>	Začátek podprogramu
...	
<b>N28 G98 L0*</b>	Konec podprogramu
<b>N99999999 %UPGREP G71 *</b>	

### Provádění programu

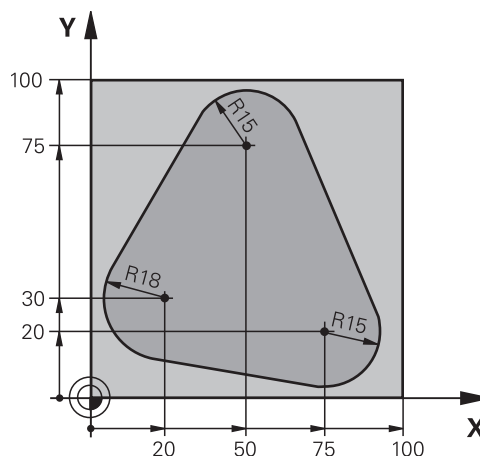
- 1 Hlavní program UPGREP se provede až k NC-bloku 11
- 2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
- 3 Část programu mezi NC-blokem 12 a NC-blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se opakuje dvakrát
- 4 Hlavní program UPGREP se provede od NC-bloku 13 až do NC-bloku 19. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

## 8.6 Příklady programů

### Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Provádění programu:

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu



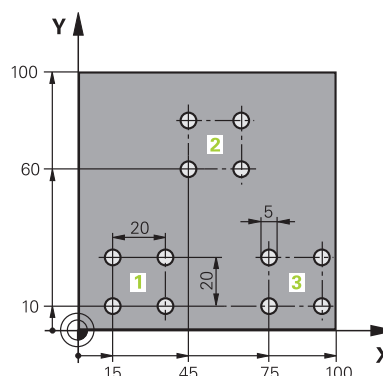
<code>%PGMWDH G71 *</code>	
<code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</code>	
<code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</code>	
<code>N30 T1 G17 S3500*</code>	Vyvolání nástroje
<code>N40 G00 G40 G90 Z+250*</code>	Odjetí nástroje
<code>N50 I+50 J+50*</code>	Nastavit pól
<code>N60 G10 R+60 H+180*</code>	Předpolohování v rovině obrábění
<code>N70 G01 Z+0 F1000 M3*</code>	Předpolohování na horní hranu obrobku
<code>N80 G98 L1*</code>	Značka pro opakování části programu
<code>N90 G91 Z-4*</code>	Přírůstkově přísuvu do hloubky (ve volném prostoru)
<code>N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*</code>	První bod obrysu
<code>N110 G26 R5*</code>	Najetí na obrys
<code>N120 H+120*</code>	
<code>N130 H+60*</code>	
<code>N140 H+0*</code>	
<code>N150 H-60*</code>	
<code>N160 H-120*</code>	
<code>N170 H+180*</code>	
<code>N180 G27 R5 F500*</code>	Opuštění obrysu
<code>N190 G40 R+60 H+180 F1000*</code>	Vyjetí nástroje
<code>N200 L1,4*</code>	Skok zpátky k návěští 1; celkem čtyřikrát
<code>N200 G00 Z+250 M2*</code>	Odjetí nástroje, konec programu
<code>N99999999 %PGMWDH G71 *</code>	



## Příklad: Skupiny děr

Provádění programu:

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1) v hlavním programu.
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1

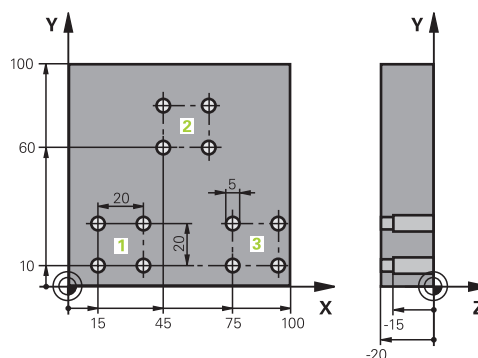


<b>%UP1 G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b>	
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S3500*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Odjetí nástroje
<b>N50 G200 VRTÁNÍ</b>	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q206=300 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
<b>N60 X+15 Y+10 M3*</b>	Najetí na bod startu skupiny děr 1
<b>N70 L1,0*</b>	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
<b>N80 X+45 Y+60*</b>	Najetí na bod startu skupiny děr 2
<b>N90 L1,0*</b>	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
<b>N100 X+75 Y+10*</b>	Najetí na bod startu skupiny děr 3
<b>N110 L1,0*</b>	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
<b>N120 G00 Z+250 M2*</b>	Konec hlavního programu
<b>N130 G98 L1*</b>	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
<b>N140 G79*</b>	Vyvolat cyklus pro vrtání 1
<b>N150 G91 X+20 M99*</b>	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
<b>N160 Y+20 M99*</b>	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
<b>N170 X-20 G90 M99*</b>	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
<b>N180 G98 L0*</b>	Konec podprogramu 1
<b>N99999999 %UP1 G71 *</b>	

## Příklad: Skupina děr několika nástroji

Provádění programu:

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání vrtacího plánu (podprogram 1) v hlavním programu
- Najetí skupin děr (podprogram 2) v podprogramu 1
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2



<b>%UP2 G71 *</b>	
<b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b>	
<b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N30 T1 G17 S5000*</b>	Vyvolání nástroje – středící vrták
<b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Odjetí nástroje
<b>N50 G200 VRTÁNÍ</b>	Definice cyklu navrtání středících důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=3 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
<b>N60 L1,0*</b>	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
<b>N70 G00 Z+250 M6*</b>	Výměna nástroje
<b>N80 T2 G17 S4000*</b>	Vyvolání nástroje – vrták
<b>N90 D0 Q201 P01 -25*</b>	Nová hloubka pro vrtání
<b>N100 D0 Q202 P01 +5*</b>	Nový přísuv pro vrtání
<b>N110 L1,0*</b>	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
<b>N120 G00 Z+250 M6*</b>	Výměna nástroje
<b>N130 T3 G17 S500*</b>	Vyvolání nástroje – výstružník
<b>N140 G201 VYSTRUZOVANI</b>	Definice cyklu vystružování
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q208=400 ;POSUV NAVRATU	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
<b>N150 L1,0*</b>	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

N160 G00 Z+250 M2*	Konec hlavního programu
N170 G98 L1*	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N190 L2,0*	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N200 X+45 Y+60*	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N210 L2,0*	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N220 X+75 Y+10*	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N230 L2,0*	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
N240 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N250 G98 L2*	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
N260 G79*	Vyvolání cyklu pro vrtání 1
N270 G91 X+20 M99*	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N280 Y+20 M99*	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N290 X-20 G90 M99*	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N300 G98 L0*	Konec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	



# 9

**Programování  
Q-parametrů**

## 9.1 Princip a přehled funkcí

Pomocí Q-parametrů můžete v jediném NC-programu definovat celé skupiny součástí pomocí používání proměnných Q-parametrů namísto pevných číselných hodnot.

Q-parametry používejte např. pro:

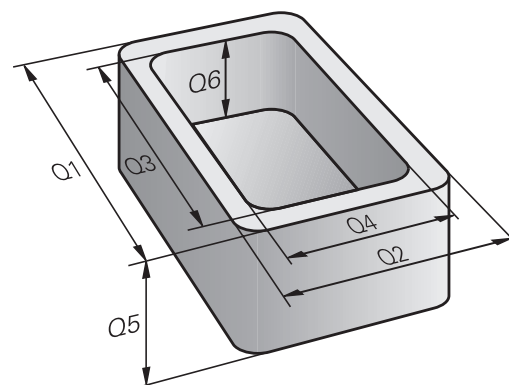
- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Pomocí Q-parametrů můžete také:

- programovat obrysy, které jsou určeny matematickými funkcemi
- nechat provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách

Q-parametry se vždy skládají z písmen a čísel. Přitom určují písmena druh Q-parametru a čísla rozsah Q-parametru.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:



Druh Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
<b>Q-parametry:</b>		<b>Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému</b>
	0-99	Parametry pro <b>uživatele</b> , pokud se nepřekrývají s cykly SL Heidenhain
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry používané především pro cykly výrobců, když se vrací hodnoty programu uživatele
	1400-1599	Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců
	1600-1999	Parametry pro <b>uživatele</b>
<b>QL-parametry:</b>		<b>Parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu</b>
	0-499	Parametry pro <b>uživatele</b>
<b>QR-parametry:</b>		<b>Parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po výpadku napájení</b>
	0-99	Parametry pro <b>uživatele</b>
	100-199	Parametry pro funkce fy HEIDENHAIN (například cykly)
	200-499	Parametry pro výrobce stroje (například cykly)

Navíc máte k dispozici také **QS**-parametry (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete na TNC také zpracovávat texty.

Druh Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
<b>QS-parametry:</b>		<b>Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému</b>
	0-99	Parametry pro <b>uživatele</b> , pokud se nepřekrývají s cykly SL HEIDENHAIN
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry používané především pro cykly výrobců, když se vrací hodnoty programu uživatele
	1400-1599	Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců
	1600-1999	Parametry pro <b>uživatele</b>

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají Q-parametry. Navíc můžete v NC-programech programovat Q-parametry. Pokud při používání Q-parametrů nepoužíváte výlučně doporučené rozsahy Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené fou HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

## Pokyny pro programování

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v NC-programu zadávat smíšeně.

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může řízení počítat s číselnou hodnotou až do velikosti  $10^{10}$ .

QS-parametrům můžete přiřadit maximálně 255 znaků.



Řídicí systém přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje.

**Další informace:** " Předobsazené Q-parametry",  
Stránka 297

Řídicí systém ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli použití normovaného formátu neindikuje řídicí systém některá desetinná čísla binárně přesně na 100 % (chyba zaokrouhlení). Používáte-li vypočítaný obsah Q-parametru u příkazů skoku nebo polohování, je třeba tuto skutečnost brát do úvahy.

Q-parametry můžete vrátit do **Nedefinovaného** stavu. Je-li poloha naprogramována s Q-parametrem, který není definován, tak řízení tento pohyb ignoruje.



## Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte NC-program obrábění, stiskněte tlačítko **Q** (v políčku pro číselná zadání a volbu osy pod tlačítkem +/-). Řídicí systém pak ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Skupina funkcí	Stránka
Základní funkce	Základní matematické funkce	255
Úhlové funkce	Úhlové funkce	258
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	260
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	264
Postup	Přímé zadávání vzorců	280
Vzorec obrysu	Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Příručka pro uživatele programování cyklů



Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže řídicí systém softtlačítka **Q**, **QL** a **QR**. S těmito softtlačítky vyberte požadovaný typ parametru. Poté definujte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnici přes USB, tak můžete po stisku tlačítka **Q** přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

## 9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

### Použití

S Q-parametrickou funkcí **d0: PŘÍRAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak použijete v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

### Příklad

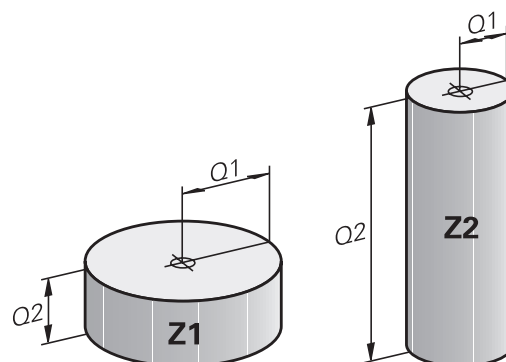
N150 D00 Q10 P01 +25*	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Odpovídá G00 X +25

Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

### Příklad: Válec s Q-parametry

Rádus válce:	$R = Q1$
Výška válce:	$H = Q2$
Válec Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Válec Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$









## 9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

### Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v NC-programu základní matematické funkce:

- ▶ Volba funkce Q-parametru: stiskněte klávesu **Q** (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- > Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka

### Přehled

Softtlačítko	Funkce
	<b>D00: PŘIŘAZENÍ</b> např. <b>D00 Q5 P01 +60 *</b> Hodnotu přiřadit přímo Vynulovat Q-parametr
	<b>D01: SOUČET</b> např. <b>D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *</b> Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
	<b>D02: ODEČTENÍ</b> např. <b>D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *</b> Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
	<b>D03: NÁSOBENÍ</b> např. <b>D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *</b> Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
	<b>D04: DĚLENÍ</b> např. <b>D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *</b> Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot <b>Zakázáno:</b> Dělení nulou!
	<b>D05: ODMOCNINA</b> např. <b>D05 Q50 P01 4 *</b> Odmocnit číslo a přiřadit ho <b>Zakázáno:</b> Odmocnit na ze záporného čísla!

Vpravo od znaku = smíte zadat:

- dvě čísla
- dva Q-parametry
- jedno číslo a jeden Q-parametr

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

## Programování základních aritmetických operací

### PŘÍRAZENÍ

#### Příklad

N16 D00 Q5 P01 +10\*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7\*

**Q** ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

**Základní funkce** ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

**D0 X = Y** ▶ Volba funkce Q-parametru PŘÍRAZENÍ: Stiskněte softklávesu **D0 X=Y**

#### ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

**ENT** ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

#### 1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

**ENT** ▶ Zadejte **10**: přiřadí Q5 hodnotu 10 a potvrďte klávesou **ENT**.

### NÁSOBENÍ

**Q** ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

**Základní funkce** ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

**D3 X \* Y** ▶ Zvolte funkci Q-parametru NÁSOBENÍ: Stiskněte softklávesu **D3 X \* Y**

#### ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

**ENT** ▶ Zadejte **12** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

#### 1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

**ENT** ▶ **Q5** zadejte jako první hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

#### 2. HODNOTA NEBO PARAMETR?

**ENT** ▶ **7** zadejte jako druhou hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**

## Resetování Q-parametru

### Příklad

16 D00: Q5 SET UNDEFINED\*

17 D00: Q1 = Q5\*



- ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**



- ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**



- ▶ Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **D0 X=Y**

### ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?



- ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

### 1. HODNOTA NEBO PARAMETR?



- ▶ Stiskněte **SET UNDEFINED** (Nastavit nedefinované).



Funkce **D00** rovněž podporuje přenos hodnoty **Nedefinovaná**. V případě, že chcete předat nedefinovaný Q-parametr bez **D00** zobrazí řízení chybové hlášení **Neplatná hodnota**.

## 9.4 Úhlové funkce

### Definice

**Sinus:**  $\sin \alpha = a / c$

**Kosinus:**  $\cos \alpha = b / c$

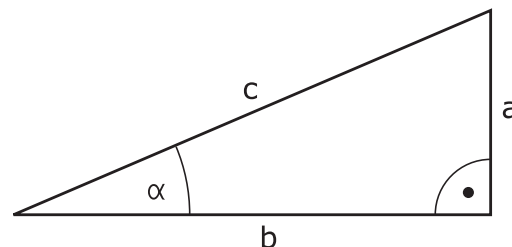
**Tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu  $\alpha$
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může řídicí systém zjistit úhel:

$\alpha = \text{arkus tan } (a / b) = \text{arkus tan } (\sin \alpha / \cos \alpha)$



### Příklad:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$\alpha = \text{arkus tan } (a / b) = \text{arkus tan } 0,5 = 26,57^\circ$

Navíc platí:





$a^2 + b^2 = c^2$  (kde  $a^2 = a \times a$ )

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Úhlové funkce**

Řídicí systém ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Softtlačítko	Funkce
	<b>D06: SINUS</b> např. <b>D06 Q20 P01 -Q5 *</b> Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
	<b>D07: COSINUS</b> např. <b>D07 Q21 P01 -Q5 *</b> Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
	<b>D08: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ</b> např. <b>D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *</b> Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
	<b>D13: ÚHEL</b> např. <b>D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *</b> Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu ( $0 < \text{úhel} < 360^\circ$ )

## 9.5 Výpočet kružnice

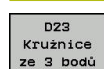
### Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od řídicího systému vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

---

#### Softtlačítko      Funkce



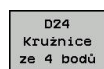
FN23: Zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu  
např. **D23 Q20 P01 Q30**

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetená Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetená Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

---

#### Softtlačítko      Funkce



FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu  
např. **D24 Q20 P01 Q30**

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametřů – zde tedy až Q37.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetená Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetená Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.



Pamatujte na to, že funkce **D23** a **D24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

## 9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

### Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává řídicí systém jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje řídicí systém v NC-programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.

**Další informace:** "Označování podprogramů a částí programu",  
Stránka 230

Není-li podmínka splněna, pak provede řídicí systém následující NC-blok.

Pokud chcete vyvolat jiný NC-program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL vyvolání programu s %.

### Nepodmíněné skoky

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je splněna vždy (= nepodmíněně), například

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 \***



## Programování rozhodování když/pak

### Možnosti zadání skoku

U podmínky IF máte k dispozici následující možnosti:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- QS (řetězcový parametr)

K dispozici máte tři možnosti jak zadat adresu skoku GOTO:

- LBL-NAME (Název návěští)
- LBL-NUMMER (Číslo návěští)
- QS

Rozhodování když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka SKOKY.

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

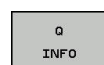
Softtlačítko	Funkce
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     D9 IF X EQ Y GOTO                 </div>	<b>D09: JE-LI ROVNO, SKOK</b> např. <b>D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *</b> Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     D9 IF X EQ Y GOTO                 </div>	<b>D09: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK</b> např. <b>D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     IS UNDEFINED                 </div>	Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     D9 IF X EQ Y GOTO                 </div>	<b>D09: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK</b> např. <b>D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     IS DEFINED                 </div>	Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     D10 IF X NE Y GOTO                 </div>	<b>D09: NENÍ-LI ROVNO, SKOK</b> např. <b>D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *</b> Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     D11 IF X GT Y GOTO                 </div>	<b>D11: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK</b> např. <b>D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *</b> Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     D12 IF X LT Y GOTO                 </div>	<b>D11: JE-LI MENŠÍ, SKOK</b> např. <b>D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *</b> Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

## 9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

### Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.

- ▶ Případně chod programu přerušte (např. tlačítkem **NC-STOP** a stiskněte softklávesu **Interní stop**) nebo zastavte test programu

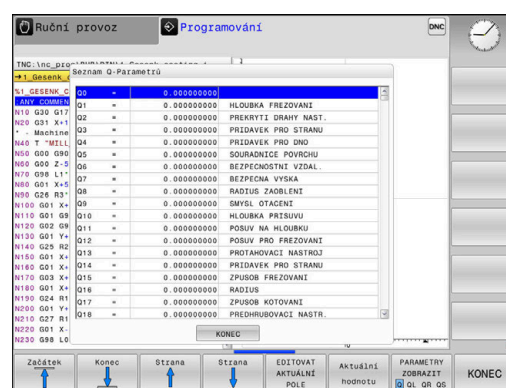
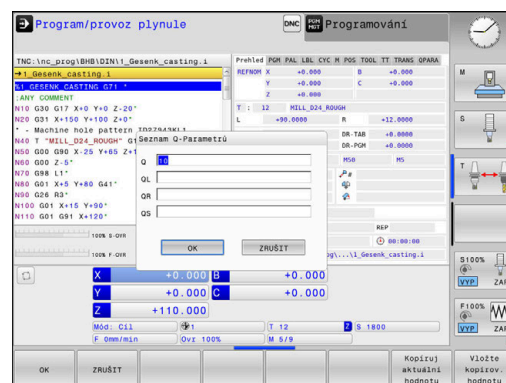


- ▶ Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.
- ▶ Řídicí systém ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot.
- ▶ Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr
- ▶ Chcete-li hodnotu změnit, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**. Zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**.
- ▶ Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **Aktuální hodnotu** nebo ukončete dialog stisknutím klávesy **END**



Všechny parametry se zobrazeným komentářem používá řídicí systém v rámci cyklů nebo jako předávané .

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo řetězcový parametr, tak stiskněte softklávesu **Zobrazit parametry Q QL QR QS**. Řídicí systém pak zobrazí příslušný typ parametru. Předtím popsané funkce platí také.



Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přidavném zobrazení stavu.

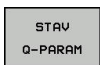
- ▶ Případně zrušte provádění programu (například stiskněte klávesu **NC-STOP** a softklávesu **Interní stop**) či zastavte test programu



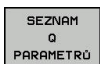
- ▶ Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky



- ▶ Zvolte nastavení obrazovky s přidavnou indikací stavu
- ▶ Řízení ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Prehled**.



- ▶ Stiskněte softklávesu **STAV Q-PARAM**



- ▶ Stiskněte softklávesu **SEZNAM Q PARAMETRŮ**
- ▶ Řízení otevře pomocné okno.
- ▶ Pro každý typ parametru (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrů, která chcete kontrolovat. Jednotlivé Q-parametry oddělujte čárkou, za sebou následující Q-parametry spojte pomlčkou, např. 1,3,200-208. Rozsah zadávání každého typu parametru činí 132 znaků



Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou. Výsledek  $Q1 = \text{COS } 89,999$  ukáže řízení např. jako 0,00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek  $Q1 = \text{COS } 89.999 * 0.001$  ukáže řízení jako +1.74532925e-08, přitom odpovídá e-08 koeficientu  $10^{-8}$ .

## 9.8 Přídavné funkce

### Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Zvláštní funkce**.

Řídicí systém ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
D14 CHYBA =	<b>D14</b> Výpis chybových hlášení	265
D16 F-PRINT	<b>D16</b> Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	269
D18 čtení syst. dat	<b>D18</b> Čtení systémových dat	275
D19 PLC=	<b>D19</b> Předání hodnot do PLC	276
D20 čekaj na	<b>D20</b> Synchronizace NC a PLC	277
D26 OTEVŘIT TABULKU	<b>D26</b> Otevření volně definovatelné tabulky	325
D27 ZAPIS DO TABULKY	<b>D27</b> Zapsat do volně definovatelné tabulky	326
D28 ČTENÍ TABULKY	<b>D28</b> Číst z volně definovatelné tabulky	327
D29 PLC LIST=	<b>D29</b> Předání až osmi hodnot do PLC	278
D37 EXPORT	<b>D37</b> Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	279
D38 PRENASET	<b>D38</b> Poslat informace z NC-programu	279

## D14 – Výpis chybových hlášení

S funkcí **D14** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN. Když řídicí systém během zpracování programu či jeho testu dojde k NC-bloku s **D14**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení

### Příklad

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřetenno zapnuto.

**N180 D14 P01 1000\***

### Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřetenno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádus nástroje je příliš malý
1003	Rádus nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádus zaoblení příliš velký

Číslo chyby	Text
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Zadat rozsah úhlu < 360°
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru

Číslo chyby	Text
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není povolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné

Číslo chyby	Text
1097	Funkce není povolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není povolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompensace presetu není možná
1103	Rádus nástroje je příliš velký
1104	Způsob zanoření není možný
1105	Úhel zanoření je špatně definován
1106	Úhel otevření není definován
1107	Šířka drážky je příliš velká
1108	Koeficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje



## D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

### Základy

S funkcí **D16** můžete vydávat formátované hodnoty Q-parametrů a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- uložit do souboru v řídicím systému
- zobrazit na obrazovce jako pomocné okno
- uložit do externího souboru
- vytisknout na připojené tiskárně

### Postup

Abyste mohli vydávat Q-parametry a texty, postupujte takto:

- ▶ Vytvořte textový soubor, který již obsahuje výstupní formát a obsah
- ▶ V NC-programu použijte funkci **D16** k vydání protokolu

Když vydáváte hodnoty do souboru, má tento soubor maximální velikost 20 kB.

Ve strojních parametrech (č. 102202) a (č. 102203) můžete definovat standardní cestu pro ukládání souborů s protokoly.

### Vytvoření textového souboru

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru řídicího systému textový soubor. V tomto souboru definujte formát a výstupní Q-parametry.

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Vytvořte soubor s příponou **.A**

### Dostupné funkce

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

Speciální znaky	Funkce
“.....“	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře
%F	Formát pro Q-parametr, QL a QR: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ %: Definice formátu</li> <li>■ F: Formát Floating (desetinné číslo) pro Q, QL, QR</li> </ul>
9.3	Formát pro Q-parametr, QL a QR: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 9 míst celkem (včetně desetinné čárky)</li> <li>■ z toho 3 místa za desetinnou čárkou</li> </ul>
%S	Formát pro textovou proměnnou QS
%RS	Formát pro textovou proměnnou QS Převezme následující text beze změny, bez formátování
%D nebo %I	Formát celého čísla (Integer)
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek
*	Začátek bloku řádka komentáře Komentáře se v protokolu nezobrazují
\n	Zalomení řádku
+	Hodnota Q-parametru zarovnaná vpravo
-	Hodnota Q-parametru zarovnaná vlevo

### Příklad

Zadání	Význam
“X1 = %+9.3F“, Q31;	Formát pro Q-parametr: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "X1 =": Vydát text X1 =</li> <li>■ %: Definice formátu</li> <li>■ +: Zarovnat číslo doprava</li> <li>■ 9.3: 9 míst celkem, z toho 3 místa za desetinnou čárkou</li> <li>■ F: Floating (desetinné číslo)</li> <li>■ , Q31: Vydát hodnotu z Q31</li> <li>■ ;: Konec bloku</li> </ul>

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce D16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí D16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Text vypisovat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vypisovat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vypisovat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vypisovat jen u dialogu ve francouzštině
L_ITALIAN	Text vypisovat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vypisovat jen u dialogu ve španělštině
L_PORTUGUE	Text vypisovat jen u dialogu v portugalštině
L_SWEDISH	Text vypisovat jen u dialogu ve švédštině
L_DANISH	Text vypisovat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vypisovat jen u dialogu ve finštině
L_DUTCH	Text vypisovat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vypisovat jen u dialogu v polštině
L_HUNGARIA	Text vypisovat jen u dialogu v maďarštině
L_CHINESE	Text vypisovat jen u dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Text vypisovat jen u dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_NORWEGIAN	Text vypisovat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině
L_TURKISH	Text vypisovat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

### Příklad

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

“MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ“;

“DATUM: %02d.%02d.%04d“, DAY, MONTH, YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“, HOUR, MIN, SEC;

“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1“;

“X1 = %9.3F“, Q31;

“Y1 = %9.3F“, Q32;

“Z1 = %9.3F“, Q33;

L\_GERMAN;

"Werkzeuglänge beachten";

L\_ENGLISH;

"Remember the tool length";

### D16 - Aktivovat vydání v NC-programu






V rámci funkce D16, určete výstupní soubor, který obsahuje vydané texty.

Řízení vytvoří výstupní soubor:

- na konci programu (G71),
- při přerušení programu (tlačítko NC-STOP)
- příkazem M\_CLOSE

Zadejte ve funkci D16 cestu zdroje a cestu výstupního souboru.

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte klávesu **Q**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Zvláštní funkce**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FN16 F-PRINT**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- ▶ Zvolte zdroj, tzn. textový soubor, ve kterém je definován výstupní formát
-  ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Zadejte cestu vydání

### Cesta ve funkci D16

Zadáte-li jako jméno cesty souboru protokolu pouze název souboru, pak řídicí systém uloží soubor protokolu do toho adresáře, v němž je uložen NC-program s funkcí **D16**.

Alternativně k úplné cestě programujte relativní cesty:

- vycházejí ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů **D16 P01 MASKE\MASKE1. A / PROT\PROT1. TXT**
- vycházejí ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky nahoru a do jiné složky **D16 P01 MASKE\MASKE1. A/...\PROT1. TXT**



Provozní a programovací pokyny:

- Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.
- V bloku **D16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou typu souboru.
- Přípona souboru protokolu určuje formát výstupního souboru (například .TXT, .A, XLS, HTML).
- Pokud používáte **D16**, potom soubor nesmí být kódován s UTF-8.
- Mnohé relevantní a zajímavé informace o souboru protokolu získáte pomocí funkce **D18**, jako například číslo naposledy použitého cyklu dotykové sondy.  
**Další informace:** "D18 – čtení systémových dat", Stránka 275

### Zadání zdroje nebo cíle s parametry

Zdrojový soubor a výstupní soubor můžete zadat jako Q-parametr nebo QS-parametr. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované parametry.

**Další informace:** "Přiřazení parametru s textovým řetězcem", Stránka 285

Aby řídicí systém rozpoznal, že pracujete s Q-parametry, tak je zadejte ve funkci **D16** s následující syntaxí:

Zadání	Funkce
:'QS1'	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
:'QL3'.txt	U cílového souboru zadejte případně ještě příponu



Pokud chcete vydat cestu s QS-parametry v souboru protokolu, použijte funkci **%RS**. Tím se zaručí, že řídicí systém nebude interpretovat speciální znaky jako formátovací znaky.

**Příklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Řídicí systém vytvoří soubor PROT1.TXT:

**MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ**

**DATUM: 15.7.2015**

**ČAS: 08:56:34**

**POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

**Remember the tool length**

**Vydávání hlášení na obrazovku**

Funkci **D16** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce řízení. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v NC-programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce řídicího systému, musíte zadat jako výstupní cestu **SCREEN:**.

**Příklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Pokud má hlášení více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat směrovými tlačítky.



Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Když chcete předchozí pomocné okno přepsat, naprogramujte funkci **M\_CLOSE** nebo **M\_TRUNCATE**.

**Zavření pomocného okna**

Máte následující možnosti, jak zavřít pomocné okno:

- Stiskněte klávesu **CE**
- Řízeno programem s výstupní cestou **sclr:**

**Příklad**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

### Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **D16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

K tomu musíte zadat do funkce **D16** kompletní název cílové cesty.

#### Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

### Tisk hlášení

Funkci **D16** můžete také použít k tisku jakékoli zprávy na připojené tiskárně.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Aby se hlášení odeslalo na tiskárnu, musíte zadat jako název souboru protokolu **Printer:\** a pak zadejte název příslušného souboru.

Řídicí systém uloží soubor s cestou **PRINTER:** dokud se soubor nevytiskne.

#### Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

### D18 – čtení systémových dat

Pomocí funkce **D18** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.



Přečtené hodnoty funkce **D18** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

**Další informace:** "Systémová data", Stránka 438

**Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

**FN 19: PLCD19 - Předání hodnot do PLC****UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **D19** můžete do PLC předat až dvě číselné hodnoty nebo Q-parametry.



## D20 – Synchronizace NC a PLC

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **D20** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **D20**-bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **D18** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. Řídicí systém pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento NC-blok.

**Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X**

```
N32 D20 SYNC
```

```
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29 – Předání hodnot do PLC

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **D29** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

**D37 - EXPORT****UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Funkci **D37** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

**D38 – Odeslat informace z NC-programu**

S funkcí **D38** můžete v NC-programu psát texty a zapisovat Q-parametry do protokolu a posílat je k DNC-aplikaci.

**Další informace:** "D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů", Stránka 269

Přenos dat se provádí přes stávající počítačovou síť TCP/IP.



Další informace najdete v příručce Remo Tools SDK.

**Příklad**



Dokumentování hodnot Q1 a Q23 v protokolu.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```














## 9.9 Přímé zadání vzorce













### Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete přímo do NC-programu zadávat matematické vzorce, které obsahují více početních operací.

-  ▶ Volba funkce Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
- ▶ Zvolte **Q**, **QL** nebo **QR**

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Softtlačítko	Spojovací funkce
	<b>Součet</b> např. $Q10 = Q1 + Q5$
	<b>Odečet</b> např. $Q25 = Q7 - Q108$
	<b>Násobení</b> např. $Q12 = 5 * Q5$
	<b>Dělení</b> např. $Q25 = Q1 / Q2$
	<b>Úvodní závorka</b> např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	<b>Koncová závorka</b> např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	<b>Druhá mocnina (angl. square)</b> např. $Q15 = SQ 5$
	<b>Druhá odmocnina (angl. square root)</b> např. $Q22 = SQRT 25$
	<b>Sinus úhlu</b> např. $Q44 = SIN 45$
	<b>Cosinus úhlu</b> např. $Q45 = COS 45$
	<b>Tangens úhlu</b> např. $Q46 = TAN 45$
	<b>Arcus-Sinus</b> Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. $Q10 = ASIN 0,75$
	<b>Arcus-Cosinus</b> Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. $Q11 = ACOS Q40$

Softtlačítko	Spojovací funkce
	<b>Arcus-Tangens</b> Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. Q12 = ATAN Q50
	<b>Umocňování hodnot</b> např. Q15 = 3^3
	<b>Konstanta PI (3,14159)</b> např. Q15 = PI
	<b>Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla</b> Základ 2,7183 např. Q15 = LN Q11
	<b>Vytvoření logaritmu čísla, základ 10</b> např. Q33 = LOG Q22
	<b>Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou</b> např. Q1 = EXP Q12
	<b>Negace hodnoty (vynásobení číslem -1)</b> např. Q2 = NEG Q1
	<b>Odříznutí desetinných míst</b> Vytvoření celého čísla např. Q3 = INT Q42
	<b>Vytvoření absolutní hodnoty čísla</b> např. Q4 = ABS Q22
	<b>Odříznutí míst před desetinnou čárkou</b> Vytvoření zlomku např. Q5 = FRAC Q23
	<b>Test znaménka čísla</b> např. Q12 = SGN Q50 Je-li vrácená hodnota Q12 = 0, pak Q50 = 0 Je-li vrácená hodnota Q12 = 1, pak Q50 > 0 Je-li vrácená hodnota Q12 = -1, pak Q50 < 0
	<b>Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení)</b> např. Q12 = 400 % 360 Výsledek: Q12 = 40



Funkce INT nezaokrouhluje, ale odřezává desetinná místa.

**Další informace:** "Příklad: Zaokrouhlení hodnoty",  
Stránka 303

## Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

### Tečkové výpočty před čárkovými

#### Příklad

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 krok výpočtu  $5 * 3 = 15$
- 2 krok výpočtu  $2 * 10 = 20$
- 3 krok výpočtu  $15 + 20 = 35$

nebo

#### Příklad

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1 krok výpočtu 10 na druhou = 100
- 2 krok výpočtu 3 na třetí = 27
- 3 krok výpočtu  $100 - 27 = 73$




### Distributivní zákon

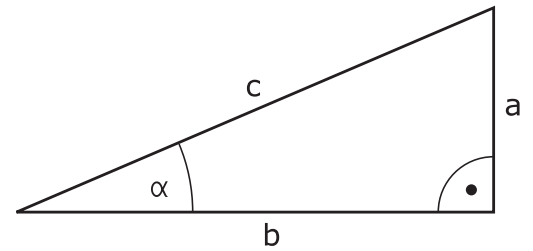
Distributivní zákon při výpočtech se závorkami

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$











### Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:

-  ▶ Zvolte zadání vzorce: stiskněte tlačítko **Q** a softklávesu **Postup**, nebo použijte rychlý vstup
- 
-  ▶ Stiskněte tlačítko **Q** na znakové klávesnici



### ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

-  ▶ Zadejte **25** (číslo parametru) a stiskněte klávesu **ENT**
-  ▶ Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s funkcí arkus tangens
- 
-  ▶ Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s **úvodní závorkou**
- 
-  ▶ Zadejte **12** (číslo parametru)
- 
-  ▶ Zadejte **13** (číslo parametru)
- 
- 

### Příklad

**N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**

## 9.10 Řetězový parametr

### Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **D16** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené nebo načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů.

**Další informace:** "Princip a přehled funkcí", Stránka 250

Ve funkcích Q-parametrů **ZADAT ŘETĚZEC** a **Postup** jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Softtlačítko	Funkce ZADAT ŘETĚZEC	Stránka
STRING	Přiřazení řetězcového parametru	285
CFGREAD	Přečtení strojních parametrů	294
	Řetězení parametrů řetězce	285
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	287
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	288
SVSSTR	Čtení systémových dat	289

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	290
INSTR	Prověření řetězcového parametru	291
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	292
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	293



Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci **Postup**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.



## Přřazení parametru s textovým řetězcem

Před použitím řetězových proměnných je nutné nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).

SPEC  
FCT

- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE  
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING  
FUNKCE

- ▶ Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

DECLARE  
STRING





- ▶ Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

### Příklad

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Obrobek"
```

## Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdužovacích operátorů (řetězový parametr II řetězový parametr) můžete spojovat několik řetězových parametrů.

- 
  - ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
  - ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- 
  - ▶ Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**
- 
  - ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
  - ▶ Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, do něhož má řídicí systém uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
  - ▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte jej klávesou **ENT**
  - ▶ Řídicí systém ukáže symbol řetězení **||**.
  - ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
  - ▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**
  - ▶ Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete
- 

**Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14**

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Obsahy parametrů:

- QS12: Obrobek
- QS13: Stav:
- QS14: Zmetek
- QS10: Stav obrobku: Zmetek

## Převod číselné hodnoty do řetězového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede řídicí systém číselnou hodnotu do řetězového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.






- |                    |  |
|--------------------|--|
| SPEC<br>FCT        | ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi  |
| FUNKCE<br>PROGRAMU | ▶ Otevření menu funkcí   |
| STRING<br>FUNKCE   | ▶ Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce   |
| ŘETĚZOVÝ<br>VÝRAZ  | ▶ Stiskněte softklávesu <b>ZADAT ŘETĚZEC</b>   |
| TOCHAR             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce</li> <li>▶ Zadejte číslo nebo požadovaný Q-parametr, který má řídicí systém převést, klávesou <b>ENT</b> potvrďte</li> <li>▶ Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má řídicí systém převést, klávesou <b>ENT</b> potvrďte</li> <li>▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou <b>ENT</b> a ukončete zadávání klávesou <b>END</b></li> </ul> |

**Příklad: parametr Q50 převedte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa**

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopírovat část řetězcového parametru

Funkcí **SUBSTR** můžete zkopírovat určitou oblast z řetězcového parametru.

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Otevření menu funkcí
-  ▶ Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce
-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**  
▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Volba funkce pro vystřížení části řetězce  
▶ Zadejte číslo QS-parametru, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou **ENT** potvrďte  
▶ Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou **ENT** potvrďte  
▶ Zadejte počet znaků, který si přejete zkopírovat, klávesou **ENT** potvrďte  
▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".

**Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)**

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Čist systémová data

Pomocí funkce **SYSTR** můžete čist systémová data a ukládat je do řetězových parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID) a čísla.

Zadání IDX a DAT není potřeba.

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o programu, 10010	1	Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu
	2	Cesta NC-programu v zobrazení bloku
	3	Cesta s <b>CYCL DEF G39 PGM CALL</b> vybraného cyklu
	10	Cesta NC-programu vybraného pomocí <b>:%PGM</b>
Údaje o kanálu, 10025	1	Název kanálu
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060	1	Název nástroje
Aktuální čas systému, 10321	1 – 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss</li> <li>■ 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm</li> <li>■ 3: DD.MM.RRRR hh:mm</li> <li>■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>■ 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 7: RR.MM.DD hh:mm</li> <li>■ 8 a 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 a 14: hh:mm:ss</li> <li>■ 15: hh:mm</li> </ul>
Data dotykové sondy, 10350	50	Typ aktivní dotykové sondy TS
	70	Typ aktivní dotykové sondy TT
	73	Název klíče systému aktivní dotykové sondy TT z MP <b>aktivníTT</b>
Údaje o obrábění palety, 10510	1	Název palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-software, 10630	10	Označení verze stavu NC-software
Data nástrojů, 10950	1	Název nástroje
	2	Záznam DOC nástroje
	4	Kinematika nosiče nástroje

## Převod řetězového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.



Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

**Q**

- ▶ Zvolte funkce Q-parametrů

Postup

- ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
- ▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**

◀

- ▶ Přepínejte lištu softtlačítek

TONUMB











- ▶ Zvolte funkci pro převod řetězového parametru na číselnou hodnotu
- ▶ Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad: Řetězový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82**

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Prověření řetězového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězovém parametru obsažen jiný řetězový parametr.

-  ▶ Zvolte funkce Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Řídicí systém uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Zvolte funkci pro kontrolu řetězového parametru
-  ▶ Zadejte číslo QS-parametru, v němž je uložen hledaný text a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém prohledat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Zadejte číslo pozice, od níž má řídicí systém řetězec prohledávat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".

Pokud řídicí systém hledanou část řetězce nenajde, tak uloží celou délku prohledávaného řetězce (počítání zde začíná od 1) do parametru výsledku.








Pokud se hledaná část řetězce vyskytuje vícekrát, tak řídicí systém vrátí první pozici, kde se část řetězce vyskytuje.

**Příklad: Prohledat QS10 zda obsahuje text, uložený v parametru QS13. Hledání má začít od třetí pozice**

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

-  ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Volba funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru
-  ▶ Zadejte číslo QS-parametru, jehož délku má řídicí systém zjistit a klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

### Příklad: Zjistit délku QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```











Není-li zvolený řetězcový parametr definovaný, tak řízení dá výsledek -1.



## Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězových parametrů.

-  ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
-  ▶ Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



Řídicí systém vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS





### Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry řídicího systému jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace řídicího systému:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	<b>Klávesa</b>	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	<b>Subjekt</b>	Objekt parametru (název začíná Cfg ...)	CfgGeoCycle
	<b>Atribut</b>	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	<b>Rejstřík</b>	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]



Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů



Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce **CFGREAD** jsou žádány následující parametry:

- **KEY\_QS:** Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG\_QS:** Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR\_QS:** Název (atribut) strojního parametru
- **IDX:** Index strojního parametru

### Čtení textového řetězce strojního parametru

Uložit obsah strojního parametru jako textový řetězec do QS-parametru:

-  ▶ stiskněte klávesu **Q**
  
-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- ▶ Zadejte číslo parametru textového řetězce, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zvolení funkce **CFGREAD**
- ▶ Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- ▶ Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- ▶ Ukončete zadávání klávesou **END**

### Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec

#### Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

#### Příklad

14 QS11 = ""	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 QS13 = "axisDisplay"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )	Přečtení strojních parametrů

### Čtení číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:

- Q**
- ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
- Postup**
- ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
  - ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
  - ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
  - ▶ Zvolení funkce **CFGREAD**
  - ▶ Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
  - ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
  - ▶ Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
  - ▶ Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
  - ▶ Ukončete zadávání klávesou **END**

### Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr

#### Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH\_NC

  CfgGeoCycle

    pocketOverlap

#### Příklad

N10 QS11 = "CH_NC"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k entitě
N30 QS13 = "pocketOverlap"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )	Přečtení strojních parametrů

## 9.11 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry Q100 až Q199 jsou obsazeny hodnotami z řídicího systému. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- Výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

Řídicí systém ukládá předobsazené Q-parametry Q108, Q114 a Q115 - Q117 v příslušných měrových jednotkách aktuálního NC-programu.

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají Q-parametry. Navíc můžete v NC-programech programovat Q-parametry. Pokud při používání Q-parametrů nepoužíváte výlučně doporučené rozsahy Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené firmou HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace



Předobsazené Q-parametry (QS-parametry) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry.

#### Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Řídicí systém používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

#### Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- Rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo **G99**-blok)
- Delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty DR z bloku T



Řídicí systém ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

**Osa nástroje: Q109**

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

Osa nástroje	Hodnota parametru
Osa nástroje není definována	Q109 = -1
Osa X	Q109 = 0
Osa Y	Q109 = 1
Osa Z	Q109 = 2
Osa U	Q109 = 6
Osa V	Q109 = 7
Osa W	Q109 = 8

**Stav vřetena: Q110**

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

M-funkce	Hodnota parametru
Stav vřetena není definován	Q110 = -1
M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček	Q110 = 0
M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

**Přívod chladicí kapaliny: Q111**

M-funkce	Hodnota parametru
M8: ZAP chladicí kapaliny	Q111 = 1
M9: VYP chladicí kapaliny	Q111 = 0

**Koeficient přesahu: Q112**

Řídicí systém přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

**Rozměrové údaje v NC-programu: Q113**

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s % na měrových jednotkách toho NC-programu, který jako první volá jiný NC-program.

Měrné jednotky hlavního programu	Hodnota parametru
Metrický systém (mm)	Q113 = 0
Palcový systém (inch)	Q113 = 1

## Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.



Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

## Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **Ruční provoz**.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Souřadná osa	Hodnota parametru
Osa X	Q115
Osa Y	Q116
Osa Z	Q117
IV. Osa Závisí na stroji	Q118
V. osa Závisí na stroji	Q119

## Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160

Odchylka AKT-CÍL	Hodnota parametru
Délka nástroje	Q115
Rádius nástroje	Q116

## Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro osy naklápění

Souřadnice	Hodnota parametru
Osa A	Q120
Osa B	Q121
Osa C	Q122

## Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

Parametr	Změřené aktuální hodnoty
Q150	Úhel přímky
Q151	Střed v hlavní ose
Q152	Střed ve vedlejší ose
Q153	Průměr
Q154	Délka kapsy
Q155	Šířka kapsy
Q156	Délka v ose zvolené v cyklu
Q157	Poloha středové osy
Q158	Úhel osy A
Q159	Úhel osy B
Q160	Souřadnice osy zvolené v cyklu

Parametr	Zjištěná odchylka
Q161	Střed v hlavní ose
Q162	Střed ve vedlejší ose
Q163	Průměr
Q164	Délka kapsy
Q165	Šířka kapsy
Q166	Naměřená délka
Q167	Poloha středové osy

Parametr	Zjištěný prostorový úhel
Q170	Natočení kolem osy A
Q171	Natočení kolem osy B
Q172	Natočení kolem osy C

Parametr	Status obrobku
Q180	Dobrý
Q181	Opravit
Q182	Zmetek



<b>Parametr</b>	<b>Proměření nástroje laserem BLUM</b>
Q190	Rezervováno
Q191	Rezervováno
Q192	Rezervováno
Q193	Rezervováno
<b>Parametr</b>	<b>Rezervováno pro interní použití</b>
Q195	Příznak (merker) pro cykly
Q196	Příznak (merker) pro cykly
Q197	Příznak (merker) pro cykly (schémata obrábění)
Q198	Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu
<b>Hodnota parametru</b>	<b>Status měření nástroje sondou TT</b>
Q199 = 0,0	Nástroj v toleranci
Q199 = 1,0	Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)

**Výsledky měření z cyklů dotykových sond 14xx**

<b>Parametry</b>	<b>Změřené aktuální hodnoty</b>
Q950	1. Poloha v hlavní ose
Q951	1. Poloha ve vedlejší ose
Q952	1. Poloha v ose nástroje
Q953	2. Poloha v hlavní ose
Q954	2. Poloha ve vedlejší ose
Q955	2. Poloha v ose nástroje
Q956	3. Poloha v hlavní ose
Q957	3. Poloha ve vedlejší ose
Q958	3. Poloha v ose nástroje
Q961	Prostorový úhel SPA ve WPL-CS
Q962	Prostorový úhel SPB ve WPL-CS
Q963	Prostorový úhel SPC ve WPL-CS
Q964	Úhel natočení v I_CS
Q965	Úhel natočení v souřadném systému otočného stolu
Q966	První průměr
Q967	Druhý průměr

<b>Parametry</b>	<b>Změřené odchylky</b>
Q980	1. Poloha v hlavní ose
Q981	1. Poloha ve vedlejší ose
Q982	1. Poloha v ose nástroje
Q983	2. Poloha v hlavní ose
Q984	2. Poloha ve vedlejší ose
Q985	2. Poloha v ose nástroje
Q986	3. Poloha v hlavní ose
Q987	3. Poloha ve vedlejší ose
Q988	3. Poloha v ose nástroje
Q994	Úhel v I_CS
Q995	Úhel v souřadném systému otočného stolu
Q996	První průměr
Q997	Druhý průměr

<b>Hodnota parametru</b>	<b>Status obrobku</b>
Q183 = -1	Není definováno
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Opravit
Q183 = 2	Zmetek

## 9.12 Příklady programů

### Příklad: Zaokrouhlení hodnoty

Funkce **INT** odřezává desetinná místa.

Aby řídicí systém pouze neodřezával desetinná místa, ale správně je zaokrouhloval podle znaménka, přičtete ke kladnému číslu hodnotu 0,5. U záporného čísla musíte 0,5 odečíst.

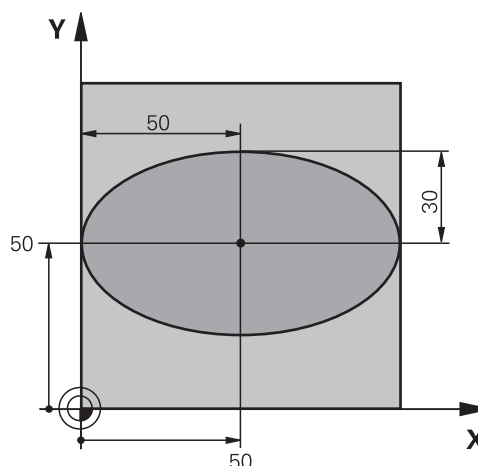
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

<b>%ROUND G71 *</b>	
<b>N10 D00 Q1 P01 +34.789*</b>	První zaokrouhlované číslo
<b>N20 D00 Q2 P01 +34.345*</b>	Druhé zaokrouhlované číslo
<b>N30 D00 Q3 P01 -34.345*</b>	Třetí zaokrouhlované číslo
<b>N40 ;</b>	
<b>N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)</b>	Ke Q1 přičtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
<b>N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)</b>	Ke Q2 přičtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
<b>N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)</b>	Od Q3 odečtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
<b>N99999999 %ROUND G71 *</b>	

## Příklad: Elipsa

### Provádění programů

- Obrys elipsy je aproximován velkým množstvím malých lineárních úseků (počet je definovatelný v Q7). Čím více je definováno výpočtových kroků, tím hladší je obrys
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v rovině:  
Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:  
Startovní úhel > Koncový úhel  
Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:  
Startovní úhel < Koncový úhel
- Na rádius nástroje se nebere zřetel



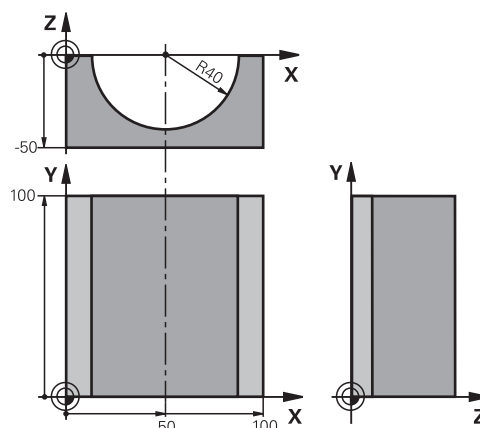
<b>%ELLIPSE G71 *</b>	
<b>N10 D00 Q1 P01 +50*</b>	Střed v ose X
<b>N20 D00 Q2 P01 +50*</b>	Střed v ose Y
<b>N30 D00 Q3 P01 +50*</b>	Poloosa X
<b>N40 D00 Q4 P01 +30*</b>	Poloosa Y
<b>N50 D00 Q5 P01 +0*</b>	Startovní úhel v rovině
<b>N60 D00 Q6 P01 +360*</b>	Koncový úhel v rovině
<b>N70 D00 Q7 P01 +40*</b>	Počet výpočetních kroků
<b>N80 D00 Q8 P01 +30*</b>	Natočení elipsy
<b>N90 D00 Q9 P01 +5*</b>	Hloubka frézování
<b>N100 D00 Q10 P01 +100*</b>	Posuv do hloubky
<b>N110 D00 Q11 P01 +350*</b>	Frézovací posuv
<b>N120 D00 Q12 P01 +2*</b>	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
<b>N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>	Definice polotovaru
<b>N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N150 T1 G17 S4000*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N160 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Odjetí nástroje
<b>N170 L10,0*</b>	Vyvolání obrábění
<b>N180 G00 Z+250 M2*</b>	Odjetí nástroje, konec programu
<b>N190 G98 L10*</b>	Podprogram 10: Obrábění
<b>N200 G54 X+Q1 Y+Q2*</b>	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
<b>N210 G73 G90 H+Q8*</b>	Započtení natočení v rovině
<b>N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7</b>	Výpočet úhlového kroku
<b>N230 D00 Q36 P01 +Q5*</b>	Kopírování startovního úhlu
<b>N240 D00 Q37 P01 +0*</b>	Nastavení čítače řezů
<b>N250 Q21 = Q3 * COS Q36</b>	Výpočet souřadnice X startovního bodu
<b>N260 Q22 = Q4 * SIN Q36</b>	Výpočet souřadnice Y startovního bodu
<b>N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*</b>	Najetí do startovního bodu v rovině

N280 Z+Q12*	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Najetí na hloubku obrábění
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizace úhlu
N320 Q37 = Q37 + 1	Aktualizace čítače řezů
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Najetí do dalšího bodu
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Dotaz zda je hotovo – jestliže ne pak skok zpátky na návěští 1
N370 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N380 G54 X+0 Y+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N390 G00 G40 Z+Q12*	Najetí na bezpečnou vzdálenost
N400 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

## Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj

### Provádění programů

- NC-program funguje pouze s Kulový nástroj, délka nástroje se vztahuje ke středu koule
- Obrys válce je aproximován velkým množstvím malých přímkových úseků (lze definovat v Q13). Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v prostoru:  
Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:  
Startovní úhel > Koncový úhel  
Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:  
Startovní úhel < Koncový úhel
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



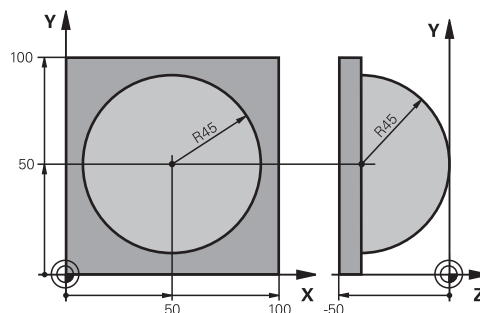
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Střed v ose Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Rádus válce
N70 D00 Q7 P01 +100*	Délka válce
N80 D00 Q8 P01 +0*	Natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádus válce
N100 D00 Q11 P01 +250*	Posuv přísuvu do hloubky
N110 D00 Q12 P01 +400*	Posuv při frézování
N120 D00 Q13 P01 +90*	Počet řezů
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definice polotvaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušení přídavku
N190 L10,0*	Vyvolání obrábění
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N210 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádusu válce
N230 D00 Q20 P01 +1*	Nastavení čítače řezů
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13	Výpočet úhlového kroku
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
N270 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení v rovině

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Předpolohování v rovině do středu válce
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Předpolohování v ose vřetena
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Nastavení pólu v rovině Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Podélný řez ve směru Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizace čítače řezů
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizace prostorového úhlu
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Přejet po aproximovaném oblouku pro další podélný řez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Podélný řez ve směru Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizace čítače řezů
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizace prostorového úhlu
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N450 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

## Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

### Provádění programů

- NC-program funguje pouze se stopkovou frézou
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, lze definovat v Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet obrysových řezů určíte pomocí úhlového kroku v rovině (v Q18)
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



<b>%KOULE G71 *</b>	
<b>N10 D00 Q1 P01 +50*</b>	Střed v ose X
<b>N20 D00 Q2 P01 +50*</b>	Střed v ose Y
<b>N30 D00 Q4 P01 +90*</b>	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
<b>N40 D00 Q5 P01 +0*</b>	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
<b>N50 D00 Q14 P01 +5*</b>	Úhlový krok v prostoru
<b>N60 D00 Q6 P01 +45*</b>	Rádus koule
<b>N70 D00 Q8 P01 +0*</b>	Úhel startu natočení v rovině X/Y
<b>N80 D00 Q9 p01 +360*</b>	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
<b>N90 D00 Q18 P01 +10*</b>	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
<b>N100 D00 Q10 P01 +5*</b>	Přídavek na rádus koule pro hrubování
<b>N110 D00 Q11 P01 +2*</b>	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
<b>N120 D00 Q12 P01 +350*</b>	Posuv při frézování
<b>N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*</b>	Definice polotovaru
<b>N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>	
<b>N150 T1 G17 S4000*</b>	Vyvolání nástroje
<b>N160 G00 G40 G90 Z+250*</b>	Odjetí nástroje
<b>N170 L10,0*</b>	Vyvolání obrábění
<b>N180 D00 Q10 P01 +0*</b>	Zrušení přídavku
<b>N190 D00 Q18 P01 +5*</b>	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
<b>N200 L10,0*</b>	Vyvolání obrábění
<b>N210 G00 G40 Z+250 M2*</b>	Odjetí nástroje, konec programu
<b>N220 G98 L10*</b>	Podprogram 10: Obrábění
<b>N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*</b>	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
<b>N240 D00 Q24 P01 +Q4*</b>	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
<b>N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*</b>	Korekce rádusu koule pro předpolohování
<b>N260 D00 Q28 P01 +Q8*</b>	Kopírování natočení v rovině
<b>N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*</b>	Zohlednění přídavku na rádus koule
<b>N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*</b>	Posunutí nulového bodu do středu koule
<b>N290 G73 G90 H+Q8*</b>	Započtení natočení úhlu startu v rovině
<b>N300 G98 L1*</b>	Předpolohování v ose vřetena



N310 I+0 J+0*	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Předpolohování v rovině
N330 I+Q108 K+0*	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o radius nástroje
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Najetí na hloubku
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Projetí aproximovaného oblouku nahoru
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Aktualizace prostorového úhlu
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Najetí na koncový úhel v prostoru
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Vyjetí v ose vřetena
N410 G00 G40 X+Q26*	Předpolohování pro další oblouk
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Aktualizace natočení v rovině
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Zrušení prostorového úhlu
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktivace nového natočení
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N490 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %KOULE G71 *	



# 10

**Speciální funkce**

## 10.1 Přehled speciálních funkcí

Řídicí systém nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

Funkce	Popis
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
Práce s textovými soubory	Stránka 318
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 322

Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím řídicího systému. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

### Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

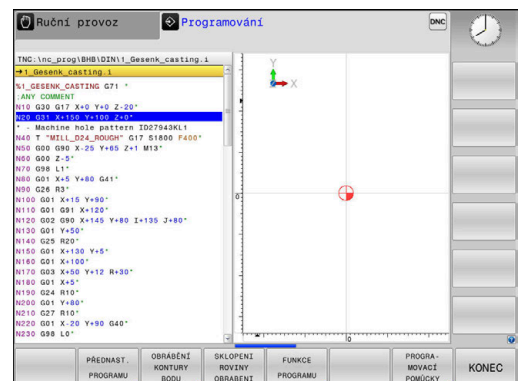
SPEC FCT

- Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko SPEC FCT (Speciální funkce)

Softtlačítko	Funkce	Popis
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 313
OBRABĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 313
SKLOPENÍ ROVINY OBRABĚNÍ	Definování funkce <b>PLANE</b>	Stránka 342
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí DIN/ISO	Stránka 314
PROGRAMOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 175



Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online nápovědu k příslušným funkcím.

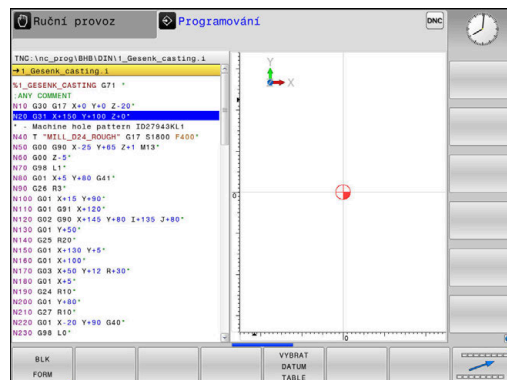


## Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST.  
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu programových předvoleb

Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 82
Tabulka nul. bodů	Zvolte tabulku nulových bodů	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
GLOBAL DEF	Definování globálních parametrů cyklů	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů

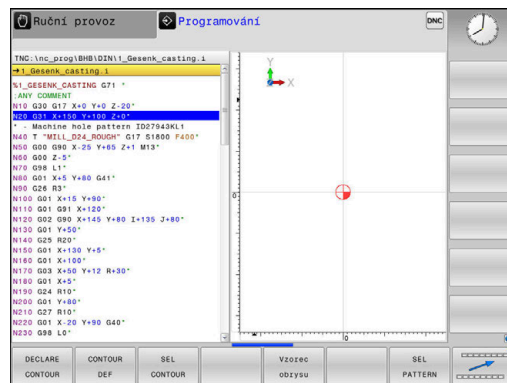


## Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRÁBĚNÍ  
KONTURY  
BODŮ

- Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů

Softtlačítko	Funkce	Popis
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
Vzorec obrysu	Definování složitějšího obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů



## Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí

FUNKCE  
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION COUNT	Definování čítačů	Stránka 316
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 284
FUNCTION SPINDLE	Definovat pulzující otáčky	Stránka 328
FUNCTION FEED	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 330
FUNCTION DWELL	Definovat prodlevu v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 332
DIN/ISO	Definování funkcí DIN/ISO	Stránka 315
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vkládání komentáře	Stránka 179
FUNCTION PROG PATH	Volba interpretace dráhy	Stránka 377

## 10.2 Definování funkcí DIN/ISO

### Přehled



Je-li připojená znaková klávesnice přes USB, tak můžete funkce DIN/ISO zadávat také přímo přes tuto klávesnici.

K přípravě programů DIN/ISO nabízí řídicí systém softtlačítka s následujícími funkcemi:

Softtlačítko	Funkce
	Volba funkcí DIN/ISO
	Posuv
	Pohyby nástrojů, cykly a programovací funkce
	Souřadnice X středu kružnice nebo pólu
	Souřadnice Y středu kružnice nebo pólu
	Vyvolání návěští podprogramu a opakování části programu
	Přídavná funkce
	Číslo bloku
	Vyvolání nástroje
	Úhel polárních souřadnic
	Souřadnice Z středu kružnice nebo pólu
	Rádus polárních souřadnic
	Otáčky vřetena

## 10.3 Definování čítače

### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Funkcí **FUNCTION COUNT** můžete z NC-programu řídit jednoduchý čítač. S tímto čítačem můžete např. počítat dokončené obrobky.

Při definování postupujte takto:

SPEC  
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE  
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION  
COUNT

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION COUNT**

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Řídicí systém spravuje pouze jeden čítač. Pokud zpracováváte NC-program, ve kterém vynulujete čítač, tak se smaže pokrok čítače jiného NC-programu.

- ▶ Před zpracováním kontrolujte, zda je aktivní jediný čítač
- ▶ Pokud je to nutné poznamenejte si stav čítače a po obrábění ho znovu vložte v menu MOD



Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem 225.  
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

#### Působení v režimu Testování

V režimu **Testování** můžete čítač simulovat. Přitom působí pouze ten stav čítače, který jste definovali přímo v NC-programu. Stav čítače v MOD-menu zůstane stejný.

#### Účinnost v režimech PGM/provoz po bloku a PGM/provoz plynule

Stav čítače z MOD-menu působí pouze v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule**

Stav čítače zůstává zachovaný i během restartu řídicího systému.



## Definování FUNCTION COUNT

Funkce FUNCTION COUNT nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Význam
FUNCTION COUNT INC	Zvýšit čítač o 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovat čítač
FUNCTION COUNT TARGET	Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT SET	Nastavit čítač na hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšit čítač o hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT REPEAT	Opakovat NC-program od návěští, pokud se mají ještě vyrobit dílce

### Příklad

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Reset čítače
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Zadat požadovaný počet obrábění
N70 G98 L11*	Zadat značku skoku
N80 G ...	Obrábění
N510 FUNCTION COUNT INC*	Zvýšit stav čítače
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Opakovat obrábění, pokud se mají ještě vyrobit dílce
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

## 10.4 Vytvoření textových souborů

### Použití

Na řídicím systému můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

### Otevření a opuštění textového souboru

- ▶ Režim: stiskněte klávesu **Programování**
- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte soubory typu .A: stiskněte postupně softklávesy **Zvol typ** a **Zobr. vše**
- ▶ Zvolte soubor a otevřete jej stiskem softklávesy **Volba** nebo klávesy **ENT** nebo otevřete nový soubor: zadejte nový název, potvrďte stiskem klávesy **ENT**

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například NC-program.

Softtlačítko	Pohyby kurzoru
	Kurzor o slovo doprava
	Kurzor o slovo doleva
	Kurzor na další stránku obrazovky
	Kurzor na předchozí stránku obrazovky
	Kurzor na začátek souboru
	Kurzor na konec souboru



## Editace textů

Nad prvním řádkem textového editoru je informační políčko, které ukazuje název souboru, polohu a řádkové informace:

- Soubor:** Název textového souboru  
**Řádek:** Aktuální pozice kurzoru v řádku  
**Sloupec:** Aktuální pozice kurzoru ve sloupci





Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových tlačítek přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Klávesou **RETURN** nebo **ENT** můžete zalamovat řádky.

## Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- ▶ Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat slovo** popř. **Vymazat řádek**: text se odstraní a uloží do mezipaměti
- ▶ Přesuňte kurzor na pozici, na kterou má být vložen text a stiskněte softklávesu **Vložit řádek/ slovo**

Softtlačítko	Funkce
	Smazat řádek a uložit do mezipaměti
	Smazat slovo a uložit do mezipaměti
	Smazat znak a uložit do mezipaměti
	Opět vložit řádek nebo slovo po smazání

## Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- ▶ Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.

Označit  
blok

- ▶ Stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- ▶ Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových tlačítek přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.

Jakmile jste označili požadovaný textový blok, zpracujte text dále pomocí následujících softtlačítek:

Softtlačítko	Funkce
Vymazat Blok	Smazání a uložení označeného bloku do mezipaměti
Kopírovat Blok	Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování)

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, proveďte ještě následující kroky:

- ▶ Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

Vložit  
blok

- ▶ Stiskněte softklávesu **Vložit blok**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

### Přenesení označeného bloku do jiného souboru

- ▶ Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.

Připojit  
k souboru

- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘIPOJIT K SOUBORU**.
- ▶ Řídicí systém zobrazí dialog **Cílový soubor** =
- ▶ Zadejte cestu a jméno cílového souboru.
- ▶ Řídicí systém připojí označený textový blok k cílovému souboru. Pokud neexistuje cílový soubor se zadaným jménem, zapíše řídicí systém označený text do nového souboru.

### Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

- ▶ Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.

Vložit  
soubor

- ▶ Stiskněte softklávesu **Vložit soubor**
- ▶ Řídicí systém zobrazí dialog **Jméno souboru** =
- ▶ Zadejte cestu a jméno souboru, který chcete vložit.

### Nalezení částí textu

Vyhledávací funkce textového editoru hledá v textu slova nebo znakové řetězce. Řídicí systém poskytuje dvě možnosti.

#### Nalezení aktuálního textu

Vyhledávací funkce má nalézt slovo, které odpovídá slovu, na kterém se právě nachází kurzor:

- ▶ Přesuňte kurzor na požadované slovo.
- ▶ Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**.
- ▶ Stiskněte softklávesu **Nalezni aktuální slovo**
- ▶ Vyhledat slovo: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- ▶ Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

#### Nalezení libovolného textu

- ▶ Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**. Řídicí systém zobrazí dialog **Vyhledat text** :
- ▶ Zadejte hledaný text
- ▶ Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- ▶ Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

## 10.5 Volně definovatelné tabulky

### Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **D26** až **D28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastností) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 2
2	99.989	50.001	0			PAT 3
3	100.002	49.995	0			PAT 4
4	99.990	50.003	0			PAT 5
5						
6						
7						
8						
9						
10						



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například +. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

### Založení volně definovatelné tabulky

Postupujte takto:

PGM  
MGT

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.TAB**

ENT

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno s pevně uloženými formáty tabulek.
- ▶ Zvolte směrovým tlačítkem předlohu tabulky, např. **example.tab**

ENT

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém otevře novou tabulku s předvoleným formátem.
- ▶ Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát  
**Další informace:** "Změna formátu tabulky",  
Stránka 323



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Když připravujete novou tabulku, tak řídicí systém zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.



Můžete si také sami připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Za tím účelem vytvořte novou tabulku, změňte její formát a uložte ji do adresáře **TNC:\system\proto**. Když budete později připravovat novou tabulku bude řízení nabízet vaši předlohu ve výběrovém okně tabulkových předloh.

## Změna formátu tabulky

Postupujte takto:

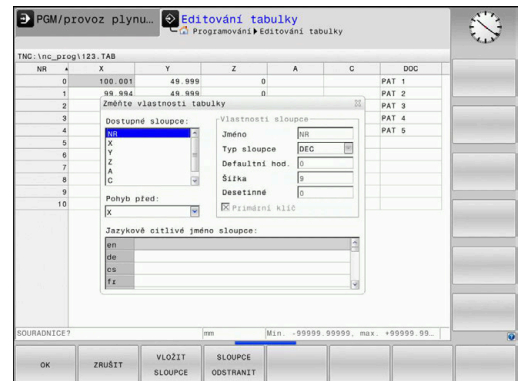
- Edit formátu**
- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
  - ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky.
  - ▶ Přizpůsobení formátu

Řízení nabízí následující možnosti:

Strukturní příkaz	Význam
<b>Dostupné sloupce:</b>	Seznam všech sloupců v tabulce
<b>Přesunout před:</b>	Záznam označený v <b>Dostupném sloupci</b> se přesune před tento sloupec.
<b>Název</b>	Název sloupce: zobrazí se v řádku záhlaví
<b>Typ sloupce</b>	<b>TEXT:</b> Textové zadání <b>SIGN:</b> Znaménko + nebo - <b>BIN:</b> Binární číslo <b>DEC:</b> Desetinné, kladné celé číslo (kardinální číslo) <b>HEX:</b> Šestnáctkové číslo <b>INT:</b> Celé číslo <b>LENGTH:</b> Délka (v palcových programech se přepočítá) <b>FEED:</b> Posuv (mm/min nebo 0,1 inch/min) <b>IFEED:</b> Posuv (mm/min nebo inch/min) <b>FLOAT:</b> Číslo s plovoucí desetinnou čárkou <b>BOOL:</b> Pravdivostní hodnota <b>INDEX:</b> Index <b>TSTAMP:</b> Pevně definovaný formát data a času <b>UPTXT:</b> Textové zadání velkými písmeny <b>PATHNAME:</b> Název cesty
<b>Default hodnota</b>	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
<b>Šířka</b>	Šířka sloupce (počet znaků)
<b>Primární klíč</b>	První sloupec tabulky
<b>Označení sloupců v různých jazycích</b>	Dialogy v různých jazycích



Sloupce s typem sloupce, který povoluje písmena, např. **TEXT**, můžete přečíst nebo popsat pouze s QS-parametry, i když je obsahem buňky číslice.



Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo navigačními tlačítky.

Postupujte takto:



- ▶ Pro přechod do zadávacích políček stiskněte navigační tlačítka.



- ▶ Rozbalovací nabídky otevřete tlačítkem **GOTO**.



- ▶ V rámci zadávacího políčka se pohybujte směrovými tlačítky.

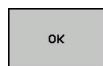


V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve až když smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.

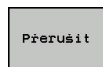
Kombinací kláves **CE** a poté **ENT** resetujete neplatné hodnoty v políčkách s typem sloupce **TSTAMP**.

### Ukončit Editor struktury

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém zavře formulář editoru a převezme změny.



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Přerušit**
- > Řízení zahodí všechny zadané změny.



## Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

Změňte náhled takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- ▶ Zvolte softtlačítko požadovaného náhledu

Ve formulářovém náhledu řídicí systém ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V náhledu formuláře můžete data takto změnit:



- ▶ Pro přechod do dalšího zadávacího políčka na pravé straně stiskněte tlačítko **ENT**.

Volba jiné řádky ke zpracování:



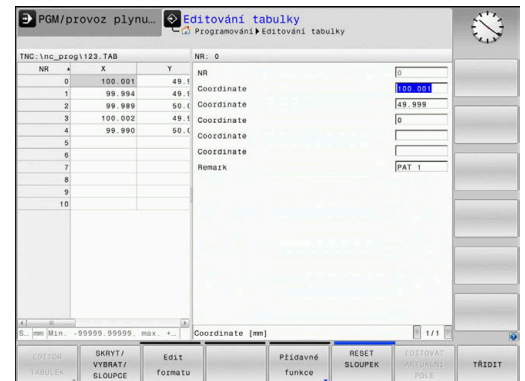
- ▶ Stiskněte tlačítko **Další karta**
- ▶ Kurzor přejde do levého okna.



- ▶ Směrovými tlačítky zvolte požadovanou řádku.



- ▶ Tlačítkem **další karta** přejdete zase zpátky do zadávacího okna.



## D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **D26** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **D27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **D28**.



V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **D26** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otvíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

**Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1**

**N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB**

## D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **D27** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

V jednom bloku **D27** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má řídicí systém zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.



Funkce **D27** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu **Testování**. Funkcí **D18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém režimu se NC-program provádí. Pokud se má funkce **D27** provádět pouze v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu.

**Další informace:** "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 260

Chcete-li v jednom NC-bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Řídicí systém ukáže chybové hlášení, když budete chtít zapisovat do zablokované nebo nepřítomné buňky tabulky.

Pokud chcete zapisovat do textového políčka (např. typ sloupce **UPTXT**), pracujte s QS-parametry. Do číslkových políček zapisujte pomocí Q, QL, nebo QR-parametrů.

### Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapíšete sloupce **Rádus**, **Hloubka** a **D**. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, jsou uloženy v Q-parametrech **Q5**, **Q6** a **Q7**.

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

## D28 – Čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **D28** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

V jednom bloku **D28** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **D28**.



Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících Q-parametrů stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Pokud přečtete textové políčko, pracujte s QS-parametry. Z číslíkových políček čtete parametry Q, QL, nebo QR.

### Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtete sloupce X, Y a D. První hodnotu uložte do Q-parametru **Q10** (druhou hodnotu do **Q11**, třetí hodnotu do **Q12**).

Ze stejného řádku uložte sloupec **DOC** in **QS1**.

```
N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"
```

```
N60 D28 QS1 = 6/"DOC"
```

## Přizpůsobení formátu tabulek

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** změní definitivně formát všech tabulek. Řídicí systém neprovádí před změnou formátu dat automatické zálohování souborů. Takže soubory budou trvale změněny a již nemusí být použitelné.

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

### Softtlačítko      Funkce

ADAPTOVAT  
NC PGM /  
TABULKU

Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například +. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

## 10.6 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE

### Programování pulzujících otáček

#### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.  
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním **P-TIME** definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním **SCALE** změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

#### Postup

##### Příklad

**N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5\***

Při definování postupujte takto:


- |                     |  |
|---------------------|--|
| SPEC<br>FCT         | ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi  |
| FUNKCE<br>PROGRAMU  | ▶ Stiskněte softklávesu <b>FUNKCE PROGRAMU</b>   |
| FUNCTION<br>SPINDLE | ▶ Stiskněte softklávesu <b>FUNCTION SPINDLE</b>  |
| SPINDLE-<br>PULSE   | ▶ Stiskněte softklávesu <b>SPINDLE PULSE</b><br>▶ Definujte délku periody <b>P-TIME</b><br>▶ Definujte změnu otáček <b>SCALE</b> |

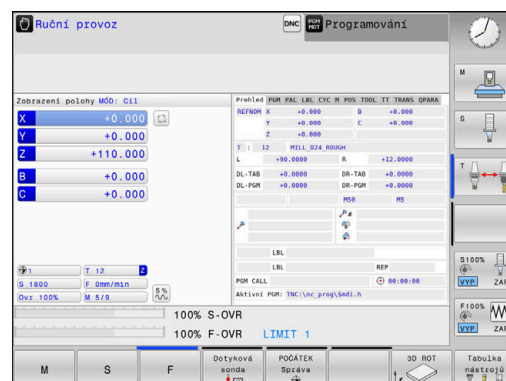


Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

## Symbols

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

Symbol	Funkce
	Pulzující otáčky jsou aktivní



## Zrušení pulzujících otáček

### Příklad

#### N40 FUNCTION S-PULSE RESET\*

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:

- SPEC FCT

 ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- FUNKCE PROGRAMU

 ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- FUNCTION SPINDLE

 ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**
- RESET SPINDLE-PULSE

 ▶ Stiskněte softklávesu **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.7 Doba prodlevy FUNCTION FEED

### Programování doby prodlevy

#### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.  
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkci **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky . Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **FUNCTION FEED DWELL** aktivní, řídicí systém opakovaně přerušuje posuv. Během přerušování posuvu zůstane nástroj na aktuální pozici, včetně se přitom stále otáčí. Toto chování vede při výrobě závitu ke zmetkovému obrobku. Navíc vzniká během obrábění nebezpečí zlomení nástroje!

- ▶ Deaktivujte funkci **FUNCTION FEED DWELL** před výrobou závitu

#### Postup

#### Příklad

**N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5\***

Při definování postupujte takto:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| SPEC<br>FCT        | ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
| FUNKCE<br>PROGRAMU | ▶ Stiskněte softklávesu <b>FUNKCE PROGRAMU</b>        |
| FUNCTION<br>FEED   | ▶ Stiskněte softklávesu <b>FUNCTION FEED</b>          |
| FEED<br>DWELL      | ▶ Stiskněte softklávesu <b>FEED DWELL</b>             |
|                    | ▶ Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME            |
|                    | ▶ Definovat dobu intervalu úběru F-TIME               |

## Vynulovat dobu prodlevu



Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

### Příklad

#### N40 FUNCTION FEED DWELL RESET\*

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

SPEC  
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE  
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION  
FEED

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

RESET  
FEED  
DWELL

- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**



Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.  
Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

## 10.8 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

### Programování doby prodlevy

#### Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček včetně jako prodlevu.

#### Postup






#### Příklad

N30 FUNCTION DWELL TIME10\*

#### Příklad

N40 FUNCTION DWELL REV5.8

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION DWELL**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **DWELL TIME**
-  ▶ Definujte časovou prodlevu v sekundách
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **DWELL REVOLUTIONS**
- ▶ Definovat počet otáček



## 10.9 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

### Programování s FUNCTION LIFTOFF

#### Předpoklad



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje. Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

Dosaďte v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** parametr **Y** pro aktivní nástroj .

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

#### Použití

Funkce **LIFTOFF** působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu

Nástroj odjede až o 2 mm od obrysu. Řídicí systém vypočítá směr odjezdu podle zadání v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Pro naprogramování funkce **LIFTOFF** máte tyto možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Odjezd v souřadném systému obrobku s definovaných vektorem
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Odjezd v souřadném systému nástroje s definovaným úhlem
- Odjezd ve směru nástrojové osy s **M148**

**Další informace:** "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 226





## Programování odjezdu s definovaným vektorem

### Příklad

**N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5\***

S **LIFTOFF TCS X Y Z** definujete směr odjezdu jako vektor v souřadném systému nástroje. Řídicí systém vypočítá dráhu odjezdu v jednotlivých osách z celkové vzdálenosti definované výrobcem stroje.

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **LIFTOFF TCS**
- ▶ Zadejte složky vektoru v X, Y a Z

## Programování odjezdu s definovaným úhlem





### Příklad

**N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20\***

S **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete směr odjezdu jako prostorový úhel v souřadném systému nástroje.

Zadaný úhel SPB popisuje úhel mezi Z a X. Pokud zadáte 0°, odjede nástroj ve směru osy nástroje Z.

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **LIFTOFF ANGLE TCS**
- ▶ Zadejte úhel SPB

## Reset funkce Liftoff

### Příklad

#### N40 FUNCTION LIFTOFF RESET\*

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujete odjezd.

Při definování postupujte takto:

SPEC  
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE  
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION  
LIFTOFF

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF  
RESET

- ▶ Stiskněte softklávesu **LIFTOFF RESET**



Odjezd můžete resetovat také s M149.

Řídicí systém automaticky resetuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** na konci programu.



# 11

**Víceosové-  
obrábění**

## 11.1 Funkce pro víceosové obrábění

V této kapitole jsou shrnuty funkce řídicího systému související s obráběním ve více osách:

<b>Funkce řídicího systému</b>	<b>Popis</b>	<b>Strana</b>
<b>PLANE</b>	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	339
<b>M116</b>	Posuv os natočení	369
<b>PLANE/M128</b>	Frézování skloněnou frézou	368
<b>M126</b>	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	370
<b>M94</b>	Redukování indikované hodnoty os natočení	371
<b>M128</b>	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení	372
<b>M138</b>	Výběr naklápěcích os	374
<b>M144</b>	Započtení kinematiky stroje	375

## 11.2 Funkce PLANE: Naklonění roviny obrábění (opce #8)

### Úvod



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkce k naklonění roviny obrábění musí být povolené výrobcem vašeho stroje!

Funkci **PLANE** můžete v plném rozsahu použít pouze u strojů, které mají nejméně dvě osy natočení (osy stolu, hlavy nebo kombinace). Funkce **PLANE AXIAL** přitom představuje výjimku. **PLANE AXIAL** můžete používat také na stroji s jedinou programovatelnou osou.

Funkce **PLANE** (anglicky plane = rovina) je výkonný nástroj, kterým můžete různým způsobem definovat nakloněné roviny obrábění.

Definice parametrů funkce **PLANE** je rozdělena na dvě části:

- Geometrická definice roviny, která je pro jednotlivé funkce **PLANE** rozdílná
- Postup při polohování u funkce **PLANE**, který lze považovat za nezávislý na definici roviny a je pro všechny funkce **PLANE** identický

**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí **PLANE**", Stránka 357

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém se snaží při zapnutí stroje obnovit stav nakloněné roviny při vypnutí. Za určitých okolností to není možné. To platí například při naklonění s osovým úhlem ale stroj je přitom konfigurován s prostorovým úhlem nebo když jste změnili kinematiku.

- ▶ Pokud je to možné, resetujte naklonění před vypnutím
- ▶ Po novém zapnutí zkontrolujte stav naklonění

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **28ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

#### Příklady

- 1 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
  - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
  - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**
- 2 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
  - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení











#### Provozní a programovací pokyny:

- Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.
- Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak řídicí systém zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.





## Přehled

Většinou funkcí **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) popisujete požadované roviny obrábění bez ohledu na osy natočení, které jsou dostupné na vašem stroji. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	<b>SPATIAL</b>	Tři prostorové úhly <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>	344
	<b>PROJECTED</b>	Dva průmětové úhly <b>PROPR</b> a <b>PROMIN</b> a jeden úhel rotace <b>ROT</b>	346
	<b>EULER</b>	Tři Eulerovy úhly precese ( <b>EULPR</b> ), nutace ( <b>EULNU</b> ) a rotace ( <b>EULROT</b> )	348
	<b>VECTOR</b>	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru nakloněné osy X	350
	<b>POINTS</b>	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	352
	<b>RELATIV</b>	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	354
	<b>AXIAL</b>	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>	355
	<b>RESET</b>	Reset funkce <b>PLANE</b>	343

## Spustit animaci

Abyste se naučili různé způsoby definice jednotlivých funkcí **PLANE**, můžete softtlačítkem spustit animace. K tomuto účelu přejděte nejdříve do Animačního režimu, a poté zvolte požadovanou funkci **PLANE**. Během animace změní řídicí systém softtlačítko zvolené funkce **PLANE** na modrou barvu.

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí Animačního režimu
	Volba Animace (s modrým podkladem)

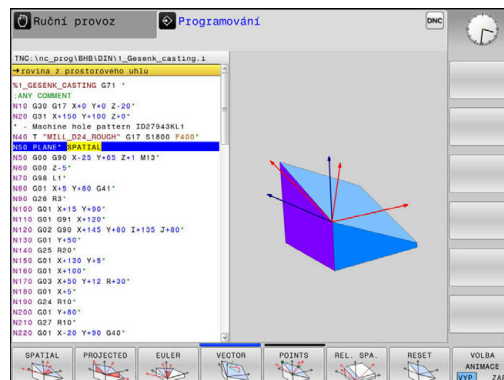
## Definování funkce PLANE

SPEC  
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENÍ  
ROVINY  
OBRABENÍ

- ▶ Stiskněte softklávesu **SKLOPENÍ ROVINY OBRABENÍ**
- ▶ Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici.
- ▶ Zvolte funkci **PLANE**



## Volba funkce

- ▶ Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- ▶ Řídicí systém pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry.

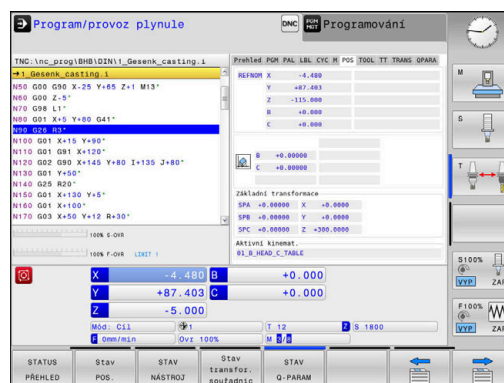
## Zvolení funkce při aktivní animaci

- ▶ Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- ▶ Řízení ukáže animaci.
- ▶ K převzetí momentálně aktivní funkce znovu stiskněte softklávesu funkce nebo klávesu **ENT**

## Indikace polohy

Jakmile je aktivní kterákoli funkce **PLANE** (mimo **PLANE AXIAL**), zobrazí řídicí systém v přidavné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.

V indikaci Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje řídicí systém při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované, popř. vypočítané koncové pozice osy natočení.



## Vynulovat funkci PLANE

### Příklad

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000\*

SPEC  
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENI  
ROVINY  
OBRABENI

- ▶ Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**
- ▶ Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici

RESET

- ▶ Zvolte funkci pro reset

MOVE

- ▶ Určení, zda má řídicí systém osami naklopení automaticky přejet do základní polohy (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**),  
**Další informace:** "Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)", Stránka 358

END  
□

- ▶ Stiskněte klávesu **END (KONEC)**



Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklopení a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **G80**) (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu 3D-ROT.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

## Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

### Použití

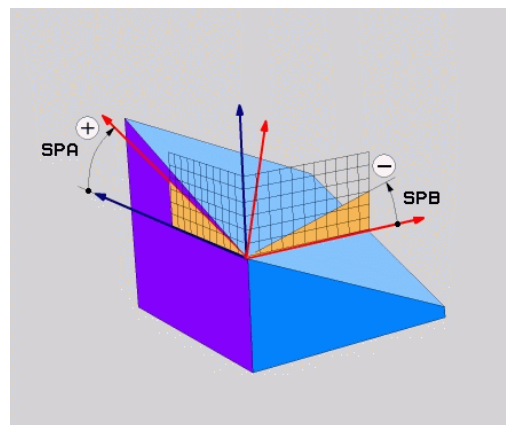
Prostorové úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří natočení v nenakloněném souřadném systému obrobku (**pořadí naklonění A-B-C**).

Většina uživatelů přitom vychází ze tří po sobě následujících natočení v opačném pořadí (**pořadí naklonění C-B-A**).

Výsledek je stejný pro oba přístupy, jak je znázorněno v následujícím srovnání.

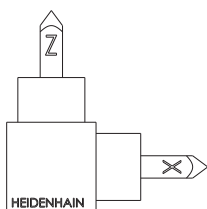
### Příklad

PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

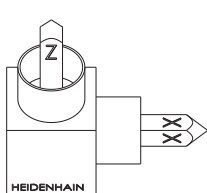


#### A-B-C

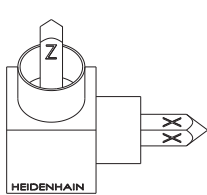
Základní poloha A0° B0° C0°



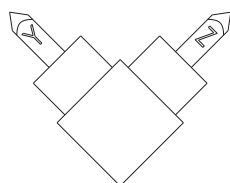
A+45°



B+0°

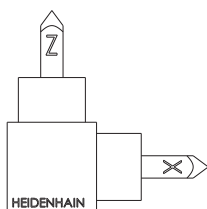


C+90°

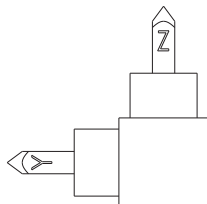


#### C-B-A

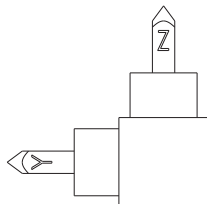
Základní poloha A0° B0° C0°



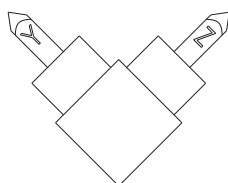
C+90°



B+0°



A+45°



Srovnání pořadí natočení:

■ **Pořadí natočení A-B-C:**

- 1 Natočení kolem nenatočené X-osy souřadného systému obrobku
- 2 Natočení kolem nenatočené Y-osy souřadného systému obrobku
- 3 Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku

■ **Pořadí natočení C-B-A:**

- 1 Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
- 2 Natočení kolem natočené Y-osy
- 3 Natočení kolem natočené X-osy



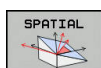
Připomínky pro programování:

- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **G80** vyžaduje zadání prostorových úhlů nebo osových úhlů v závislosti na provedení stroje. Pokud konfigurace (nastavení parametrů stroje) umožňuje zadání prostorových úhlů, tak je definice úhlu v cyklu **G80** a funkce **PLANE SPATIAL** stejná.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357

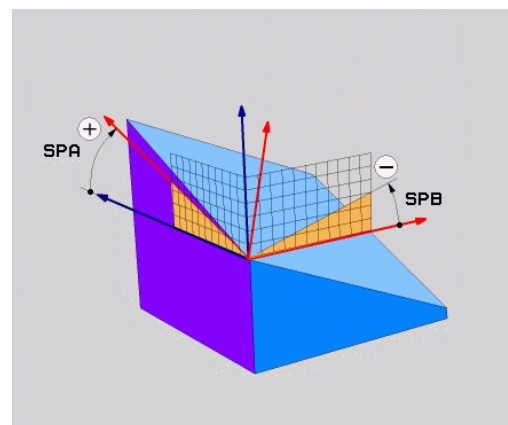
## Zadávané parametry

### Příklad

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....\*

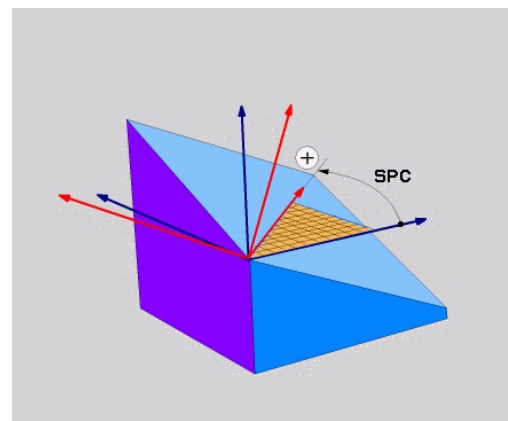


- ▶ **Prostorový úhel A?:** Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od  $-359,9999^\circ$  do  $+359,9999^\circ$ .
- ▶ **Prostorový úhel B?:** Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od  $-359,9999^\circ$  do  $+359,9999^\circ$ .
- ▶ **Prostorový úhel C?:** Úhel natočení **SPC** kolem (nenatočené) osy Z. Rozsah zadávání od  $-359,9999^\circ$  do  $+359,9999^\circ$ .
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



## Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. <b>spatial</b> = prostorový
SPA	<b>spatial</b> (prostorový) <b>A</b> : natočení kolem (nenakloпенé) osy X
SPB	<b>spatial</b> (prostorový) <b>B</b> : natočení kolem (nenakloпенé) osy Y
SPC	<b>spatial</b> (prostorový) <b>C</b> : natočení kolem (nenakloпенé) osy Z



## Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED

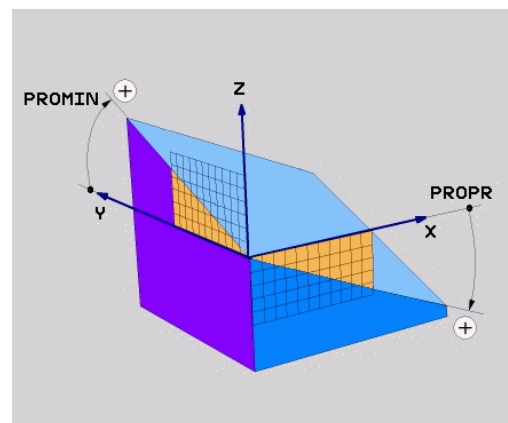
## Použití

Projekční úhly definují pracovní rovinu zadáním dvou úhlů, které jste mohli zjistit přes projekci 1. roviny souřadnic (Z/X pro osu nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) v definované obráběcí rovině.

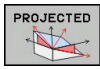


Připomínky pro programování:

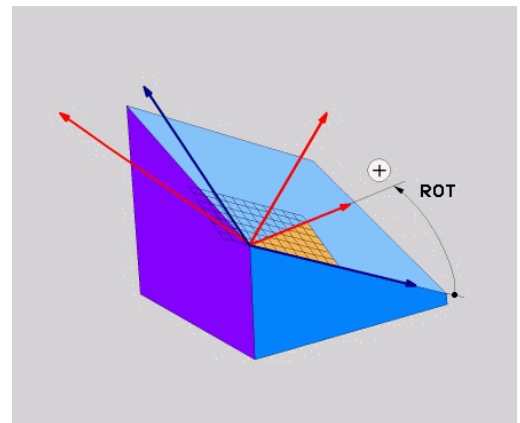
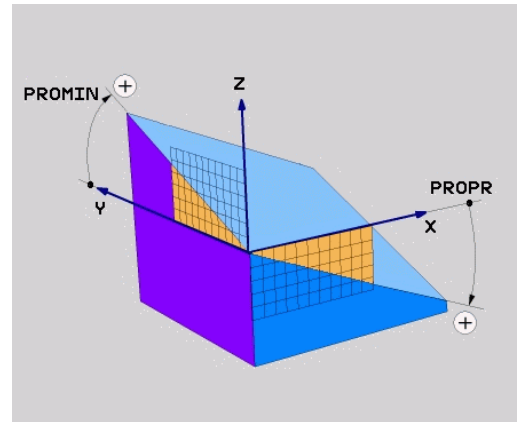
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



**Vstupní parametry**



- ▶ **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?** Průmět úhlu naklonené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic nenakloněného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z). Rozsah zadávání od -89,9999° do +89,9999°. Osa 0° je hlavní osa aktivní roviny obrábění (X při ose nástroje Z, kladný směr)
- ▶ **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?** Průmět úhlu do 2. roviny souřadnic nenakloněného souřadného systému (Y/Z při ose nástroje Z). Rozsah zadání od -89,9999° do +89,9999°. Osa 0° je vedlejší osa aktivní roviny obrábění (Y při ose nástroje Z)
- ▶ **Úhel ROT naklonené roviny?:** Natočení nakloněného souřadného systému kolem nakloněné osy nástroje (obdobné rotaci pomocí cyklu 10 NATOČENÍ). Tímto úhlem natočení můžete jednoduchým způsobem určit směr hlavní osy roviny obrábění (X při ose nástroje Z, Z při ose nástroje Y). Rozsah zadávání od -360° do +360°.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



**Příklad**

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....*
```

Použité zkratky:

<b>PROJECTED</b>	Angl. projected = průmět
<b>PROPR</b>	principal plane: hlavní rovina
<b>PROMIN</b>	minor plane: vedlejší rovina
<b>ROT</b>	angl. rotation: rotace

## Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

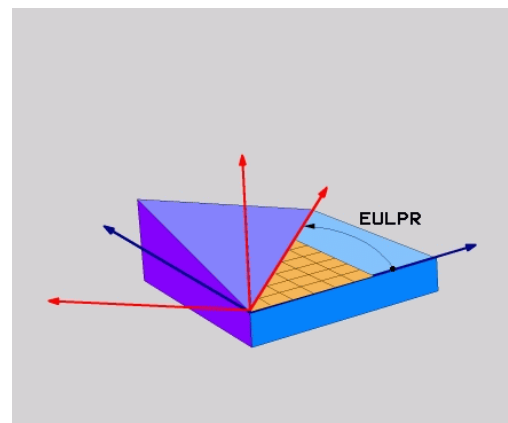
### Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného nakloněného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.

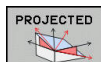


Polohovací chování lze zvolit.

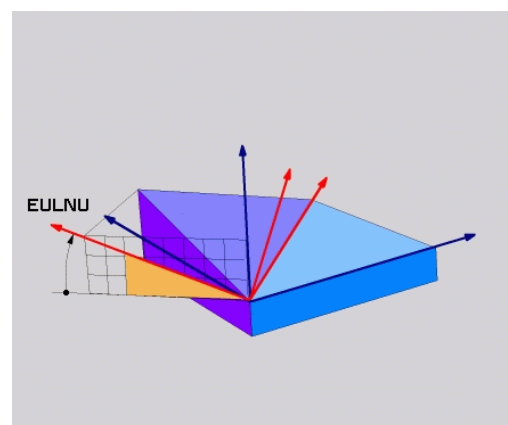
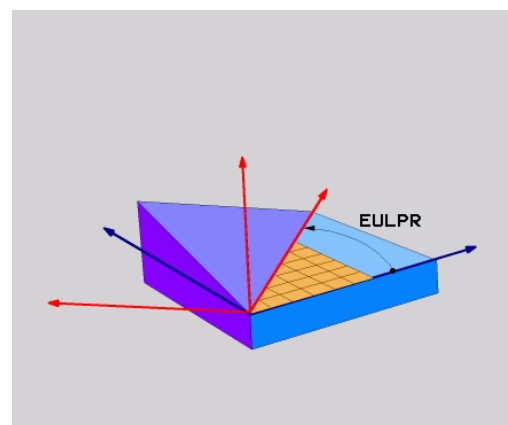
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



### Vstupní parametry



- ▶ **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?:** Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od  $-180.0000^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - Osa  $0^\circ$  je osa X
- ▶ **Úhel naklonění osy nástroje?:** Úhel natočení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X natočené precerním úhlem Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od  $0^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - Osa  $0^\circ$  je osa Z
- ▶ **Úhel ROT nakloněné roviny?:** Natočení **EULROT** nakloněného souřadného systému kolem nakloněné osy Z (odpovídá rotaci cyklem 10 NATOČENÍ). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v nakloněné rovině obrábění. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od  $0^\circ$  do  $360.0000^\circ$
  - Osa  $0^\circ$  je osa X
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



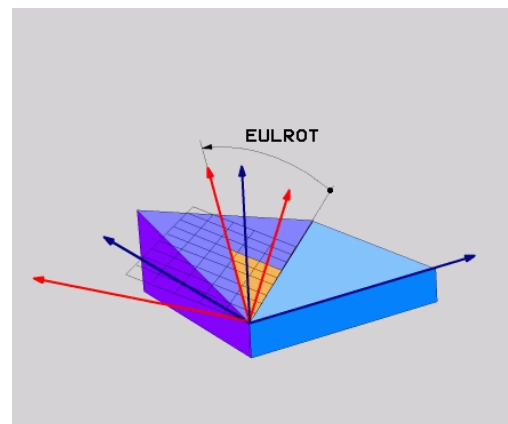
### Příklad

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....\*



## Použité zkratky

Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	<b>P</b> recesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	<b>N</b> utace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	<b>R</b> otační úhel: úhel který popisuje natočení naklopné roviny obrábění kolem naklopné osy Z

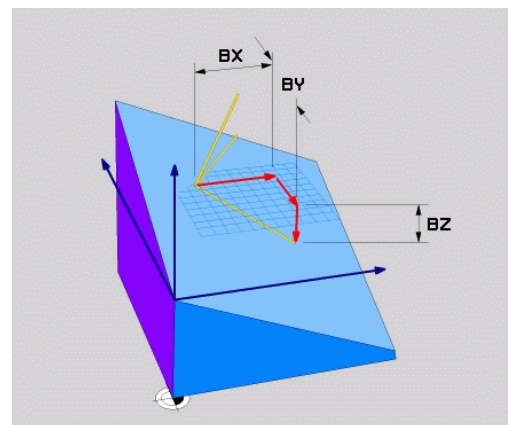


## Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

### Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály nakloněné roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi  $-9,9999999$  a  $+9,9999999$ .

Vektor báze, potřebný k definování roviny obrábění, je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Připomínky pro programování:

- Řídicí systém vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.
- Vektor normály definuje sklon a orientaci obráběcí roviny. Základní vektor určuje v definované obráběcí rovině orientaci hlavní osy X. Aby byla definice obráběcí roviny jedinečná, tak vektory musí být naprogramovány kolmo na sebe. Chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé, určuje výrobce stroje.
- Vektor normály nesmí být naprogramován příliš krátký, např. všechny směrové komponenty s hodnotou 0 nebo dokonce 0,0000001. V takovém případě řídicí systém nemůže určit sklon. Obrábění se přeruší s chybovým hlášením. Toto chování je nezávislé na konfiguraci parametrů stroje.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje konfiguruje chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé.

Jako alternativu ke standardnímu chybovému hlášení řídicí systém opraví (nebo nahradí) základní vektor, který není kolmý. Vektor normály přitom řídicí systém nezmění.

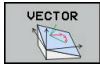
Výchozí korekční chování řídicího systému pro základní vektor, který není kolmý:

- Základní vektor se promítá podél vektoru normály na obráběcí rovinu (definovanou vektorem normály)

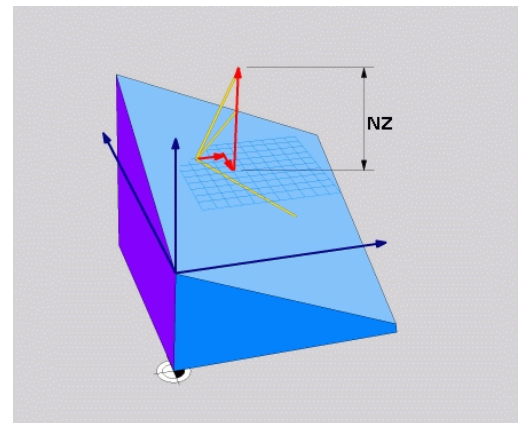
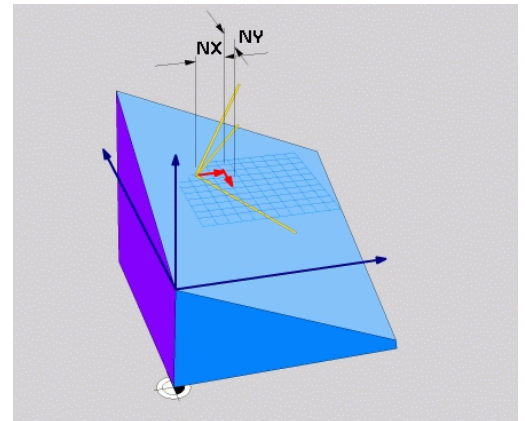
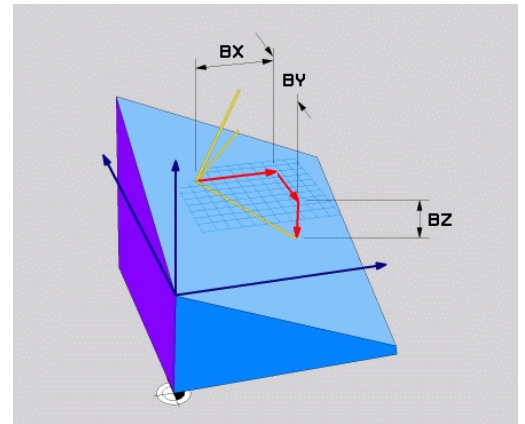
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

- Když vektor normály nemá žádnou část X, odpovídá základní vektor původní ose X
- Když vektor normály nemá žádnou část Y, odpovídá základní vektor původní ose Y

**Vstupní parametry**



- ▶ **X-složkový základní vektor?** : X-komponenty **BX** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Y-složkový základní vektor?** : Y-komponenty **BY** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Z-složkový základní vektor?** : Z-komponenty **BZ** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **X-složky vektoru normály?** : X-komponenty **NX** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Y-složky vektoru normály?** : Y-komponenty **NY** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Z-složky vektoru normály?** : Z-komponenty **NZ** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



**Příklad**

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

**Použité zkratky**

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	<b>B</b> asisvektor (Základní vektor) : X-, Y- a Z-složky
NX, NY, NZ	Vektor <b>N</b> ormály : složky <b>X</b> , <b>Y</b> a <b>Z</b>

## Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

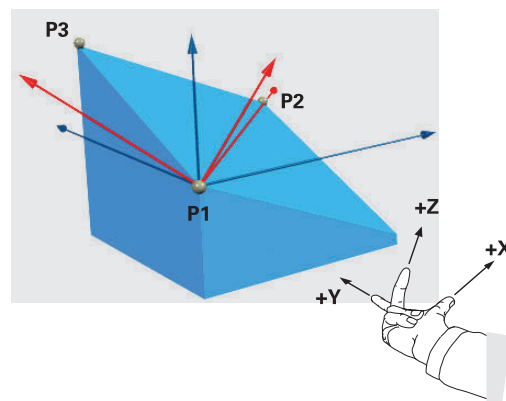
### Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.

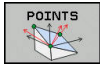


Připomínky pro programování:

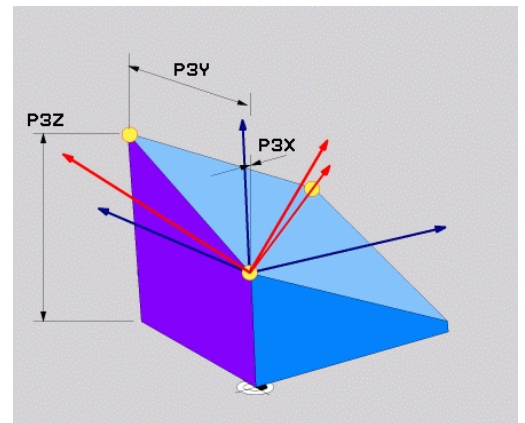
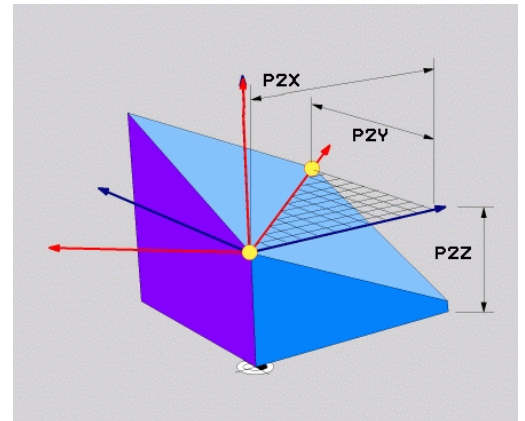
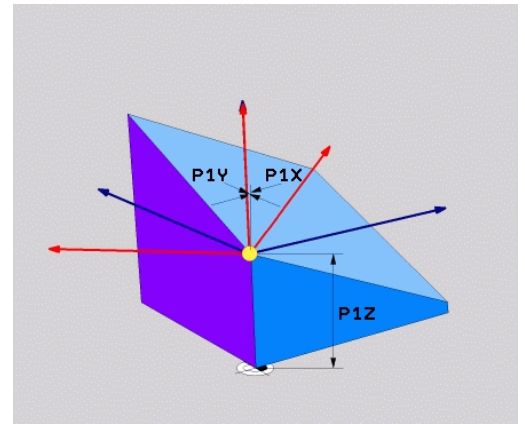
- Tyto tři body definují sklon a vyrovnaní roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídicí systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci nakloněné hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon nakloněné roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace osy Y, protože ta je kolmá na hlavní osu X. Poloha bodu 3 určuje také orientaci osy nástroje a tedy orientaci roviny obrábění. Aby kladná nástrojová osa mířila od obrobku, tak se musí bod 3 nacházet nad spojnici mezi bodem 1 a bodem 2 (pravidlo pravé ruky).
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



**Vstupní parametry**



- ▶ **X-souřadnice 1.bodu roviny?:** Souřadnice X P1X 1. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 1.bodu roviny?:** Y-souřadnice P1Y 1. bodu roviny
- ▶ **Z-souřadnice 1.bodu roviny?:** Z-souřadnice P1Z 1. bodu roviny
- ▶ **X-souřadnice 2.bodu roviny?:** Souřadnice X P2X 2. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 2.bodu roviny?:** Y-souřadnice P2Y 2. bodu roviny
- ▶ **Z-souřadnice 2.bodu roviny?:** Z-souřadnice P2Z 2. bodu roviny
- ▶ **X-souřadnice 3.bodu roviny?:** Souřadnice X P3X 3. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 3.bodu roviny?:** Y-souřadnice P3Y 3. bodu roviny
- ▶ **Z-souřadnice 3.bodu roviny?:** Z-souřadnice P3Z 3. bodu roviny
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



**Příklad**

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

**Použité zkratky**

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky points = body

## Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

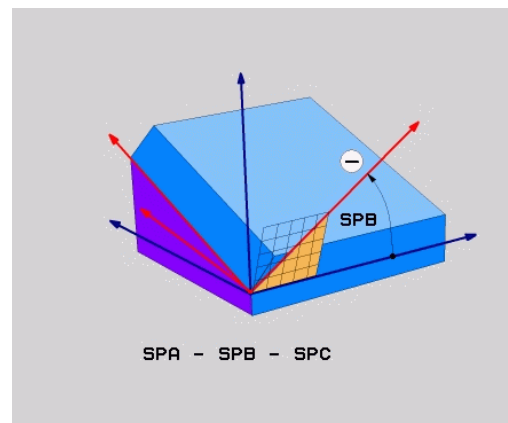
### Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivně nakloněná rovina obrábění naklonit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na nakloněné rovině.

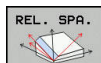


Připomínky pro programování:

- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklonění.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklonit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklonění, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopíte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



### Vstupní parametry



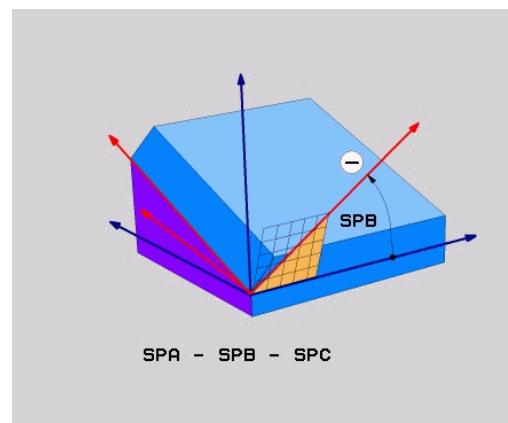
- ▶ **Inkrementální úhel?:** Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklonit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357

### Příklad

N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....\*

### Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky <b>relative</b> = vztaženo k





## Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL

### Použití

Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak sklon a orientaci roviny obrábění, tak i požadované souřadnice os natočení.



**PLANE AXIAL** je také možná ve spojení pouze s jednou osou natočení.

Zadání požadovaných souřadnic (zadání osového úhlu) nabízí výhodu jasně definované situace naklonění pomocí předem určené polohy osy. Zadání prostorových úhlů mají často bez přidavných definic několik matematických řešení. Bez použití CAM-systému je zadání osových úhlů obvykle pohodlné pouze ve spojení s kolmo umístěnými osami natočení.



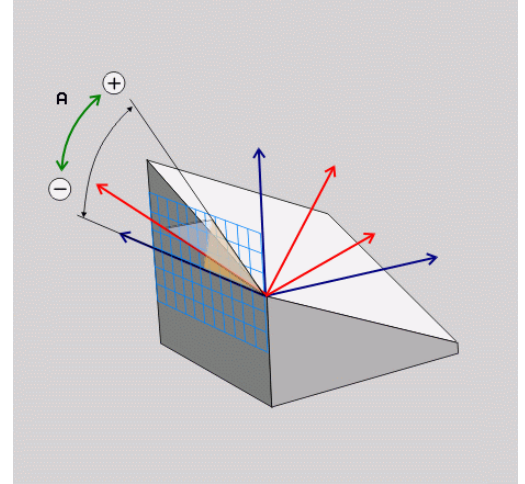
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.



Připomínky pro programování:

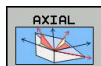
- Osový úhel musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osový úhel pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Resetujte funkci **PLANE AXIAL** pomocí funkce **PLANE RESET**. Zadání 0 resetuje pouze osový úhel, ale nevypne funkci naklonění.
- Osový úhel funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete přírůstkový osový úhel, tak řídicí systém přičte tuto hodnotu k aktuálně platnému osovému úhlu. Pokud programujete ve dvou po sobě jdoucích funkcích **PLANE AXIAL** dvě různé osy otáčení, tak vznikne nová obráběcí rovina z obou definovaných osových úhlů.
- Funkce **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádný účinek.
- Funkce **PLANE AXIAL** nezapočítává základní natočení.



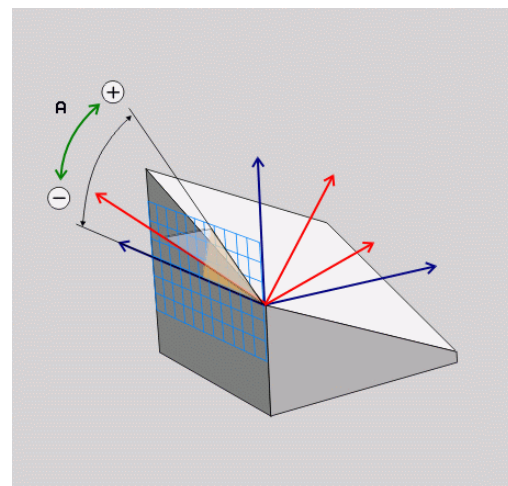
## Vstupní parametry

## Příklad

N50 PLANE AXIAL B-45 .....\*



- ▶ **Úhel osy A?:** Úhel, na který se má osa A naklonit. Pokud je zadán přírůstkově, tak úhel o který se má osa A z aktuální pozice naklonit dále. Rozsah zadávání:  $-99999,9999^\circ$  až  $+99999,9999^\circ$
- ▶ **Úhel osy B?:** Úhel, na který se má osa B naklonit. Pokud je zadán přírůstkově, tak úhel o který se má osa B z aktuální pozice naklonit dále. Rozsah zadávání:  $-99999,9999^\circ$  až  $+99999,9999^\circ$
- ▶ **Úhel osy C?:** Úhel, na který se má osa C naklonit. Pokud je zadán přírůstkově, tak úhel o který se má osa C z aktuální pozice naklonit dále. Rozsah zadávání:  $-99999,9999^\circ$  až  $+99999,9999^\circ$
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 357



## Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNĚ	Anglicky <i>axial</i> = osový



## Definování postupu při polohování funkcí PLANE

### Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklonené roviny obrábění, máte vždy k dispozici tyto funkce pro postup při polohování:

- Automatické naklopení
- Výběr alternativních možností natočení (ne u **PLANE AXIAL**)
- Výběr způsobu transformace (ne u **PLANE AXIAL**)

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **28ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

#### Příklady

- 1 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
  - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
  - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**
- 2 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
  - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

**Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)**

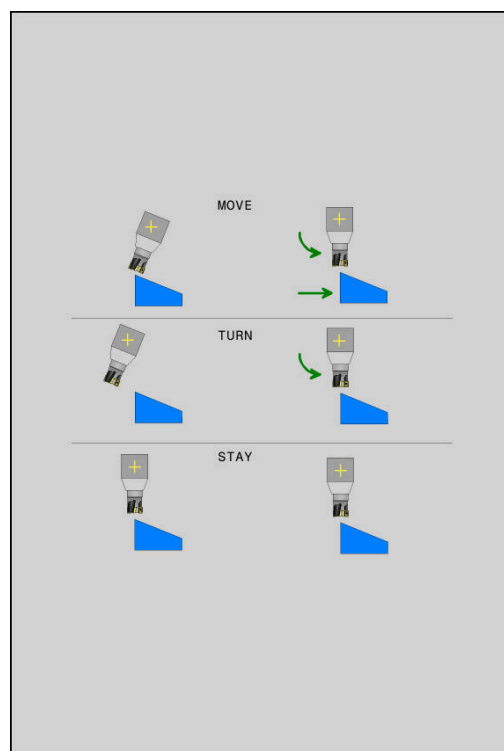
Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty os:

- |      |  |
|------|--|
| MOVE | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění.</li> <li>&gt; Řídicí systém provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách.</li> </ul> |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze osy natočení.</li> <li>&gt; Řídicí systém <b>neprovede</b> vyrovnávací pohyb v lineárních osách.</li> </ul>                  |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku.</li> </ul>  |

Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávacím pohybem), musí se definovat ještě dva následně vysvětlené parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

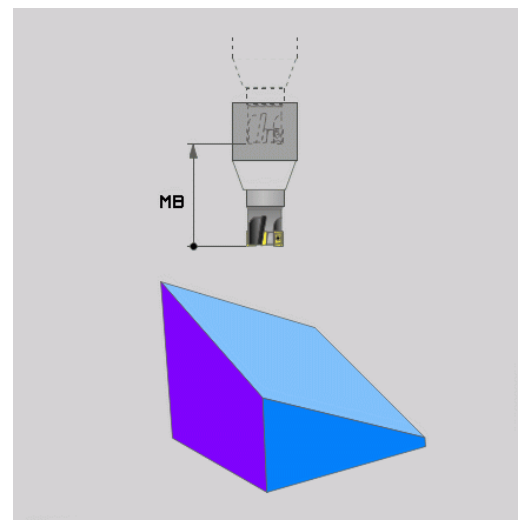
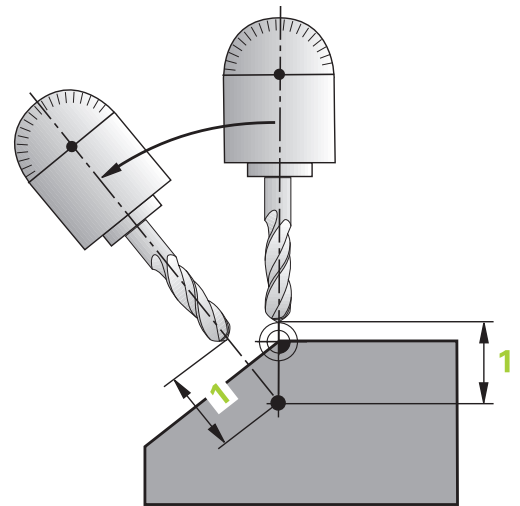
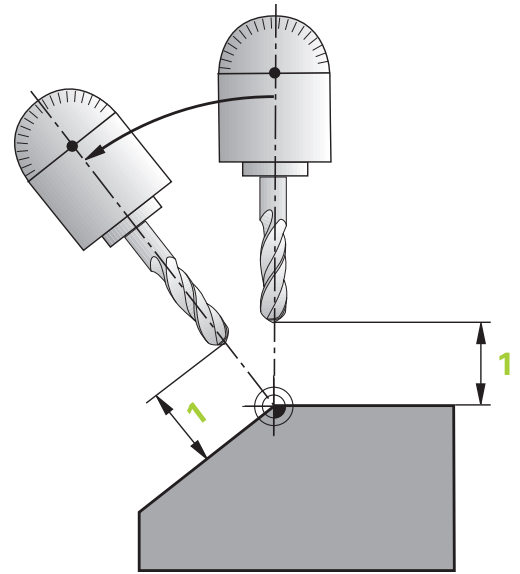
Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychlouposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **T**).



Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- ▶ **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje (inkrementálně):**  
Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
  - Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, **1** = DIST)
  - Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, **1** = DIST)
- ▶ Řídicí systém natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje.
- ▶ **Posuv? F=:** dráhová rychlost, s níž se má nástroj naklopit
- ▶ **Dráha návratu v ose nástroje?:** Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který řídicí systém najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.



**Naklápění rotačních os v samostatném NC-bloku**

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

- ▶ Před naklopením programujte bezpečnou polohu
  - ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
- 
- ▶ Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. Při zpracování vypočte řídicí systém hodnoty poloh rotačních os na vašem stroji a uloží je do systémových parametrů Q120 (osa A), Q121 (osa B) a Q122 (osa C)
  - ▶ Polohovací blok definujte s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl

**Příklad : Naklopit stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A na prostorový úhel B+45°**

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Napohování do bezpečné výšky
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definice a aktivování funkce PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Napohování rotační osy s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl
...	Definice obrábění v naklopené rovině

**Výběr alternativních možností naklápění: SYM (SEQ) +/- (volitelné zadání)**

Z vámi definované polohy roviny obrábění musí řídicí systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.



Pro volbu jednoho z možných řešení nabízí řídicí systém dvě varianty **SYM** a **SEQ**. Varianty zvolíte pomocí softtlačítek. **SYM** je standardní varianta.

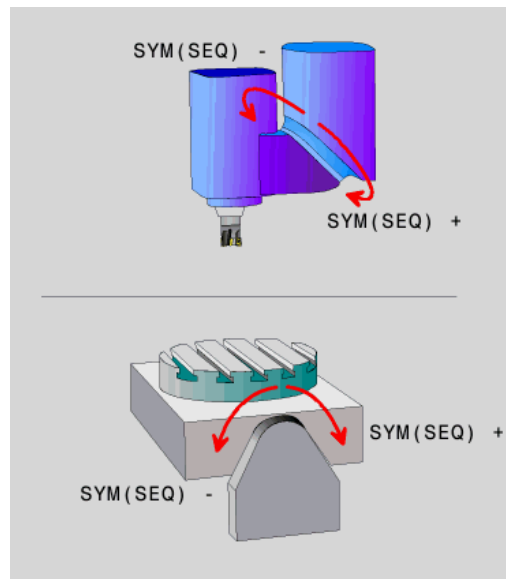
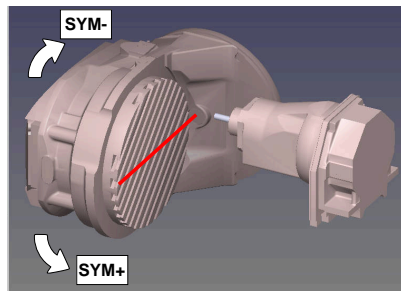
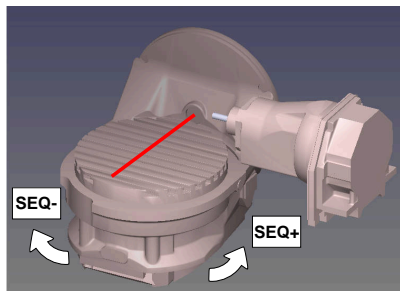
**SEQ** vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před naklápěním obráběcí roviny předpolohovat Master-osu (v oblasti druhé možnosti řešení) nebo pracovat se **SYM**.

**SYM** používá na rozdíl od **SEQ** bod symetrie Master-osy jako vztah. Každá Master-osa má dvě nastavení symetrie, která leží o 180° mimo sebe (částečně pouze jedno symetrické postavení v oblasti pojezdu).

Bod symetrie zjistíte takto:

- ▶ Provést **PLANE SPATIAL** s libovolným prostorovým úhlem a **SYM+**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -100
- ▶ Opakujte funkci **PLANE SPATIAL** se **SYM-**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -80
- ▶ Vytvořte střední hodnotu, např. -90

Střední hodnota odpovídá bodu symetrie.

**Vztah pro SEQ****Vztah pro SYM**

Pomocí funkce **SYM** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k bodu symetrie Master-osy:

- **SYM+** polohuje Master-osu do kladného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.
- **SYM-** polohuje Master-osu do záporného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.

Pomocí funkce **SEQ** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k základní poloze Master-osy:

- **SEQ+** polohuje Master-osu do kladného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy
- **SEQ-** polohuje Master-osu do záporného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SYM(SEQ)** v rozsahu pojezdu stroje, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**.



Při použití s **PLANE AXIAL** nemá funkce **SYM (SEQ)** žádný účinek.

Nedefinujete-li **SYM (SEQ)**, zjistí řídicí systém řešení takto:

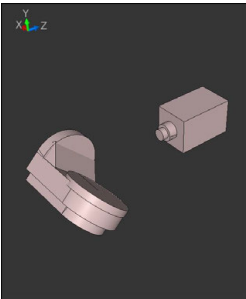
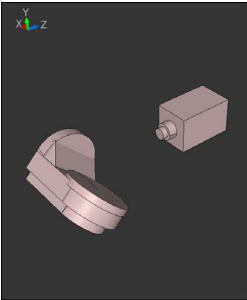
- 1 Zkontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
- 2 Dvě možná řešení: vycházejí z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
- 3 Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
- 4 Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

**Příklad pro stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A.**

**Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Koncový vypínač	Výchozí poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavení osy
Žádný	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádný	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádný	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Žádný	A+0, C-105	Neprogram.	A-45, C-90
Žádný	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádný	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	Neprogram.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlášení
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Příklad pro stroj s otočným stolem B a naklápěcím stolem A (koncový vypínač A +180 a -100). Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavení osy	Náhled kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost
	+	Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost
	-	A-45, B+0	



Poloha bodu symetrie je závislá na kinematice. Pokud změníte kinematiku (např. výměnou hlavy), tak se změní poloha bodu symetrie.

Ve smyslu kinematiky neodpovídá kladný směr otáčení **SYM** kladnému směru otáčení **SEQ**. Proto zjistěte u každého stroje polohu bodu symetrie a směr otáčení **SYM** před programováním.

### Výběr způsobu transformace (volitelné zadání)

Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné osy otáčení.

Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

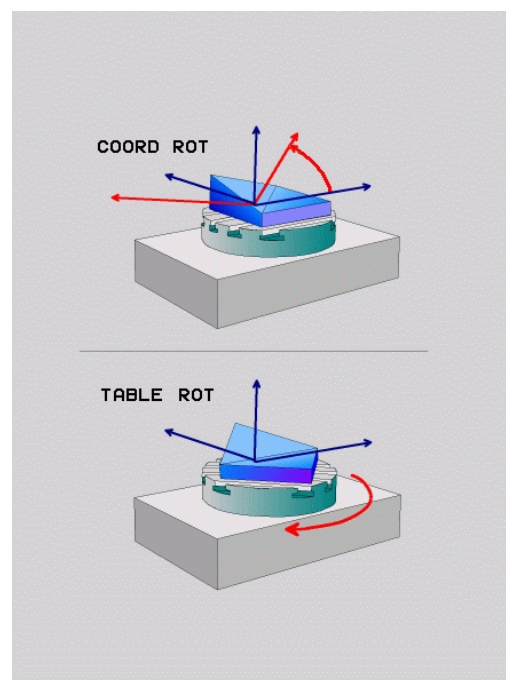
- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházejí od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



Připomínky pro programování:

- Pokud při naklonění nevznikne žádná volná osa natočení, tak nemají funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.
- Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek





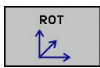
## Účinek s jednou volnou osou natočení



## Připomínky pro programování

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není důležité, zda se volná osa natáčení nachází ve stolu nebo v hlavě
- Výsledná poloha osa volného natáčení je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení
- Orientace souřadného systému obráběcí roviny je navíc závislá na naprogramované rotaci, například s použitím cyklu 10 **OTACENI**

## Softtlačítko      Účinek

**COORD ROT:**

- > Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0
- > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

**TABLE ROT s:**

- SPA a SPB je rovno 0
- SPC je rovno nebo se nerovná 0
- > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu
- > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému

**TABLE ROT s:**

- Nejméně SPA nebo SPB různé od 0
- SPC je rovno nebo se nerovná 0
- > Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není součástí také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

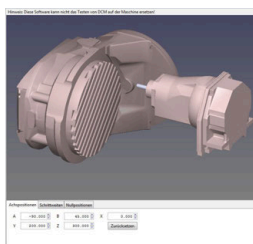
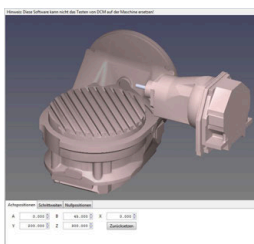
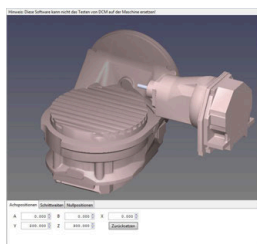


Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

**Příklad**

Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou osou natočení.

...	
<b>N60 G00 B+45 R0*</b>	Předpolohování osy natočení
<b>N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*</b>	Naklonění roviny obrábění
...	

**Počátek****A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- > Při naprogramované situaci naklonění s SPA-90 se stane B-osa volnou osou natočení
- > Řízení nepolohuje volnou osu natočení, poloha B-osy před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není obrobek také polohován, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu SPB+20

## Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.  
Výrobce stroje musí v popisu kinematiky vzít do úvahy  
přesný úhel, např. přídavné úhlové hlavy.

Naprogramovanou obráběcí rovinu můžete vyrovnat kolmo k nástroji i bez osy natočení, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje Y:

### Příklad

N10 T 5 G17 S4500\*

N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY\*



Úhel naklonění musí přesně odpovídat úhlu nástroje,  
jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

### 11.3 Frézování se skloněnou hlavou v nakloněné rovině (opce #9)

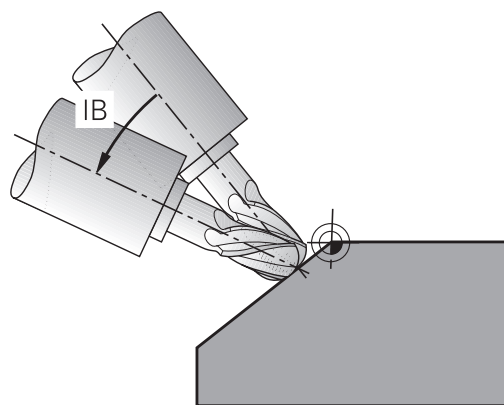
#### Funkce

Ve spojení s novými funkcemi **PLANE** a funkcí **M128** můžete v nakloněné rovině obrábění frézovat skloněnou frézou. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojižděním osy natočení



Frézování skloněnou frézou v nakloněné rovině je možné pouze s frézami s kulovým rádiusem.



#### Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojižděním v ose naklonění

- ▶ Odjetí nástroje
- ▶ Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- ▶ Aktivování M128
- ▶ Pomocí přímkového bloku pojiždějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

#### Příklad

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Napohování do bezpečné výšky
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	Definice a aktivování funkce PLANE
N14 M128*	Aktivování M128
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Nastavení úhlu náklonu
...	Definice obrábění v nakloněné rovině

## 11.4 Přídavné funkce pro rotační osy

### Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

#### Standardní chování

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

#### Posuv v mm/min u rotačních os s M116



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.



- Připomínky pro programování:
- Funkci **M116** lze používat s osami stolu a hlav.
  - Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
  - Kombinace funkcí **M128** nebo **TCPM** s **M116** není možná. Pokud chcete při aktivní funkci **M128** nebo **TCPM** pro jednu osu aktivovat **M116**, musíte nepřímo zakázat pomocí funkce **M138** pro tuto osu vyrovnávací pohyb. Nepřímo proto, protože přes **M138** uvádíte osu, na kterou funkce **M128** nebo **TCPM** působí. Tím působí **M116** automaticky na osu, která není vybraná s **M138**.  
**Další informace:** "Výběr os natočení: M138", Stránka 374
  - Bez funkcí **M128** nebo **TCPM** může **M116** také působit na dvě osy natočení.

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom řídicí systém vždy vypočítá posuv pro tento NC-blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování NC-bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

#### Účinek

**M116** působí v rovině obrábění **M116** zrušíte funkcí **M117**. Na konci programu se **M116** rovněž zruší.

**M116** je účinná na začátku bloku.

## Dráhově optimalizované pojiždění osami naklápění: M126

### Standardní chování



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

Standardní chování řídicího systému při polohování rotačních os, jejichž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, závisí na strojním parametru **shortestDistance** (Nejkratší vzdálenost) (č. 300401). Tam je definováno, zda má řídicí systém najíždět na rozdíl cílová poloha – aktuální poloha, nebo zda má řídicí systém zásadně vždy (i bez M126) najíždět do naprogramované polohy po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

### Chování s M126

S **M126** pojiždí řídicí systém rotační osou, jejíž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

### Účinek

**M126** je účinná na začátku bloku.

**M126** zrušíte s **M127**; na konci programu je **M126** rovněž neúčinná.

## Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

### Standardní chování

Řídicí systém přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

### Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

### Chování s M94

Řídicí systém zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360 ° a pak najede na naprogramovanou hodnotu. Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje **M94** indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za **M94** zadat některou rotační osu. Řídicí systém pak redukuje pouze indikaci této osy.

Pokud jste zadali meze pojezdu nebo je aktivní softwarový koncový vypínač tak **M94** je pro příslušnou osu bez funkce.

### Příklad: Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os

```
N50 M94*
```

### Příklad: Redukce indikované hodnoty osy C

```
N50 M94 C*
```

### Příklad: Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu

```
M50 G00 C+180 M94*
```

### Účinek

**M94** je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M94** naprogramovaná.

**M94** je účinná na začátku bloku.

## Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

### Standardní chování

Když se změní úhel naklonění nástroje, vznikne přesazení špičky nástroje proti žádané poloze. Řízení toto přesazení nekompenzuje. Když obsluha nevezme v úvahu odchylku v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

### Chování s M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (řízení středu nástroje)

Změní-li se v NC-programu poloha některé řízené osy naklonění, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklonění vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklonění odjedte nástrojem

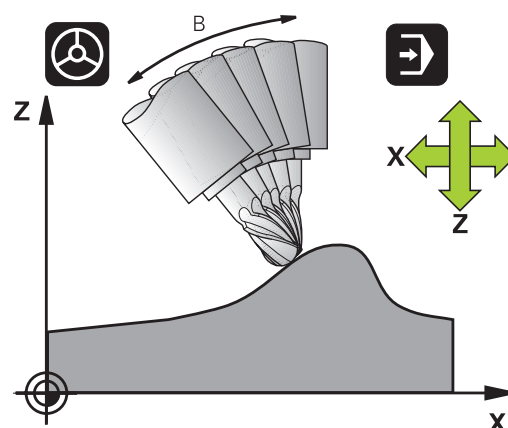
Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž řídicí systém provede kompenzační pohyby v lineárních osách.

Chcete-li změnit polohu osy natočení s ručním kolečkem během chodu programu, tak použijte **M128** ve spojení s **M118**. Proložení polohování s ručním kolečkem se provádí při aktivní **M128**, v závislosti na nastavení v menu 3D-ROT v režimu **Ruční provoz**, v aktivním souřadném systému nebo nenakloněném souřadném systému.



Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **T** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen rádiusovou frézu
- Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule Kulový nástroj.
- Je-li **M128** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol **TCPM**.





**M128 u naklápěcích stolů**

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak řídicí systém souběžně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak řídicí systém provede pohyb ve strojní ose Y.

Řídicí systém rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

**M128 u trojrozměrné korekce nástroje**

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu **G41G42** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje řídicí systém při určitých geometriích stroje osy natočení automaticky (Peripheral-Milling).

**Účinek**

**M128** je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový posuv, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

**M128** zrušíte funkcí **M129**. Když v některém režimu provádění programu zvolíte nový NC-program, řídicí systém funkci **M128** rovněž resetuje.

**Příklad. Provedení kompenzačních pohybů posuvem 1000 mm/min**

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

**Frézování skloněnou frézou bez řízených os natočení**

Máte-li na vašem stroji neřízené rotační osy (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s **M128** naklonené obrábění i s těmito osami.

Postupujte přitom takto:

- 1 Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. **M128** nesmí být přitom aktivní
- 2 Aktivovat **M128**: Řídicí systém čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
- 3 Potřebný vyrovnávací pohyb provede řídicí systém v dalším polohovacím bloku
- 4 Provést obrábění.
- 5 Na konci programu vynulujte **M128** pomocí **M129** a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice



Dokud je **M128** aktivní, kontroluje řídicí systém aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá řídicí systém chybové hlášení a přeručí zpracování programu.

## Výběr os natočení: M138

### Standardní chování

U funkcí **M128** a při **Naklápění roviny obrábění** bere řídicí systém v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

### Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere řídicí systém v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí **M138**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.

### Účinek

**M138** je účinná na začátku bloku.

**M138** zrušíte tím, když znovu naprogramujete **M138** bez udání naklápěcích os.

### Příklad

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C.

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

## Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9)

### Standardní chování

Když se kinematika změní, například výměnou pomocného vřetena nebo zadáním úhlu naklopení, tak řízení změny kompenzovat nebude. Když obsluha nevezme v úvahu změnu kinematiky v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

### Chování s M144



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.



- Pokyny pro programování a obsluhu:
- Polohování pomocí **M91** nebo **M92** je při aktivní **M144** dovoleno.
  - Indikace polohy v provozních režimech **PGM/provoz plynule** a **PGM/provoz po bloku** se změní teprve tehdy, když osy natočení dosáhly své konečné polohy.

### Účinek

**M144** je účinná na začátku bloku. **M144** nepůsobí ve spojitosti s **M128** nebo Naklopením roviny obrábění.

**M144** zrušíte naprogramováním **M145**.

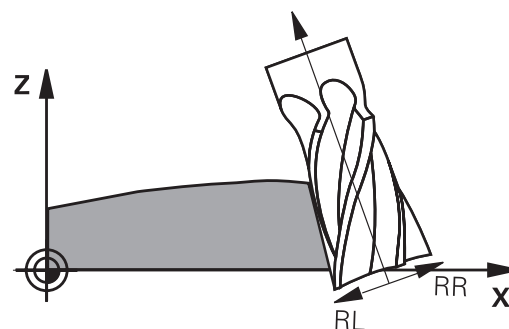
## 11.5 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42)

### Použití

Při obvodovém frézování (Peripheral Milling) přesadí řízení nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet hodnot Delta DR (tabulka nástrojů a blok T). Směr korekce definujete korekcí rádiusu G41/G42 (směr pohybu Y+).

Aby řídicí systém mohl dosáhnout předvolenou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci M128 a poté korekci rádiusu nástroje. Řídicí systém pak napolohuje osy natočení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl se souřadnicemi os natočení předvolenou orientaci s aktivní korekcí.

**Další informace:** "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 372



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tato funkce je možná pouze s prostorovými úhly. Možnosti zadávání definuje výrobce vašeho stroje. Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.



Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje ( R + DR) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 377

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Orientaci nástroje můžete stanovit pomocí bloku G01, jak je popsáno dále.

**Příklad: Definice orientace nástroje pomocí M128 a souřadnic os naklopení.**




N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Předpolohování
N20 M128*	Aktivování M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivace korekce rádiusu
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Nastavení osy natočení (orientace nástroje)

## Interpretace programované dráhy



S funkcí **FUNCTION PROG PATH** rozhodujete, zda řídicí systém vztahuje 3D-korekci rádiusu jako dosud pouze na delta-hodnoty nebo na celý rádius nástroje. Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete, odpovídají naprogramované souřadnice přesně souřadnicím obrysu. S **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete speciální interpretaci.

### Postup

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PROG PATH**

Máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí interpretace naprogramované dráhy jako obrysu Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu celý rádius nástroje <b>R + DR</b> a celý poloměr rohu <b>R2 + DR2</b> .
	Vypnutí speciální interpretace programované dráhy Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu pouze delta-hodnoty <b>DR</b> a <b>DR2</b> .

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete působí interpretace naprogramované dráhy jako obrys pro všechny 3D-korekce až funkci zase vypnete.

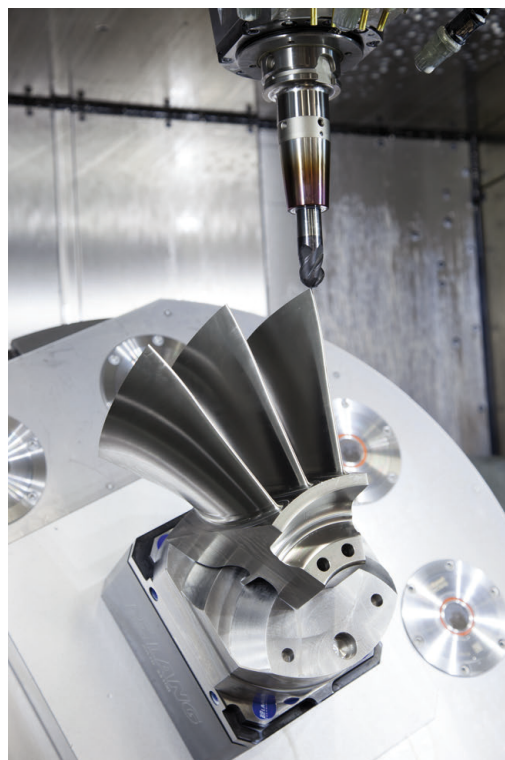
## 11.6 Zpracování CAM-programů

Pokud byly NC-programy vytvořeny v externím CAM systému, měli byste respektovat doporučení uvedená v následujících odstavcích. Díky tomu lze co nejlépe využít výkonné řízení pohybu řídicím systémem a dosáhnout zpravidla lepšího povrchu obrobků v ještě kratších dobách obrábění. Řídicí systém dosahuje velmi vysoké přesnosti obrysu navzdory vysoké rychlosti obrábění. To je založeno na real-time operačním systému HeROS 5 v kombinaci s funkcí **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Pokročilá dynamická predikce) v TNC 620. To znamená, že řídicí systém zpracovává i NC-programy s vysokou hustotou bodů velmi dobře.

### Od 3D-modelu k NC-programu

Postup vytvoření NC-programu z CAD modelu lze zjednodušeně popsat následovně:

- ▶ **CAD: příprava modelu**  
Konstrukční oddělení poskytne 3D-model obrobku. V ideálním případě je 3D-model konstruován na střed tolerance.
- ▶ **CAM: generování drah, Korekce nástroje**  
CAM-programátor specifikuje obráběcí strategie pro obráběné oblasti obrobku. CAM-systém potom vypočítá z ploch CAD-modelu dráhy pohybu nástroje. Tyto dráhy nástroje sestávají z jednotlivých bodů, které CAM-systém vypočítá tak, aby se obráběné plochy dle předem daných chyb tělivy a tolerancí co nejlépe blížily požadovanému tvaru. Tak vznikne strojově neutrální NC-program, takzvaný CLDATA (cutter location data – údaje o poloze břitu). Post-processor vygeneruje z CLDATA NC-program pro daný stroj a řízení, který dokáže CNC-řízení zpracovat. Post-processor je přizpůsoben stroji a řízení. Je centrálním spojem mezi CAM-systémem a CNC-řízením.
- ▶ **Řídicí systém: řízení pohybu, sledování tolerance, rychlostní profil**  
Řídicí systém vypočítává z bodů, definovaných v NC-programu, pohyby v jednotlivých osách stroje a požadované rychlostní profily. Výkonné filtrační funkce přitom zpracují a vyhladí obrysy tak, aby řídicí systém dodržel maximálně povolené odchylky dráhy.
- ▶ **Mechatronika: regulace posuvu, pohony, stroj**  
Stroj převádí pomocí hnacího systému od řídicího systému vypočtené pohyby a rychlostní profily do skutečných pohybů nástroje.



## Při konfiguraci postprocesoru dbejte

### Při konfiguraci postprocesoru dbejte na následující body:

- Nastavte výstup dat při polohování v osách alespoň na čtyři desetinná místa. Tím se zlepší kvalita NC-dat a zamezí se chybám ze zaokrouhlování, které mají viditelný vliv na povrch obrobku. Výstup s pěti desetinnými místy (opce #23) může u optických součástí a dílců s velkými poloměry (malé zakřivení), jako např. u forem v oblasti automobilů, vést ke zlepšení kvality povrchu
- Výstup dat při obrábění s vektorovými normálami ploch (LN-bloky, pouze při dialogovém programování Klartext) nastavujte vždy přesně na sedm desetinných míst, protože řídicí systém počítá nezávisle na opci #23 LN-bloky vždy s vyšší přesností
- Vyhýbejte se za sebou následujícím inkrementálním NC-blokům, protože se jinak mohou sečíst tolerance jednotlivých NC-bloků do výstupu
- Tolerance v cyklu G32 nastavte tak, aby byly při standardním chování nejméně dvakrát větší než chyba tečny, definovaná CAM-systémem. Dbejte také na upozornění v popisu funkcí cyklu G32
- Příliš vysoce zvolená chyba tětivy v CAM programu může, v závislosti na zakřivení obrysu, způsobit příliš velké odstupy NC bloků s velkými změnami směru. Při zpracování tím může na přechodu bloků docházet k poruchám posuvu. Pravidelné zrychlení (rovná se impulzu síly), podmíněná přerušování posuvu nehomogenního NC-programu, mohou vést k nežádoucímu vybuzení kmitů konstrukce stroje
- Body dráhy, vypočítané CAM systémem, lze místo přímkových bloků spojit též s kruhovými bloky. Řídicí systém vypočítává interně kružnice přesněji, než je lze definovat prostřednictvím zadávacího formátu.
- Na přesně rovných drahách nevydávat žádné mezilehlé body. Mezilehlé body, které neleží zcela přesně na rovné dráze, mohou mít viditelný vliv na povrch obrobku.
- Na obloukových přechodech (rozích) by měl ležet pouze jeden datový bod NC.
- Zamezte trvale krátkým odstupům bloků. Krátké odstupy bloků vznikají v CAM systému silnými změnami zakřivení obrysu při současně velmi malých chybách tětivy. Přesně přímé dráhy nevyžadují žádné krátké odstupy bloků, které bývají často vynuceny konstantním výstupem bodů z CAM-systému.
- Zamezte přesně synchronnímu rozdělení bodů na plochách s rovnoměrným zaoblením, protože tím mohou vznikat vzory na povrchu obrobku.
- U 5osých simultánních programů: zamezte dvojitému výstupu pozic, pokud se odlišují pouze rozdílným nastavením nástroje.
- Zamezte výstupu posuvu v každém NC-bloku. To může mít nepříznivý vliv na rychlostní profil řídicího systému

**Pro provozovatele užitečné konfigurace:**

- Pro lepší členění velkých NC-programů využívejte funkci členění řídicího systému.  
**Další informace:** "Členění NC-programů ", Stránka 183
- Pro dokumentaci NC-programu využívejte funkci komentářů řídicího systému.  
**Další informace:** "Vložení komentářů", Stránka 179
- Pro obrábění otvorů a jednoduchých kapes využívejte řadu dostupných cyklů řídicího systému  
**Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů
- Při lícování vydávat obrysy s korekcí rádiusu nástroje **RL/RR**. Díky tomu může obsluha stroje snadno provádět nutné korekce.  
**Další informace:** "Korekce nástroje", Stránka 121
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

**Příklad: Variabilní definice posuvu**

1 Q50 = 7500 ; POSUV POLOHOVÁNÍ
2 Q51 = 750 ; POSUV DO HLOUBKY
3 Q52 = 1350 ; POSUV FRÉZOVÁNÍ
...
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
...



## Při CAM programování respektujte

### Upravení chyby tečny

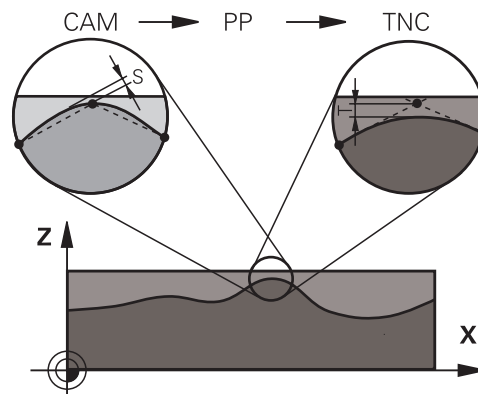


Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5  $\mu\text{m}$ . V Cyklus G62 používejte v řízení 1,3 až 3násobnou toleranci T.
- Při hrubování musí být součet chyby tečny a tolerance T menší než definovaný přídavek na obrábění. Tím zabráníte narušení obrysu.
- Konkrétní hodnoty závisí na dynamice vašeho stroje.

Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

- **Hrubování s důrazem na rychlost:**  
Používejte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v Cyklu G62. Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrysu. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování. V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým šhubáním a vysokým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu G62: mezi 0,05 mm a 0,3 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,004 mm a 0,030 mm
- **Hlazení s důrazem na vysokou přesnost:**  
Použijte menší chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu G62. Hustota dat musí být tak vysoká, aby řídicí systém dokázal přesně rozpoznat přechody nebo rohy. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým šhubáním a nízkým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu G62: mezi 0,002 mm a 0,006 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,001 mm a 0,004 mm
- **Hlazení s důrazem na vysokou kvalitu povrchu:**  
Použijte menší chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu G62. Tím řídicí systém lépe vyhladí obrys. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým šhubáním a nízkým zrychlením.
  - Obvyklá tolerance v cyklu G62: mezi 0,010 mm a 0,020 mm
  - Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: cca 0,005 mm



### Další přizpůsobení

Při CAM-programování dbejte na tyto body:

- Při pomalých obráběcích posuvech nebo u obrysů s velkými poloměry definujte chybu tečny cca tři až pětkrát menší než toleranci **T** v cyklu G62. Kromě toho definujte maximální vzdálenost mezi body 0,25 mm a 0,5 mm. Kromě toho by měla být zvolena geometrická chyba nebo chyba modelu velmi malá (max. 1 μm).
- I při vysokých obráběcích posuvech se nedoporučuje vzdálenost bodů v oblastech zakřivených obrysů větší než 2,5 mm
- U rovných obrysových prvků stačí po jednom NC-bodu na začátku a na konci přímého pohybu; zamezte vydávání mezilehlých pozic.
- U 5osého simultánního programování zamezte tomu, aby se silně měnil poměr mezi délkou bloku lineární osy vzhledem k délce bloku rotační osy. Tím mohou vzniknout výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby (např. přes **M128 F...**) byste měli používat jen ve výjimečných případech. Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby může způsobit výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP).
- NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule. NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější. Navíc můžete v Cyklus G62 nastavit větší toleranci rotační osy **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě stejnoměrnější průběh posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s válcovou nebo rádiusovou frézou byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule malou toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiusu nástroje a hloubce záběru nástroje.

U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu **T** přímo z pracovní délky frézy **L** a povolené tolerance obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Příklad:  $L = 10 \text{ mm}$ ,  $TA = 0,1^\circ$ :  $T = 0,0175 \text{ mm}$

## Možnosti zásahu u řízení

Aby bylo možné ovlivnit chování CAM-programů přímo v řídicím systému, je k dispozici cyklus G62 **TOLERANCE**. Dbejte prosím na pokyny v popisu funkce Cyklu G62. Respektujte navíc souvislosti s chybami tečny, definovanými v CAM-systému.

**Další informace:**Příručka pro uživatele programování cyklů



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů umožňují přizpůsobit chování stroje danému obrábění dodatečným cyklem, např. cyklem 332 Tuning (Ladění). Cyklem 332 lze měnit nastavení filtrů, zrychlení a škubání.

### Příklad

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3\*

## Vedení pohybu ADP



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Nedostatečná kvalita dat NC-programů z CAM-systémů často vede k horší kvalitě povrchu frézovaných součástí. Funkce **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Rozšířená Dynamická Predikce) rozšiřuje dosavadní předběžný výpočet povoleného maximálního posuvového profilu a optimalizuje vedení pohybů posuvových os při frézování. Díky tomu lze při frézování rychle dosáhnout "čistého" povrchu i při značně kolísavém rozdělení bodů v sousedních drahách nástrojů. Náklady na přepracování se výrazně snižují nebo eliminují.

Nejdůležitější výhody ADP v přehledu:

- Symetrické chování posuvu u dopředných a vratných drah při obousměrném frézování
- Stejněměrný průběh posuvů u sousedních frézovacích drah
- Zlepšené reakce na nepříznivé účinky, např. krátké stupně, velké tolerance tečen, hodně zaokrouhlené koncové body souřadnic bloku, NC-programy vytvořené CAM-systémy
- Přesnější dodržování dynamických vlastností i za těžkých podmínek

# 12

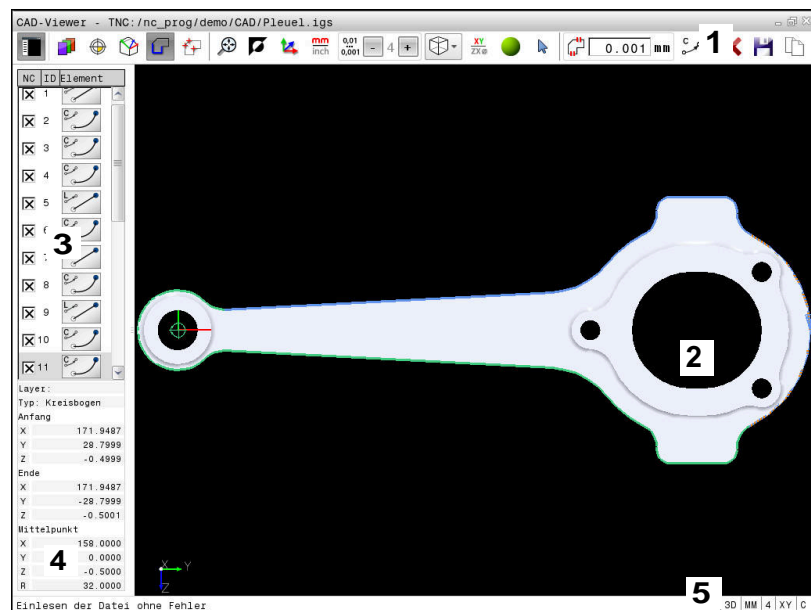
**Převzít data z CAD-  
souboru**

## 12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer

### Základy CAD-Viewer

#### Obsah obrazovky

Když otevřete **CAD-Viewer** (Prohlížeč CAD) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:



- 1 Pruh menu
- 2 Okno grafiky
- 3 Okno se seznamem
- 4 Okno informací o prvku
- 5 Stavový řádek

#### Formáty souborů

S **CAD-Viewer** můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v řídicím systému.

Řídicí systém zobrazí následující datové formáty:

Soubor	Typ	Formát
Krok	.STP a .STEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AP 203</li> <li>■ AP 214</li> </ul>
Iges	.IGS a .IGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verze 5.3</li> </ul>
DXF	.DXF	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ R10 až 2015</li> </ul>

## 12.2 CAD-Viewer (opce #42)

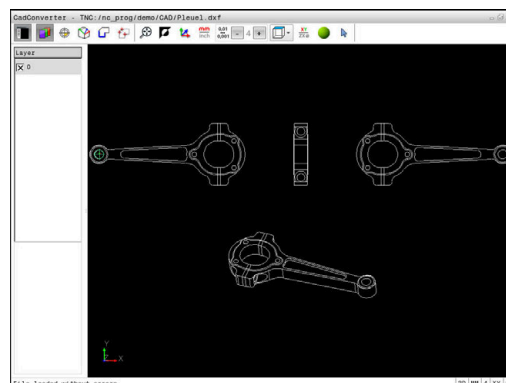
### Použití

**i** Je-li řídicí systém nastaven na DIN/ISO, pak se budou extrahované obrysy nebo obráběcí pozice i přesto vydávat jako program s popisným dialogem **.H**.

Soubory CAD můžete otevírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysy nebo obráběcí polohy. Tyto můžete ukládat jako programy Klartextu (popisného dialogu) nebo soubory bodů. Programy popisného dialogu, získané při výběru obrysů, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují pouze bloky **L** a **CC/C**.

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak řídicí systém vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. V dialogu při ukládání můžete zvolit typ souboru. Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybranou obráběcí pozici přímo do NC-programu, použijte schránku řídicího systému.

- i** Pokyny pro obsluhu:
- Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky.  
**Další informace:** "Názvy souborů", Stránka 96
  - Řídicí systém nepodporuje žádný binární DXF-formát. DXF-soubor v CAD nebo v programu pro kreslení uložte ve formátu ASCII.



## Práce s CAD-Viewer



K ovládání **CAD-Viewer** se standardní obrazovkou (bez dotykové obrazovky) musíte mít myš nebo touchpad. Všechny provozní režimy a funkce, jakož i výběr obrysů a obráběcích pozic lze provádět pouze s myší nebo touchpadem.

**CAD-Viewer** běží jako samostatná aplikace na třetí pracovní ploše řídicího systému. Proto můžete s klávesou na přepínání obrazovek přecházet mezi provozními režimy strojů a **CAD-Viewer**. Pokud přidáte obrisy nebo obráběcí pozice kopírováním přes schránku do programu s popisným dialogem, tak je to obzvláště užitečné.



Používáte-li TNC 620 s dotykovým ovládním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky",  
Stránka 425

## Otevřít soubor CAD



- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



- ▶ Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**



- ▶ Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- ▶ Nechte zobrazit všechny CAD-soubory: stiskněte softklávesu **UKAŽ CAD** nebo **UKAŽ VŠE**



- ▶ Zvolte adresář, ve kterém je CAD-soubor uložen.
- ▶ Zvolte požadovaný CAD-soubor



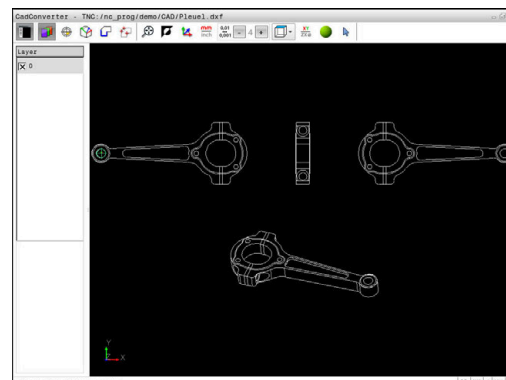
- ▶ Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.
- ▶ Řídicí systém spustí **CAD-Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V okně se seznamy ukáže řídicí systém vrstvy (Layers) a v grafickém okně výkres





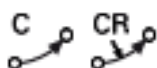



## Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.

Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna se seznamem ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Nastavení vztažného bodu, s opční volbou roviny
	Nastavení nulového bodu, s opční volbou roviny
	Výběr obrysu
	Výběr vrtacích poloh
	Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
	Přepínání mezi režimem 2D a 3D Aktivní režim je barevně zvýrazněn.
	Nastavit měrovou jednotku <b>mm</b> nebo <b>palce</b> v souboru. V této měrové jednotce připraví řídicí systém také obrysový program a obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně.
	Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy řídicí systém vytvoří obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku <b>mm</b> a 5 desetinných míst pro měrovou jednotku <b>palce</b>
	Přepnutí mezi různými náhledy na model např. <b>Shora</b>
	Vybrat nebo zrušit:
	Aktivní symbol + odpovídá stisknutému tlačítku <b>Shift</b> , aktivní symbol -stisknutému tlačítku <b>CTRL</b> a
	aktivní symbol <b>Ukazatel</b> odpovídá myši



Následující ikony řídicí systém ukazuje pouze v určitém režimu.

Ikona	Nastavení
	Poslední provedený krok se zruší.
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Toleranci můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm
	Režim oblouku: Režim oblouku určuje, zda se zpracují kružnice ve formátu C nebo ve formátu CR, např. pro interpolaci na plášti válce v NC-programu.
	Režim převzetí bodu: Určuje, zda má řídicí systém při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou
	Režim optimalizace dráhy: Řídicí systém optimalizuje pojezd nástroje tak, aby mezi obráběcími polohami byly co nejkratší pojezdové dráhy. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.
	Režim vrtacích pozic: Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídít otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti



Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, protože v CAD-souboru o tom nejsou uloženy žádné informace.
- Vytváříte-li NC-programy pro předchozí verze řídicího systému, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které **CAD-Viewer** dává do obrysového programu.
- Řídicí systém zobrazuje aktivní základní nastavení ve stavové řádce na obrazovce.

## Nastavení vrstev

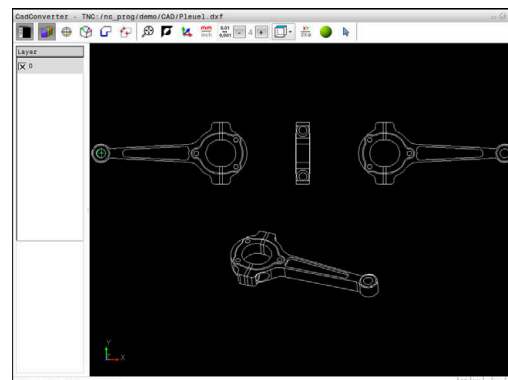
CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Pokud skryjete zbytečné vrstvy, bude grafika přehlednější a můžete snáze získat potřebné informace.



### Pokyny pro obsluhu:

- Zpracovávaný CAD-soubor musí obsahovat nejméně jednu vrstvu. Řídicí systém automaticky přesune prvky, které nejsou přiřazeny žádné vrstvě do Anonymní vrstvy.
- Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.



- ▶ Volba režimu pro nastavení vrstvy
- > Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vypnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrťovací políčko ji vypněte
- ▶ Případně použijte mezerník
- ▶ Zapnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a kliknutím na zaškrťovací políčko ji zobrazte
- ▶ Případně použijte mezerník

## Definování vztažného bodu

Nulový bod výkresu v CAD-souboru neleží vždy tak, aby se mohl přímo použít jako vztažný bod obrobku. Řídicí systém proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod obrobku do rozumného místa klepnutím na prvek. Navíc můžete určit vyrovnaní souřadného systému.

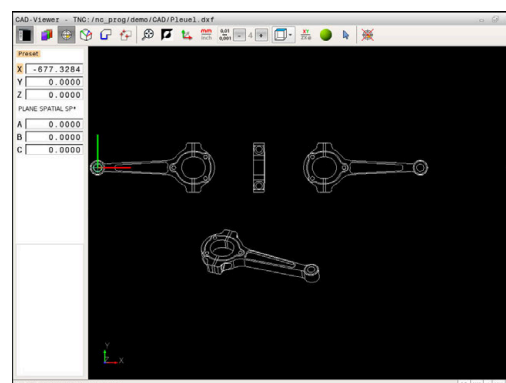
Vztažný bod můžete definovat do těchto míst:

- Přímým číselným zadáním v okně s náhledem na seznamy
- Do výchozího bodu, koncového bodu nebo do středu přímky
- Do výchozího bodu, středu nebo koncového bodu oblouku
- Vždy do přechodu kvadrantů nebo do středu úplné kružnice
- Do průsečíku
  - přímky – přímky, i když průsečík leží v prodloužení daných přímek
  - přímky – oblouku
  - přímky – úplné kružnice
  - Kružnice – kružnice (nezávisle na tom, zda se jedná o oblouk nebo kružnici)



Pokyny pro obsluhu:

- Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. Řídicí systém vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.



## NC-syntaxe

Do NC-programu se vztažný bod a volitelné vyrovnaní vloží jako komentář, začínající s **počátek** (origin).

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

## Volba vztažného bodu na jednotlivém prvku



- ▶ Volba režimu pro definici vztažného bodu
  - ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek.
  - ▶ Řídicí systém ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvolitelném prvku.
  - ▶ Klepněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako vztažný bod
  - ▶ V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).
  - ▶ Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
  - ▶ Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.
- Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 393


**Volba průsečíku dvou prvků jako vztažného bodu**

- ▶ Volba režimu pro definici vztažného bodu
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Prvek se barevně zvýrazní.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.

**Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 393

**Pokyny pro obsluhu:**

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejbližší ke klepnutí myši na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný vztažný bod, tak se změní barva ikony  Nastavit vztažný bod.

Vztažný bod můžete smazat stisknutím ikony .

**Vyrovnání souřadného systému**

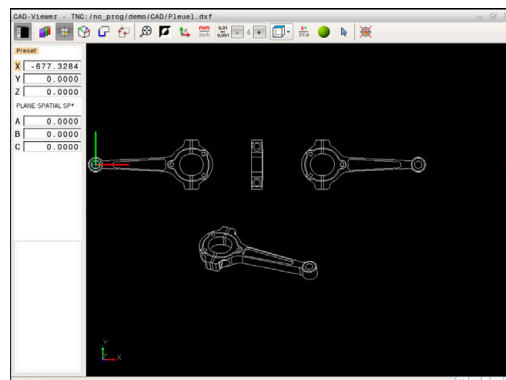
Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.



- ▶ Vztažný bod je již nastaven
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X a změní úhel v C.
- > Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaný úhel různý od 0.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a změní úhly v A a C.
- > Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaná hodnota různá od 0.

### Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně informace o prvku, jak je váš zvolený vztahový bod vzdálen od nulového bodu výkresu a jak je tento vztahový systém orientován vůči výkresu.

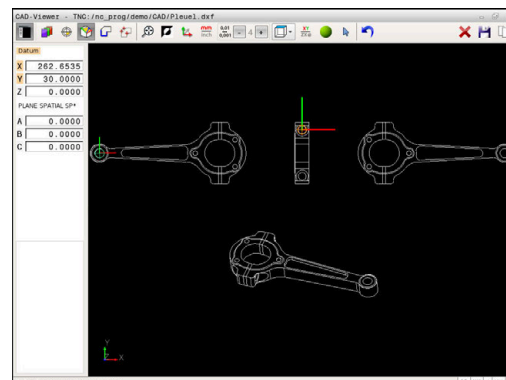


## Nastavení nulového bodu

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, abyste mohli obrábět celou součástku. Proto řídicí systém dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a natočení.

Nulový bod s vyrovnáním souřadného systému můžete definovat na stejných místech jako vztažný bod.

**Další informace:** "Definování vztažného bodu", Stránka 392



## NC-syntaxe

Do NC-programu se vloží nulový bod s funkcí **TRANS DATUM AXIS** a jeho volitelným vyrovnáním s **PLANE SPATIAL** jako NC-blok nebo jako komentář.

Pokud zadáte pouze jeden nulový bod a jeho vyrovnání, řídicí systém vloží do NC-programu funkce jako NC-blok.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Pokud vyberete ještě obrysy nebo body, řídicí systém vloží do NC-programu funkce jako komentář.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

## Volba nulového bodu na jednotlivém prvku



- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
  - ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek.
  - > Řídicí systém ukáže hvězdičkou volitelné nulové body, které leží na zvolitelném prvku.
  - ▶ Klikněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako nulový bod
  - ▶ V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).
  - > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
  - > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.
- Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 397

### Volba průsečíku dvou prvků jako nulového bodu




- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Prvek se barevně zvýrazní.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.

**Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 397



#### Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejbližší ke klepnutí myši na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný nulový bod, tak se změní barva ikony  Nastavit nulový bod.

Nulový bod můžete smazat stisknutím ikony .



## Vyrovnaní souřadného systému

Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.

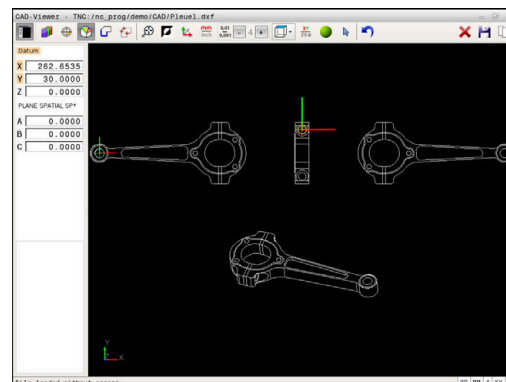


- ▶ Nulový bod je již nastaven
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X
- ▶ Řídicí systém vyrovná osu X a změní úhel v C.
- ▶ Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaný úhel různý od 0.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y
- ▶ Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a změní úhly v A a C.
- ▶ Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaná hodnota různá od 0.

Vyrovnaní souřadného systému Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os. Vztažný bod je již nastaven Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X Řídicí systém vyrovná osu X a změní úhel v C. Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaný úhel různý od 0. Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a změní úhly v A a C. Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaná hodnota různá od 0.

### Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

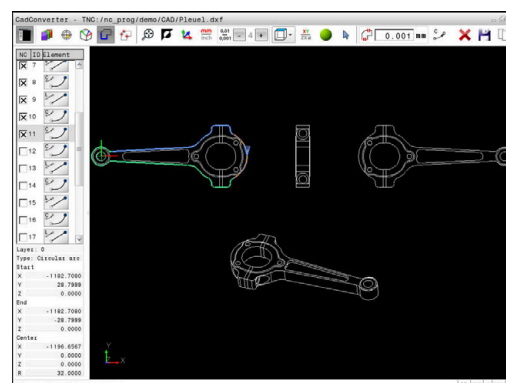


## Volba a uložení obrysu



Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak tuto funkci nemáte k dispozici.
- Určete směr oběhu při volbě obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.



Následující prvky jsou volitelné jako obrysy:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímek)

U libovolných křivek, jako např. spliny a elipsy, můžete vybrat koncové body a středy. Ty mohou být vybrány také jako část obrysů a převedeny při exportu do polynomických křivek.

### Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy označili v okně s náhledem na seznamy nebo s grafikou.

- **Vrstva:** ukazuje, v které rovině se nacházíte
- **Typ:** ukazuje, o který prvek se právě jedná, např. čára
- **Souřadnice:** ukazují startovní bod, koncový bod prvku a příp. střed kružnice a rádius



- ▶ Volba režimu pro výběr obrysu
- ▶ Grafické okno je aktivní k výběru obrysu.
- ▶ Jak zvolit obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
- ▶ Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou čárou.
- ▶ Směr oběhu můžete změnit přechodem myši na druhou stranu od středu prvku
- ▶ Zvolte prvek levým tlačítkem myši
- ▶ Řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- ▶ Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak řídicí systém tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší směrovou odchylku.
- ▶ Kliknutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.
- ▶ V okně s náhledem na seznamy ukazuje řídicí systém všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje řídicí systém bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky řídicí systém do obrysového programu neukládá.
- ▶ Označené prvky můžete také převzít do obrysového programu kliknutím v okně s náhledem na seznamy
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**.



- ▶ Případně můžete zrušit označení všech vybraných prvků kliknutím na ikonu
- ▶ Zvolené prvky obrysu uložte do schránky řídicího systému aby bylo možné poté vložit obrys do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte vybrané obrysové prvky do programu s popisným dialogem
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.



- ▶ Potvrzení zadání
- ▶ Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.



- ▶ Přejete-li si zadat další obrysy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu



Pokyny pro obsluhu:

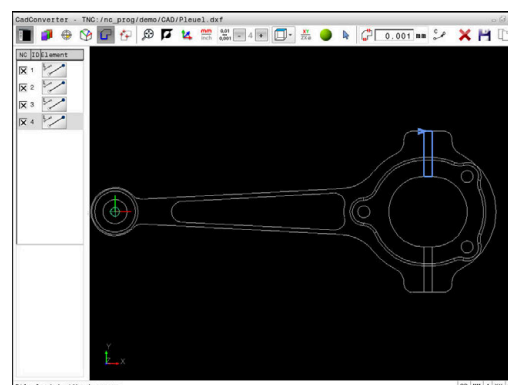
- Řídicí systém předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého CAD-souboru, druhá – a proto platná definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.
- Řídicí systém uloží pouze ty prvky, které jsou také vybrané (modře označené prvky), takže jsou označené v okně s náhledem na seznamy křížkem.

### Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení

Ke změně obrysových prvků postupujte takto:



- ▶ Grafické okno je aktivní k výběru obrysu
- ▶ Zvolte startovní bod: Zvolte prvek nebo průsečík mezi dvěma prvky (pomocí ikony +)
- ▶ Zvolte další obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
- ▶ Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou čárou.
- ▶ Když prvek navolíte, řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- ▶ Pokud nejde prvky spojit, tak řídicí systém ukáže zvolené prvky šedivě.
- ▶ Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak řídicí systém tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší směrovou odchylku.
- ▶ Klepnutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.



Pokyny pro obsluhu:

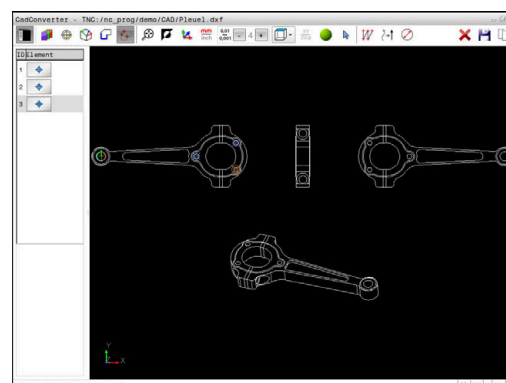
- Prvním obrysovým prvkem zvolíte směr oběhu obrysu.
- Pokud je prodlužovaný/zkracovaný prvek obrysu přímka, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný nebo zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk v kruhu.

## Volba obráběcích pozic a uložení



Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak tuto funkci nemáte k dispozici.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.
- Popř. zvolte základní nastavení tak, aby řídicí systém ukázal dráhy nástroje. **Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 389



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba: Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myši  
**Další informace:** "Jednotlivá volba", Stránka 402
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myši: Tažením myši zvolíte všechny pozice vrtání ve vybrané oblasti  
**Další informace:** "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí oblasti vyznačené myši", Stránka 403
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony: Stiskněte ikonu a řídicí systém ukáže všechny přítomné průměry vrtání.  
**Další informace:** "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony", Stránka 404

### Volba typu souboru

Můžete volit následující typy souborů:

- Tabulka bodů (.PNT)
- Program s popisným dialogem (.H)

Uložíte-li obráběcí pozice do programu s popisným dialogem, pak řídicí systém vytvoří pro každou obráběcí pozici samostatný lineární blok s vyvoláním cyklu (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

Tento NC-program můžete přenést také na starší řídicí systémy HEIDENHAIN a tam ho zpracovat.



Tabulka bodů (.PNT) z TNC 640 není kompatibilní s tabulkou z iTNC 530. Přenos a zpracování na druhý typ řízení vede k problémům a nepředvídatelnému chování.

### Jednotlivá volba



- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- > Grafické okno je aktivní pro výběr polohy.
- ▶ Jak zvolit obráběcí pozici: Umístěte myš na požadovaný prvek.
- > Řídicí systém zobrazí prvek oranžově.
- > Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na daném prvku.
- ▶ Když kliknete na kruh, tak řídicí systém převezme střed kruhu přímo jako obráběcí pozici.
- > Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice.
- > Řídicí systém převezme zvolenou pozici do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte tlačítko **DEL**



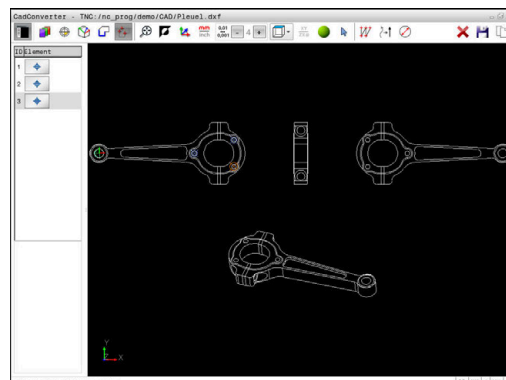
- ▶ Alternativně můžete kliknutím na ikonu všechny zvolené prvky zase uvolnit
- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem



- ▶ Alternativně uložte zvolené obráběcí pozice do souboru bodů
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.

ENT

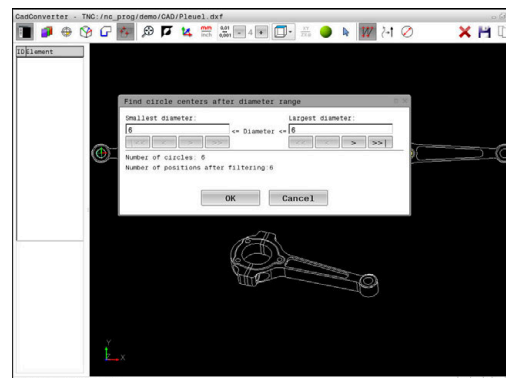
- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



## Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí oblasti vyznačené myší



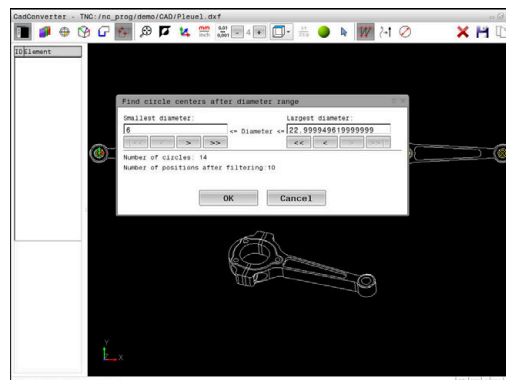
- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- ▶ Grafické okno je aktivní k výběru pozice.
- ▶ Jak zvolit obráběcí polohy: Stiskněte klávesu Shift a levým tlačítkem myši obtáhněte požadovanou oblast.
- ▶ Řídicí systém převezme jako vrtací pozice všechny úplné kružnice, které se nacházejí v oblasti.
- ▶ Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídít otvory podle jejich velikosti
- ▶ Nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte
- ▶ **Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 405
- ▶ Řídicí systém převezme zvolené pozice do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte tlačítko **DEL**
- ▶ Alternativně můžete vybrat všechny prvky dalším obtažením oblasti a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte zvolené obráběcí pozice do souboru bodů
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.
- ▶ Potvrzení zadání
- ▶ Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



### Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony



- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcích pozic
- > Grafické okno je aktivní k výběru pozice.
- ▶ Volba ikony
- > Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete filtrovat otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti.
- ▶ Případně nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte  
**Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 405
- > Řídicí systém převezme zvolené pozice do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte tlačítko **DEL**
- ▶ Alternativně můžete kliknutím na ikonu všechny zvolené prvky zase uvolnit
- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte zvolené obráběcí pozice do souboru bodů
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.
- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu







### Nastavení filtru

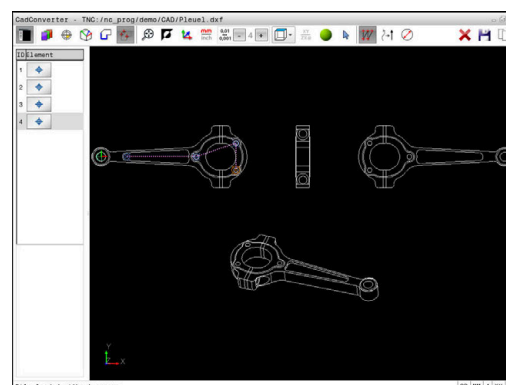
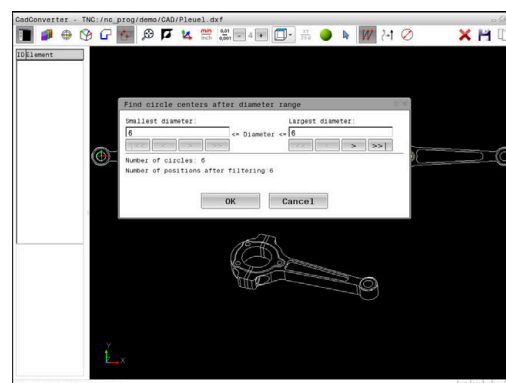
Po vašem označení vrtacích pozic pomocí rychlého výběru řídicí systém zobrazí pomocné okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítka pod zobrazením průměrů můžete nastavit průměr tak, aby se mohly převzít vámi požadované průměry vrtání.

**K dispozici jsou následující tlačítka:**

Ikona	Nastavení filtru nejmenšího průměru
	Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)
	Zobrazit další menší nalezený průměr
	Zobrazit další větší nalezený průměr
	Zobrazit největší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr
Ikona	Nastavení filtru největšího průměru
	Zobrazit nejmenší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je nastavená pro nejmenší průměr
	Zobrazit další menší nalezený průměr
	Zobrazit další větší nalezený průměr
	Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **ZOBRAZIT: DRÁHU NÁSTROJE**.

**Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 389

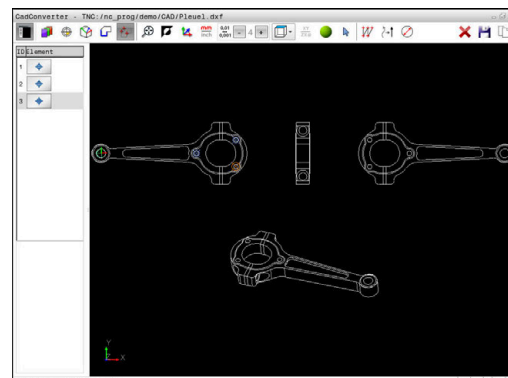


### Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku souřadnice obráběcí polohy, které jste naposledy zvolili v okně s náhledem na seznamy nebo v grafickém okně kliknutím myši.

Grafické znázornění můžete také změnit myši. K dispozici jsou následující funkce:

- ▶ Chcete-li prostorově natočit znázorněný model tak podržte pravé tlačítko myši a pohybujte s ním.
- ▶ Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ním.
- ▶ Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši
- > Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- ▶ K rychlému zvětšení a zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu
- ▶ Chcete-li se vrátit do výchozího zobrazení, stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.



13

**Palety**

## 13.1 Správa palet (opce #22)

### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Tabulky palet (.p) se používají především v obráběcích centrech s výměníkem palet. Přitom vyvolávají tabulky palet různé palety (PAL), volitelné upínání (FIX) a s tím spojené NC-programy (PGM). Tabulky palet aktivují všechny definované vztažné body a tabulky nulových bodů.

Bez výměníku palet můžete používat tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými vztažnými body s jediným NC-startem.



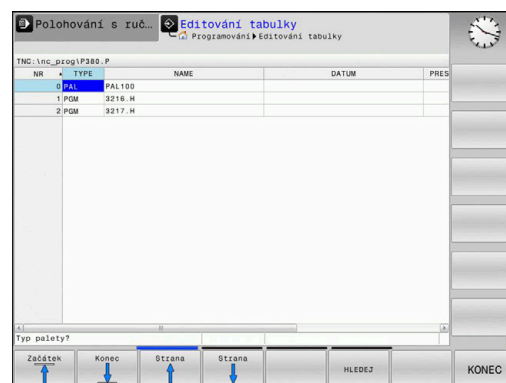
Název souboru tabulky palet musí vždy začínat písmenem.

### Sloupce tabulky palet

Výrobce stroje definuje prototyp pro tabulku palet, který se automaticky otevře při vytvoření tabulky palet.

Prototyp může obsahovat následující sloupce:

Sloupec	Význam	Typ pole
NR	Řídicí systém automaticky vytvoří záznam. Zadání je potřebné pro zadávací políčko <b>Číslo řádku</b> funkce <b>VÝPOČET BLOKU</b> .	Povinné pole
TYP	Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: <ul style="list-style-type: none"> <li>Paleta <b>PAL</b></li> <li>Upnutí <b>FIX</b></li> <li>NC-program <b>PGM</b></li> </ul> Záznamy zvolte klávesou <b>ENT</b> a směrovými tlačítky nebo softtlačítky.	Povinné pole
NÁZEV	Název souboru Názvy palet a upnutí definuje příp. výrobce stroje, názvy programů definujete vy. Pokud NC-program není uložen ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu.	Povinné pole
DATUM	Nulový bod Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu. Nulové body z tabulky nulových bodů aktivujete v NC-programu cyklem 7.	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití tabulky nulových bodů.
PRESET	Vztažný bod obrobku Bezpodmínečně zadejte číslo vztažného bodu obrobku.	Opční políčko



Sloupec	Význam	Typ pole
LOCATION	Umístění palety Záznam <b>MA</b> znamená, že se paleta, nebo upínání nachází v pracovním prostoru stroje a může se obrábět. K zadání <b>MA</b> stiskněte klávesu <b>ENT</b> . Klávesou <b>NO ENT</b> můžete záznam odstranit a tím potlačit obrábění.	Opční políčko Je-li sloupec přítomen, je záznam povinný.
LOCK	Řádek je zablokován Zadáním * můžete vyloučit řádek tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy <b>ENT</b> označíte řádek se záznamem *. Klávesou <b>NO ENT</b> můžete zablokování opět zrušit. Můžete zablokovat zpracovávání jednotlivých NC-programů, upnutí nebo celých palet. Nezablokované řádky (např. PGM) u zablokované palety se rovněž nebudou obrábět.	Opční políčko
PALPRES	Číslo vztažného bodu palety	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití vztažných bodů palety.
W-STATUS	Stav obrábění	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
METHOD	Metoda obrábění	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
CTID	Identifikační číslo pro zpětný vstup	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpečná výška v lineárních osách X, Y a Z	Opční políčko
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpečná výška v osách natočení A, B a C	Opční políčko
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpečná výška v paralelních osách U, V a W	Opční políčko
DOC	Komentář	Opční políčko




















Sloupec **UMÍSTĚNÍ** (Location) můžete odstranit, pokud používáte pouze tabulky palet, kde má řídicí systém zpracovat všechny řádky.

**Další informace:** "Vložit nebo odstranit sloupce",  
Stránka 411

### Editování tabulek palet

Když vytvoříte novou tabulku palety, je tato zpočátku prázdná. Pomocí softtlačítek můžete vkládat a upravovat řádky.

Softtlačítko	Funkce editování
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Volba předchozí stránky tabulky
	Volba další stránky tabulky
	Vložit řádek na konec tabulky
	Smazat řádek na konci tabulky
	Připojit několik řádků na konec tabulky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Zvolit začátek řádku
	Zvolit konec řádku
	Hledat text nebo hodnoty
	Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky
	Editovat aktuální políčko
	Třídít podle obsahu sloupce
	Přídavné funkce např. uložení
	Otevřít cestu výběru souboru

## Volba tabulky palet

Tabulku palet můžete zvolit nebo znovu vytvořit takto:



- ▶ Přejděte do režimu **Programování** nebo do režimu chodu programu



- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**

Není-li vidět žádná tabulka palet:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- ▶ Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- ▶ Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku (.p)



- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



Tlačítkem **Rozdělení obrazovky** můžete přecházet mezi zobrazením seznamu a zobrazením formuláře.

## Vložit nebo odstranit sloupce

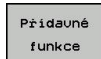


Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

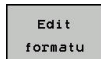
V závislosti na konfiguraci nejsou v nově založené tabulce palet všechny sloupce k dispozici. Chcete-li například pracovat s orientací podle nástroje, potřebujete sloupce, které musíte nejdříve vložit.

Chcete-li vložit sloupec do prázdné tabulky palety, postupujte následovně:

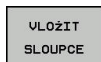
- ▶ Otevřete tabulku palet



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž je seznam všech dostupných sloupců.
- ▶ Směrovými klávesami zvolte požadovaný sloupec



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT SLOUPCE**



- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**

Softtlačítkem **SLOUPCE ODSTRANIT** můžete sloupec zase odstranit.

## Základy obrábění orientovaného na nástroj

### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Obrábění orientované na nástroj je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Pomocí obrábění orientovaného na nástroj můžete i na stroji bez výměníku palet obrábět společně několik obrobků a tak ušetřit čas na výměnu nástrojů.

### Omezení

#### UPOZORNĚNÍ

##### Pozor nebezpečí kolize!

Ne všechny tabulky palet a NC-programy jsou vhodné pro obrábění s orientací na nástroj. Kvůli obrábění s orientací na nástroje zpracovává řídicí systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavy) působit v různých programech. Tím vzniká během obrábění riziko kolize!

- ▶ Dbejte na uvedená omezení
- ▶ Tabulky palet a NC-programy přizpůsobte obrábění s orientací na nástroje
  - Programové informace naprogramujte znovu po každém nástroji v každém NC-programu (např. **M3** nebo **M4**)
  - Speciální funkce a přídatné funkce resetujte před každým nástrojem v každém NC-programu (např. **Tilt the working plane** (Naklopit obráběcí rovinu) nebo **M138**)
- ▶ Opatrně testujte tabulku palet s příslušnými NC-programy v režimu **Program/provoz po bloku**

Následující funkce nejsou povolené:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Změna vztažného bodu palety

Následující funkce vyžadují především při novém vstupu zvláštní opatrnost:

- Změna strojních stavů s přídatnými funkcemi (např. M13)
- Zapsání do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
- Přepínání rozsahu posuvů
- Cyklus G62 Tolerance
- Naklopení roviny obrábění



**Sloupce tabulky palet pro obrábění orientované na nástroje**

Pokud výrobce stroje nekonfiguroval něco jiného, potřebujete pro obrábění s orientací na nástroje navíc následující sloupce:

Sloupec	Význam
<b>W-STATUS</b>	<p>Stav obrábění určuje pokrok obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte BLANK (ČISTÝ). Řídicí systém automaticky změní tento záznam při obrábění.</p> <p>Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ BLANK: polotovár, nutné obrábění</li> <li>■ INCOMPLETE: Obrábění není úplné, je třeba další obrábění</li> <li>■ ENDED: Obrábění je dokončené, již není potřeba žádné další obrábění</li> <li>■ EMPTY: Prázdné místo, není potřeba žádné obrábění</li> <li>■ SKIP: Přeskočit obrábění</li> </ul>
<b>METHOD</b>	<p>Údaj o metodě obrábění</p> <p>Obrábění s orientací na nástroje je možné i při dalších upnutích jedné palety, ale nikoliv pro další palety.</p> <p>Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WPO: Orientováno na obrobek (Standard)</li> <li>■ TO: Orientováno na nástroj (první obrobek)</li> <li>■ CTO: Orientováno na nástroj (další obrobky)</li> </ul>
<b>CTID</b>	<p>Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky.</p> <p>Pokud záznam smažete nebo změníte, tak nový vstup již není možný.</p>
<b>SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W</b>	<p>Záznam pro bezpečnou výšku do stávajících os je opční.</p> <p>Pro osy můžete zadat bezpečné polohy. Tyto pozice najíždí řídicí systém pouze když je výrobce stroje zapracuje do NC-maker.</p>

## 13.2 Batch Process Manager(opce #154)

### Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Funkci **Správce dávkových procesů** konfiguruje a povoluje výrobce vašeho stroje.

Pomocí **Správce dávkových procesů** je umožněno plánování výrobních zakázek na obráběcím stroji.

Plánované NC-programy ukládáte do seznam prací. Seznam prací se otevře pomocí **Správce dávkových procesů**.

Zobrazí se následující informace:

- Počet chyb v NC-programu
- Doba chodu NC-programů
- Dostupnost nástrojů
- Časy potřebné ruční činnosti na stroji



K získání všech informací musí být povolena a zapnuta funkce kontroly použití nástrojů!

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

### Základy

**Správce dávkových procesů** máte k dispozici v následujících režimech:

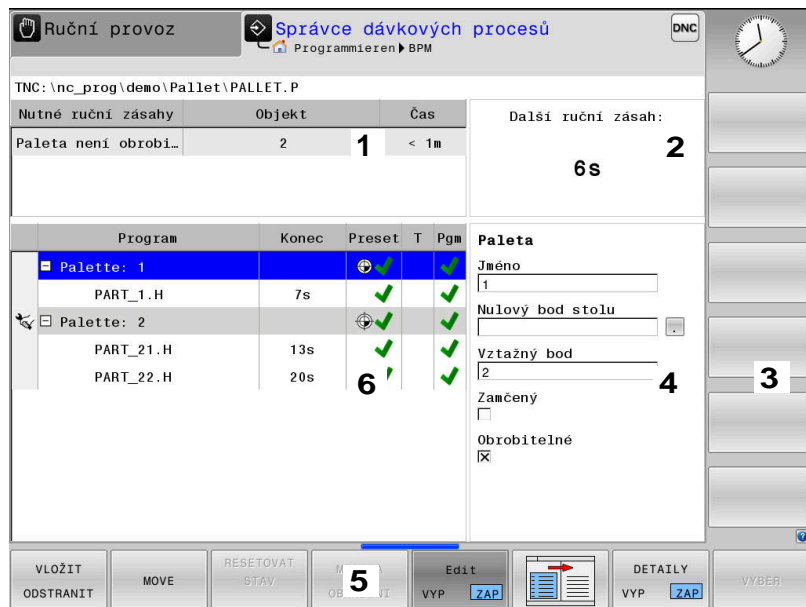
- **Programování**
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**

V režimu **Programování** můžete vytvořit a změnit seznam prací.

V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** se zpracovává seznam prací. Změna je možná pouze omezeně.

## Obsah obrazovky

Pokud otevřete **Správce dávkových procesů** v režimu **Programování**, máte k dispozici následující rozdělení obrazovky:







- 1 Ukáže všechny potřebné ruční zákroky.
- 2 Ukáže příští ruční zákrok
- 3 Ukáže příp. aktuální softtlačítka výrobce stroje.
- 4 Ukáže změnitelné údaje modře podloženého řádku
- 5 Ukáže aktuální softtlačítka
- 6 Ukáže seznam prací

## Sloupce seznamu prací

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupce	Status <b>Pallet</b> , <b>Fixture</b> nebo <b>Program</b>
<b>Program</b>	Název nebo cesta <b>Pallet</b> , <b>Fixture</b> nebo <b>Program</b>
<b>Duration</b>	Doba chodu v sekundách Tento sloupec se zobrazí pouze když váš stroj má 19palcovou obrazovku!
<b>End Time</b>	Konec chodu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Čas v <b>Programování</b></li> <li>■ Skutečný čas v <b>Program/provoz po bloku</b> a <b>Program/provoz plynule</b></li> </ul>
<b>Vztažný bod</b>	Stav vztažného bodu obrobku
<b>T</b>	Stav použitých nástrojů
<b>Pgm</b>	Status NC-programu
<b>Sts</b>	Stav obrábění


V prvním sloupci je stav **Pallet**, **Fixture** a **Program** znázorněn pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	<b>Pallet</b> , <b>Fixture</b> nebo <b>Program</b> je zablokovaný
	<b>Pallet</b> nebo <b>Fixture</b> není povoleno pro obrábění
	Tato řádka je právě ve zpracování v <b>Program/provoz po bloku</b> nebo <b>Program/provoz plynule</b> a nelze ji editovat
	V této řádce se provedlo ruční přerušení programu







Ve sloupci **Program** se znázorní obráběcí metoda pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
Žádná ikona	Obrábění orientované podle obrobku
	Nástrojově orientované obrábění <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Začátek</li> <li>■ Konec</li> </ul>

Ve sloupcích **Vztažný bod**, **T** a **Pgm** se znázorní status pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je ukončena
	Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula
	Kontrola ještě není ukončena
	Struktura programu není v pořádku, např. paleta neobsahuje žádné podřízené programy
	Vztažný bod obrobku je definovaný
	Kontrolujte zadání Můžete přiřadit jeden vztažný bod obrobku k paletě nebo ke všem podřízeným NC-programům.



Pokyny pro obsluhu:

- V režimu **Programování** je sloupec **Nástroj** vždy prázdný, protože řízení kontroluje status až v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**
- Pokud není funkce Kontrola použití nástroje na vašem stroji povolena nebo zapnutá, tak se ve sloupci **Pgm** neznázorní žádná ikona

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Ve sloupci **Sts** se znázorní status obrábění pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Polotovár, nutné obrábění
	Neúplně obrobena, je třeba další obrábění
	Úplně obrobena, další obrábění není třeba
	Přeskočit obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Status obrábění se mění automaticky během obrábění.
- Pouze když je sloupec **W-STATUS** viditelný v tabulce palet, tak je viditelný sloupec **Sts** v **Správce dávkových procesů**

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

## Otevřít Batch Process Manager



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Se strojním parametrem **standardEditor**(č. 102902) výrobce vašeho stroje určí, který standardní editor řídicí systém používá.

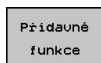
### Provozní režim Programování

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:

- ▶ Zvolte požadovaný seznam prací



- ▶ Přepínejte lištu softtlačítek



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



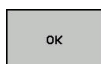
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno **Zvolte editor**



- ▶ Zvolte **BPM-EDITOR**



- ▶ Zadání potvrďte tlačítkem **ENT**



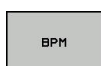
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení otevře seznam prací v **Správce dávkových procesů**.

### Režim Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- ▶ Stiskněte tlačítko
- > Řízení otevře seznam prací v **Správce dávkových procesů**.

**Softtlačítka**

Máte k dispozici následující softtlačítka:



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Výrobce stroje může konfigurovat vlastní softtlačítka.

Softtlačítko	Funkce
	Rozbalit nebo skrýt strukturu adresářového stromu
	Editování otevřeného seznamu prací
	Ukáže softtlačítka <b>VLOŽIT PŘED</b> , <b>VLOŽIT ZA</b> a <b>ODSTRANIT</b>
	Posunout řádek
	Označit řádku
	Odstranit označení
	Vložit před polohu kurzoru novou <b>Pallet</b> , <b>Fixture</b> nebo <b>Program</b>
	Vložit za polohu kurzoru novou <b>Pallet</b> , <b>Fixture</b> nebo <b>Program</b>
	Smazat řádek nebo blok
	Změna aktivního okna
	Zvolit možné zadávání z pomocného okna
	Resetovat stav obrábění na polotovaru
	Zvolit obrábění podle obrobku nebo podle nástroje
	Otevřít Rozšířená správa nástrojů
	Přerušování obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Softtlačítka **NASTROJE: SPRÁVA** a **Interní stop** jsou k dispozici pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.
- Když je sloupec **W-STATUS** v tabulce palet přítomen, tak je k dispozici softtlačítko **RESETOVAT STAV**.
- Když jsou sloupce **W-STATUS**, **METODA** a **CTID** v tabulce palet přítomny, tak je k dispozici softtlačítko **OBRÁBĚCÍ METODA**.

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů



## Vytvoření seznamu prací

Nový seznam prací můžete založit pouze ve správě souborů.



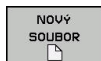
Název souboru seznamu prací musí vždy začínat písmenem.



- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.



- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**



- ▶ Zadejte název souboru s příponou (.p)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení otevře prázdný seznam prací v **Správce dávkových procesů**.



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ZA**
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně různé typy.
- ▶ Zvolte požadovaný typ
  - **Pallet**
  - **Fixture**
  - **Program**
- > Řídicí systém vloží do seznamu prací prázdný řádek.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně zvolený typ.
- ▶ Definování zadání
  - **Jméno:** Zadejte přímo název nebo ho zvolte v pomocném okně, pokud je k dispozici
  - **Nulový bod stolu:** Popř. nulový bod zadejte přímo nebo ho zvolte v pomocném okně
  - **Vztažný bod:** Popř. přímo zadejte vztažný bod obrobku
  - **Zamčený:** Zvolený řádek se vyjme z obrábění
  - **Obrobitelné:** Zvolený řádek je povolen pro obrábění



- ▶ Zadání potvrďte klávesou **ENT**



- ▶ Případně kroky opakujte
- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

## Změna seznamu prací

Seznam prací můžete měnit v režimech **Programování**, **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

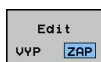


Pokyny pro obsluhu:

- Pokud je seznam prací zvolen v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, není možné seznam prací v režimu **Programování** měnit.
- Změna seznamu prací během obrábění je možná pouze v omezené míře, protože řídicí systém definuje chráněnou oblast.
- NC-programy v chráněné oblasti jsou znázorněny jako světle šedivé.

V **Správce dávkových procesů** změníte řádku v seznamu prací takto:

- ▶ Otevřete požadovaný seznam prací



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**



- ▶ Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Pallet**
- > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně změnitelná zadání.



- ▶ Popř. stiskněte softklávesu **Změň okno**
- > Řídicí systém změní aktivní okno.
- ▶ Změnit lze následující zadání:

- **Jméno**
- **Nulový bod stolu**
- **Vztažný bod**
- **Zamčený**
- **Obrobitelné**



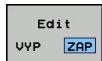
- ▶ Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém převezme změny.



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

V **Správce dávkových procesů** posunete řádku v seznamu prací takto:

- ▶ Otevřete požadovaný seznam prací



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

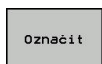


- ▶ Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Program**

- ▶ Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.



- ▶ Stiskněte softklávesu **MOVE**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Označit**.

- ▶ Řídicí systém označí řádku, kde stojí kurzor.



- ▶ Kurzor umístěte na požadovanou pozici.

- ▶ Když stojí kurzor na vhodném místě, tak řízení zobrazí softtlačítka **VLOŽIT PŘED** a **VLOŽIT ZA**.

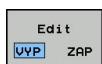


- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT PŘED**

- ▶ Řídicí systém vloží řádek na novou pozici.



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZPĚT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**



# 14

**Použití dotykové  
obrazovky**

## 14.1 Obrazovka a ovládání

### Dotyková obrazovka



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Dotyková obrazovka se liší vizuálně černým okrajem a chybějícími tlačítky pro volbu softtlačítek.

TNC 620 má ovládací panel integrovaný do 19" obrazovky.

#### 1 Záhlaví

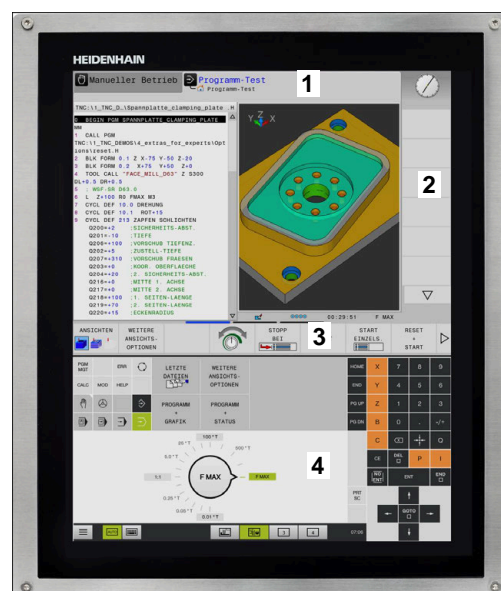
Při zapnutí řídicím systému ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy.

#### 2 Lišta softtlačítek pro výrobce stroje

#### 3 Lišta softtlačítek

Řízení ukazuje další funkce v liště softtlačítek. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

#### 4 Integrovaný ovládací panel



## Ovládací panel

### Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrován do obrazovky. Obsah ovládacího panelu se mění podle toho, ve kterém režimu se nacházíte.

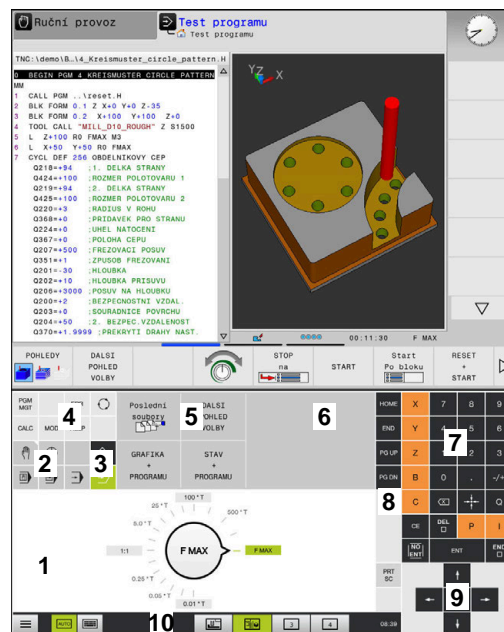
- 1 Oblast, ve které můžete zobrazit následující:
  - Abecední klávesnice
  - Menu HEROSu
  - Potenciometr pro rychlost simulace (pouze v režimu **Testování**)
- 2 Strojní provozní režimy
- 3 Programovací provozní režimy
 

Aktivní režim, na který je obrazovka zapnutá, ukáže řídicí systém se zeleným podkladem.

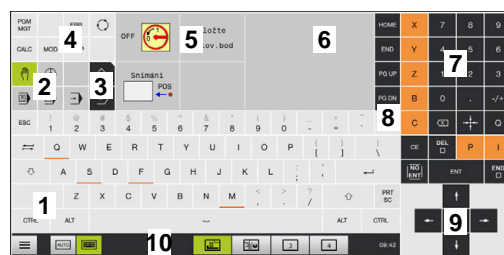
Režim v pozadí ukazuje řídicí systém pomocí malého bílého trojúhelníčku.
- 4
  - Správa souborů
  - Kalkulátor
  - MOD-funkce
  - Funkce NÁPOVĚDA
  - Zobrazení chybových hlášení
- 5 Rychlý přístup do menu
 

V závislosti na provozním režimu najdete zde přehled nejdůležitějších funkcí.
- 6 Otevření programovacích dialogů (pouze v režimech **Programování a Polohování s ručním zadáním**)
- 7 Zadávání čísel a volba os
- 8 Navigace
- 9 Šipky a příkaz skoku **GOTO**
- 10 Lišta úkolů
 

**Další informace:** Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů



Ovládací panel v režimu Test programu



Ovládací panel v režimu Ručně

Kromě toho výrobce dodává strojní ovládací panel.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Klávesy, jako např. **NC-Start** nebo **NC-Stop**, jsou popsány ve vaší Příručce ke stroji.

### Všeobecná obsluha






Následující tlačítka lze pohodlně nahradit gesty:

Klávesa	Funkce	Gesta
	Přepnutí provozní režimu	Ťukněte na provozní režim v řádku záhlaví
	Přepínejte lištu softtlačítek	Přejedte vodorovně přes lištu softtlačítek
	Softklávesy pro výběr softtlačítek	Ťukněte na funkci na dotykové obrazovce




## 14.2 Gesta

### Přehled možných gest

Obrazovka řídicího systému podporuje několik dotyků najednou (Multi-Touch). To znamená, že rozpozná rozdílná gesta, i s několika prsty najednou.

Symbol	Gesta	Význam
	Ťuknutí	Krátký dotyk na obrazovce
	Dvojitý ťuknutí	Dvojitý krátký dotyk na obrazovce
	Držet	Delší dotyk na obrazovce
	Tažení	Plynulý pohyb přes obrazovku
	Tažení	Pohyb přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod



Symbol	Gesta	Význam
	Tažení dvěma prsty	Paralelní pohyb dvou prstů přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Natažení	Pohyb dvou prstů od sebe
	Stažení	Pohyb dvou prstů k sobě

### Pohyb v tabulkách a NC-programech

V NC-programu nebo v tabulce se můžete pohybovat takto:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Označení NC-bloku nebo řádky tabulky Zastavit rolování
	Dvojitý ťuknutí	Aktivace buňky tabulky
	Tažení	Rolování NC-programem nebo tabulkou



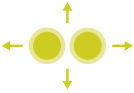


## Ovládání simulace

Řídicí systém nabízí dotykové ovládání u následujících grafik:

- Programovací grafika v režimu **Programování**
- 3D-zobrazení v režimu **Testování**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz po bloku**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz plynule**
- Náhled kinematiky

### Otáčení, přiblížení, posun grafiky

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojití ťuknutí	Vrátit grafiku na původní velikost
	Tažení	Otočit grafiku (pouze 3D-grafika)
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

### Měření grafiky

Pokud jste aktivovali měření v provozním režimu **Testování**, máte následující přídatnou funkci:




Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Zvolit bod měření



### Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče)

Řídicí systém podporuje dotykové ovládání také při práci s **CAD-Viewer**. V závislosti na režimu máte k dispozici různá gesta.

Abyste mohli používat všechny aplikace, vyberte nejdříve požadovanou funkci pomocí ikony:

Ikona	Funkce
	Základní nastavení
	<b>Přidat</b> V režimu výběru jako stisknuté tlačítko <b>Shift</b>
	<b>Odstranit</b> V režimu výběru jako stisknuté tlačítko <b>CTRL</b>

### Nastavte režim Vrstvy (Layer) a určete vztažný bod

Řízení nabízí následující gesta:


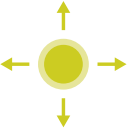
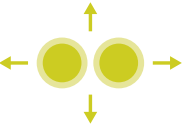

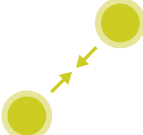
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Zobrazení informací o prvku Definice vztažného bodu



Dvojitý ťuknutí na pozadí


Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu





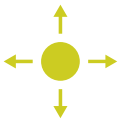
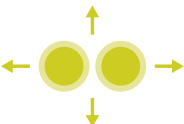



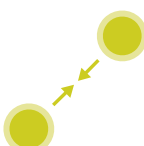
Symbol	Gesta	Funkce
	Aktivujte <b>Přidat</b> a dvakrát ťukněte na pozadí	Obnovení původní velikosti a úhlu grafiky nebo 3D-modelu
	Tažení	Otočení grafiky nebo 3D-modelu (nastavte pouze režim Vrstva)
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky nebo 3D-modelu
	Natažení	Zvětšení grafiky nebo 3D-modelu
	Stažení	Zmenšení grafiky nebo 3D-modelu

### Výběr obrysu

Řízení nabízí následující gesta:



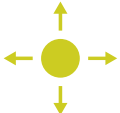


Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek v okně náhledu se seznamem	Výběr nebo zrušení výběru prvku
	Aktivujte <b>Přidat</b> a ťukněte na prvek	Dělení, zkrácení, prodloužení prvku
	Aktivujte <b>Odstranění</b> a ťukněte na prvek	Zrušení výběru prvku
	Dvojití ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky

Symbol	Gesta	Funkce
	Stažení	Zmenšení grafiky

### Zvolte obráběcí pozice

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku Zvolit průsečík
	Dvojitě ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Aktivujte <b>Přidat</b> a táhnout	Zvětšit oblast rychlé volby
	Aktivujte <b>Odstranit</b> a táhnout	Zvětšení plochy ke zrušení výběru prvků

Symbol	Gesta	Funkce
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

### Uložit prvky a přejít do NC-programu

Zvolené prvky řídicí systém uloží po ťuknutí na příslušnou ikonu.

Máte následující možnosti jak přejít zpět do režimu **Programování**:

- Stiskněte tlačítko **Programování**  
Řídicí systém přejde do režimu **Programování**
- Zavřete **CAD-Viewer**  
Řídicí systém přejde automaticky do režimu **Programování**
- Přes hlavní panel, aby se dal **CAD-Viewer** otevřít na třetím desktopu  
Třetí desktop zůstane aktivní v pozadí.





# 15

**Tabulky a přehledy**

## 15.1 Systémová data

### Seznam D18-funkcí

Pomocí funkce **D18** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.



Přečtené hodnoty funkce **D18** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Dále najdete úplný seznam funkcí **D18**. Mějte na paměti, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému nejsou všechny funkce k dispozici.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Informace o programu</b>				
	10	3	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu
		6	-	Číslo posledního provedeného cyklu dotykové sondy -1 = žádný
		7	-	Typ volaného NC-programu: -1 = žádný 0 = viditelný NC-program 1 = cyklus / makro, hlavní program je viditelný 2 = cyklus / makro, neexistuje viditelný hlavní program
		103	Číslo Q-parametru	Je relevantní uvnitř NC-cyklů; pro zjištění zda Q-parametr uvedený pod IDX byl explicitně uveden v příslušném CYCLE DEF.
		110	Č. QS-parametru	Existuje soubor s názvem QS(IDX)? 0 = Ne, 1 = Ano Funkce zruší relativní cestu souboru.
		111	Č. QS-parametru	Existuje adresář s názvem QS(IDX)? 0 = Ne, 1 = Ano Je možná pouze absolutní cesta adresáře.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Systémová adresa skoku</b>				
	13	1	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního NC-programu. Hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
		2	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení NC-programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
		3	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG) nebo při chybné operaci se souborem (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE nebo FUNCTION FILEDELETE) namísto přerušení NC-programu s chybou. Hodnota = 0: chyba působí normálně.
<b>Stav stroje</b>				
	20	1	-	Číslo aktivního nástroje
		2	-	Číslo připraveného nástroje
		3	-	Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programované otáčky vřetena
		5	-	Aktivní stav vřetena -1 = Stav vřetena není definovaný 0 = M3 aktivní 1 = M4 aktivní 2 = M5 po M3 aktivní 3 = M5 po M4 aktivní
		7	-	Aktivní převodový stupeň
		8	-	Aktivní stav chladicího prostředku 0=vyp, 1=zap
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Index připraveného nástroje
		11	-	Index aktivního nástroje
		14	-	Číslo aktivního vřetena
		20	-	Programovaná řezná rychlost při soustružení
		21	-	Režim vřetena při soustružení: 0 = konst. otáčky 1 = konst. řezná rychl.
		22	-	Stav chladiwa M7: 0 = neaktivní, 1 = aktivní

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		23	-	Stav chladiwa M8: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
<b>Kanálová data</b>				
	25	1	-	Číslo kanálu
<b>Parametry cyklů</b>				
	30	1	-	Bezpečná vzdálenost
		2	-	Hloubka vrtání / Hloubka frézování
		3	-	Hloubka přísuvu
		4	-	Posuv přísuvu do hloubky
		5	-	První délka strany u kapsy
		6	-	Druhá délka strany u kapsy
		7	-	První délka strany u drážky
		8	-	Druhá délka strany u drážky
		9	-	Rádus kruhové kapsy
		10	-	Posuv při frézování
		11	-	Směr oběhu frézovací dráhy
		12	-	Časová prodleva
		13	-	Stoupání závitu v cyklu 17 a 18
		14	-	Přídavek na dokončení
		15	-	Úhel hrubování
		21	-	Snímací úhel
		22	-	Snímací dráha
		23	-	Posuv při snímání
		49	-	Režim HSC (cyklus 32 Tolerance)
		50	-	Tolerance os natočení (cyklus 32 Tolerance)
		52	Číslo Q-parametru	Druh předávaného parametru v uživatelských cyklech: -1: Parametry cyklu nejsou v CYCL DEF programované 0: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované numericky (Q-parametry) 1: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované jako řetězec (Q-parametr)
		60	-	Bezpečná výška (snímací cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímací cykly 30 až 33)
		62	-	Proměření břitu (snímací cykly 30 až 33)
		63	-	Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)
		64	-	Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Modální stav</b>				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
<b>Data do SQL-tabulek</b>				
	40	1	-	Kód výsledku posledního SQL-příkazu Pokud byl poslední kód výsledku 1 (= chyba) tak se předá jako vratná hodnota kód chyby.
<b>Data z tabulky nástrojů</b>				
	50	1	Číslo nástroje	Délka nástroje L
		2	Číslo nástroje	Rádus nástroje R
		3	Číslo nástroje	Rádus nástroje R2
		4	Číslo nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
		5	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	Číslo nástroje	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	Číslo nástroje	Číslo sesterského nástroje RT
		9	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME1
		10	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME2
		11	Číslo nástroje	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	Číslo nástroje	PLC-stav
		13	Číslo nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
		14	Číslo nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	Číslo nástroje	TT: Počet břitů CUT
		16	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebenění délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebenění rádusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	Číslo nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Číslo nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
		22	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení rádusu RBREAK
		28	Číslo nástroje	Maximální otáčky NMAX
		32	Číslo nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	Číslo nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0 = Ne, 1 = Ano)
		35	Číslo nástroje	Tolerance opotřebenění rádusu R2TOL

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		36	Číslo nástroje	Typ nástroje TYPE (Fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	Číslo nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	Číslo nástroje	Časový údaj posledního použití
		39	Číslo nástroje	ACC
		40	Číslo nástroje	Stoupání pro závitové cykly

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Data z tabulky pozic</b>				
	51	1	Číslo pozice	Číslo nástroje
		2	Číslo pozice	0= bez speciálního nástroje 1= speciální nástroj
		3	Číslo pozice	0 = bez pevného místa 1 = pevné místo
		4	Číslo pozice	0 = bez zablokované pozice 1 = zablokováná pozice
		5	Číslo pozice	PLC-stav
<b>Zjistit pozici nástroje</b>				
	52	1	Číslo nástroje	Číslo pozice
		2	Číslo nástroje	Číslo zásobníku nástrojů
<b>Nástrojová data pro T- a S-Strobes</b>				
	57	1	T-Kód	Číslo nástroje IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
		2	T-Kód	Index nástroje IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
		5	-	Otáčky vřetena IDX0 = T0-Strobe (odložit nástroj), IDX1 = T1-Strobe (vyměnit nástroj), IDX2 = T2-Strobe (připravit nástroj)
<b>Hodnoty programované v TOOL CALL</b>				
	60	1	-	Číslo nástroje T
<b>Hodnoty programované v TOOL CALL</b>				
	60	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Otáčky vřetena S
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
		7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
		8	-	Index nástroje
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Řezná rychlost v [mm/min]

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Hodnoty programované v TOOL DEF</b>				
	61	0	Číslo nástroje	Čísl číslo sekvence výměny nástroje: 0 = Nástroj je již ve vřetenu, 1 = Výměna mezi externími nástroji, 2 = Výměna interního za externí nástroj, 3 = Výměna speciálního nástroje za externí nástroj, 4 = Výměna s externím nástrojem, 5 = Výměna externího za interní nástroj, 6 = Výměna interního za externí nástroj, 7 = Výměna speciálního nástroje interním nástrojem, 8 = Výměna s interním nástrojem, 9 = Výměna externího nástroje se speciálním nástrojem, 10 = Výměna speciálního nástroje s interním nástrojem, 11 = Výměna speciálního nástroje za speciální nástroj, 12 = Výměna speciálního nástroje, 13 = Výměna externího nástroje, 14 = Výměna interního nástroje, 15 = Výměna speciálního nástroje
		1	-	Číslo nástroje T
		2	-	Délka
		3	-	Rádus
		4	-	Index
		5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne



Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Hodnoty LAC a VSC</b>				
	71	0	0	Index NC-osy, pro kterou se má provést LAC-vážení, popř. bylo naposledy provedeno (X až W = 1 až 9)
			2	Pomocí LAC-vážení zjištěná celková setrvačnost v [kgm <sup>2</sup> ] (pro rotační osy A/B/C) popř. celková hmotnost v [kg] (pro lineární osy X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957: Odjezd ze závitů
<b>Volné místo v paměti pro cykly výrobce</b>				
	72	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly výrobce. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
<b>Volné místo v paměti pro cykly uživatele</b>				
	73	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly uživatele. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
<b>Přečíst minimální a maximální otáčky vřetena</b>				
	90	1	ID vřetena	Minimální otáčky vřetena nejnižšího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vyhodnotí CfgFeedLimits/minFeed prvního bloku parametrů vřetena. Index 99 = aktivní vřeteno
		2	ID vřetena	Maximální otáčky vřetena nejvyššího převodového stupně. Pokud nejsou převodové stupně konfigurovány, tak se vyhodnotí CfgFeedLimits/maxFeed prvního bloku parametrů vřetena. Index 99 = aktivní vřeteno
<b>Korekce nástrojů</b>				
	200	1	1 = bez přídatku 2 = s přídatkem 3	Aktivní rádius

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			= s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	
		2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
		3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádus zaoblení R2
		6	Číslo nástroje	Délka nástroje Index 0 = aktivní nástroj
<b>Transformace souřadnic</b>				
	210	1	-	Základní natočení (ruční)
		2	-	Programované natočení
		3	-	Aktivní osa zrcadlení Bit#0 až 2 a 6 až 8: Osy X, Y, Z a U, V, W
		4	Osy	Aktivní koeficient změny měřítka Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	Rotační osa	3D-ROT Index: 1 - 3 ( A, B, C )
		6	-	Naklopení roviny obrábění v režimech programování 0 = není aktivní -1 = aktivní
		7	-	Naklopení roviny obrábění v ručních režimech 0 = není aktivní -1 = aktivní
		8	Č. QL-parametru	Úhel natočení mezi vřetenem a naklopeným souřadným systémem. Promítne úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítne úhel 0.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Aktivní souřadný systém</b>				
	211	–	-	1 = Systém zadávání (výchozí) 2 = REF-systém 3 = Systém výměny nástroje
<b>Speciální transformace při soustružení</b>				
	215	1	-	Úhel precese zadávacího systému v XY-rovině v režimu soustružení. K resetování transformace se musí do úhlu zadat 0. Tato transformace se použije v rámci cyklu 800 (parametr Q497).
		3	1-3	Odečtení prostorového úhlu zapsaného s NR2. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
<b>Aktivní posunutí nulového bodu</b>				
	220	2	Osy	Aktuální posun nulového bodu v [mm] Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		3	Osy	Rozdíl mezi čtením referenčního a vztažného bodu. Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		4	Osy	Čtení. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )
<b>Rozsah pojezdu</b>				
	230	2	Osy	Záporný softwarový vypínač Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		3	Osy	Kladný softwarový vypínač Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	-	Softwarový koncový vypínač zapnout nebo vypnout: 0 = zap, 1 = vyp U Modulo-os se musí nastavit horní a spodní hranice nebo žádná hranice.
<b>Čtení cílové polohy v REF-systému</b>				
	240	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
<b>Čtení cílové polohy v REF-systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)</b>				
	241	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
<b>Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému</b>				
	270	1	Osy	Aktuální cílová poloha v zadávacím systému Funkce vydá při vyvolání s aktivní korekcí rádiusu nástroje nekorigované polohy hlavních os X, Y a Z. Pokud se funkce vyvolá s aktivní korekcí rádiusu nástroje pro rotační osu, tak se vydá chybové hlášení. Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
<b>Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)</b>				
	271	1	Osy	Aktuální cílová poloha v systému zadávání

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Číst informace o M128</b>				
	280	1	-	M128 je aktivní: -1 = ano, 0 = ne
		3	-	Stav TCPM po Q-č.: Q-č. + 0: TCPM je aktivní, 0 = ne, 1 = ano Q-č. + 1: OSA, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = OSA, 1 = VEKTOR Q-č. + 3: posuv, 0 = F TCP, 1 = F CONT
<b>Kinematika stroje</b>				
	290	5	-	0: Kompenzace teploty není aktivní 1: Kompenzace teploty je aktivní
		10	-	Index strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Není programovaný
<b>Čtení dat kinematiky stroje</b>				
	295	1	Č. QS-parametru	Čtení názvů os aktivní trojosové kinematiky. Názvy os se zapíší za QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2). 0 = Operace byla úspěšná
		2	0	Funkce FACING HEAD POS je aktivní? 1 = ano, 0 = ne
		4	Rotační osa	Čtení, zda se uvedená osa natočení podílí na kinematickém výpočtu. 1 = ano, 0 = ne (Osa natočení se může vyloučit z kinematického výpočtu pomocí M138.) Index: 4, 5, 6 ( A, B, C )
		6	Osy	Úhlová hlava: vektor posunutí v základním souřadném systému B-CS skrz úhlovou hlavu Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
		7	Osy	Úhlová hlava: směrový vektor nástroje v základním souřadném systému B-CS Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
		10	Osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému indexu osy zjistit příslušné ID-osy (Index zjistit z CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		11	ID-osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému ID-osy zjistit index osy ( X = 1, Y = 2, ...). Index: ID-osy (index z CfgAxis/axisList)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Změna geometrického chování</b>				
	310	20	Osy	Programování průměru: -1 = zap, 0 = vyp
<b>Aktuální čas systému</b>				
	320	1	0	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (reálný čas).
			1	Systémový čas v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 00:00:00 hodin (předběžný výpočet).
		3	-	Přečíst dobu obrábění aktuálního NC-programu, .
<b>Formátování systémového času</b>				
	321	0	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm
				1
		3	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR h:mm
				1
		4	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
	5		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
	6		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
	7		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD h:mm
	8		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR
	9		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR
	10		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR
	11		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD
	12		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD
	13		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: hh:mm:ss
	14		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm:ss
	15		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace globální</b>				
	330	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
<b>Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace jednotlivě</b>				
	331	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
		1	-	GPS: Základní naklopení 0 = vyp, 1 = zap
		3	Osy	GPS: Zrcadlení 0 = vyp, 1 = zap Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		5	-	GPS: Natočení v zadávacím systému 0 = vyp, 1 = zap
		6	-	GPS: Koefficient posuvu 0 = vyp, 1 = zap
		8	-	GPS: Proložení ručním kolečkem 0 = vyp, 1 = zap
		10	-	GPS: Virtuální osa nástroje 0 = vyp, 1 = zap
		15	-	GPS: Volba souřadnému systému ručního kolečka 0 = Strojní souřadný systém M-CS 1 = Souřadný systému obrobku W-CS 2 = modifikovaný souřadný systém obrobku mW-CS 3 = Souřadný systém roviny obrábění WPL-CS
		16	-	GPS: Posunutí v systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		17	-	GPS: Osový offset 0 = vyp, 1 = zap



Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Globální nastavení programu GPS</b>				
	332	1	-	GPS: Úhel základního natočení
		3	Osy	GPS: Zrcadlení 0 = nezrcadlené, 1 = zrcadlené Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )
		4	Osy	GPS: Posunutí v modifikovaném systému obrobku Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )
		5	-	GPS: Úhel natočení v souřadném systému zadávání I-CS
		6	-	GPS: Koeficient posuvu
		8	Osy	GPS: Proložení ručním kolečkem Maximum hodnoty Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )
		9	Osy	GPS: Hodnota proložení ručním kolečkem Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )
		16	Osy	GPS: Posunutí v souřadném systému obrobku W-CS Index: 1 - 3 ( X, Y, Z )
		17	Osy	GPS: Osový offset Index: 4 - 6 ( A, B, C )
<b>Spínací dotyková sonda TS</b>				
	350	50	1	Typ dotykové sondy: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Řádka v tabulce dotykové sondy
		51	-	Účinná délka
		52	1	Platný poloměr snímací kuličky
			2	Rádus zaoblení
		53	1	Přesazení středu (hlavní osa)
			2	Přesazení středu (vedlejší osa)
		54	-	Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení)
		55	1	Rychloposuv
			2	Měřicí posuv
			3	Posuv pro předpolohování: FMAX_PROBE nebo FMAX_MACHINE
		56	1	Maximální dráha měření
			2	Bezpečná vzdálenost
		57	1	Orientace vřetena je možná 0 = ne, 1 = ano
			2	Úhel orientace vřetena ve stupních

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Stolní dotyková sonda pro měření nástroje TT</b>				
	350	70	1	TT: Typ dotykové sondy
			2	TT: Řádek v tabulce dotykové sondy
		71	1/2/3	TT: Střed dotykové sondy (REF-systém)
		72	-	TT: Poloměr dotykové sondy
		75	1	TT: Rychloposuv
			2	TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu
			3	TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
		76	1	TT: Maximální dráha měření
			2	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek
			3	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
			4	TT: Vzdálenost spodní hrany frézy od horní hrany snímacího hrotu
		77	-	TT: Otáčky vřetena
		78	-	TT: Směr snímání
		79	-	TT: Aktivovat rádiový přenos
		80	-	TT: Stop při vychýlení dotykové sondy
<b>Vztažný bod z cyklu dotykové sondy (výsledky snímání)</b>				
	360	1	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém zadávání). Korekce: Délka, rádius a přesazení středu
		2	Osy	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (strojní souřadný systém, jako indexy jsou přípustné pouze osy aktivní 3D-kinematiky). Korekce: pouze přesazení středu
		3	Souřadnice	Výsledek měření v systému zadávání cyklů dotykové sondy 0 a 1. Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		4	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém obrobku). Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		5	Osy	Hodnoty os, bez korekce
		6	Souřadnice / osa	Odečtení výsledků měření ve formě souřadnic / osových hodnot v zadávacím systému snímání. Korekce: pouze délky
		10	-	Orientace vřetena

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		11	-	Chybový status snímání: 0: Snímání bylo úspěšné -1: Bod dotyku nebyl dosažen -2: Snímač byl již na začátku snímání vychýlen
<b>Čtení, popř. zápis hodnot z aktivní tabulky nulových bodů</b>				
	500	Row number	Sloupec	Čtení, hodnot
<b>Čtení, popř. zápis hodnot z tabulky Preset (základní transformace)</b>				
	507	Row number	1-6	Čtení, hodnot
<b>Čtení, popř. zápis osových offsetů z tabulky Preset</b>				
	508	Row number	1-9	Čtení, hodnot
<b>Data o obrábění palety</b>				
	510	1	-	Aktivní řádek
		2	-	Aktuální číslo palety. Hodnota sloupce NÁZEV posledního záznamu typu PAL. Když je sloupec prázdný nebo neobsahuje žádnou číselnou hodnotu, vrátí se hodnota -1.
		3	-	Aktuální řádka tabulky palet.
		4	-	Poslední řádka NC-programu aktuální palety.
		5	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška je naprogramována: 0 = ne, 1 = ano Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		6	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška Hodnota neplatí, když ID510 NR5 dá s příslušným IDX hodnotu 0. Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		10	-	Číslo řádku tabulky palet, ke kterému se hledá při startu z bloku.
		20	-	Způsob obrábění palety? 0 = Orientace podle obrobku 1 = Orientace podle nástroje
		21	-	Automatické pokračování po NC-chybě: 0 = zablokováno 1 = aktivní 10 = Přerušit pokračování 11 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, která by se bez NC-chyby provedla jako další 12 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, ve které se vyskytla NC-chyba 13 = Pokračování s další paletou

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Čtení dat z tabulky bodů</b>				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			10	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			11	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
<b>Čtení, popř. zápis do aktivního Presetu</b>				
	530	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu v aktivní tabulce vztažných bodů.
<b>Aktivní vztažný bod palety</b>				
	540	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. Vrátí číslo aktivního vztažného bodu. Pokud není aktivní žádný vztažný bod palety, vrátí funkce hodnotu -1.
		2	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. Jako NR1.
<b>Hodnoty pro základní transformaci vztažného bodu palety</b>				
	547	row number	Osy	Číst hodnoty základní transformace z Preset tabulky palety. Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC )
<b>Osové offsety z tabulky vztažných bodů palety</b>				
	548	Row number	Offset	Číst hodnoty osového offsetu z tabulky vztažných bodů palety. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OF- FS,... )
<b>OEM-Offset</b>				
	558	Row number	Offset	Čtení. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OF- FS,... )
<b>Čtení a zápis stavu stroje</b>				
	590	2	1-30	Volně k dispozici, při volbě programu se nesmaže.
<b>Čtení a zápis stavu stroje</b>				
	590	3	1-30	Volně k dispozici, při výpadku síťového napájení se nesmaže (trvalé uložení).
<b>Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (strojní úroveň)</b>				
	610	1	-	Minimální posuv ( <b>MP_minPathFeed</b> ) v mm/min.
		2	-	Minimální posuv v rozích ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) v mm/min
		3	-	Mezní posuv pro vysokou rychlost ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) v mm/min
		4	-	Max. šhubnutí při nízké rychlosti ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
		5	-	Max. šhubnutí při vysoké rychlosti ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) v m/s <sup>3</sup>

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		6	-	Tolerance při nízké rychlosti ( <b>MP_pathTolerance</b> ) v mm
		7	-	Tolerance při vysoké rychlosti ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) v mm
		8	-	Max. odvod šubnutí ( <b>MP_maxPathYank</b> ) v m/s <sup>4</sup>
		9	-	Koeficient tolerance v křivkách ( <b>MP_curveTolFactor</b> )
		10	-	Podíl max. přípustného šubnutí při změně křivosti ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )
		11	-	Max. šubnutí při snímacích pohybech ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )
		12	-	Úhlová tolerance při obráběcím posuvu ( <b>MP_angleTolerance</b> )
		13	-	Úhlová tolerance při rychloposuvu ( <b>MP_angleToleranceHi</b> )
		14	-	Max. rohový úhel pro polygony ( <b>MP_maxPolyAngle</b> )
		18	-	Radiální zrychlení při obráběcím posuvu ( <b>MP_maxTransAcc</b> )
		19	-	Radiální zrychlení při rychloposuvu ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )
		20	Index fyzické osy	Max. posuv ( <b>MP_maxFeed</b> ) v mm/min
		21	Index fyzické osy	Max. zrychlení ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) v m/s <sup>2</sup>
		22	Index fyzické osy	Maximální přechodové šubnutí osy při rychloposuvu ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) v m/s <sup>2</sup>
		23	Index fyzické osy	Maximální přechodové šubnutí osy při obráběcím posuvu ( <b>MP_axTransJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
		24	Index fyzické osy	Předběžné řízení zrychlení ( <b>MP_compAcc</b> )
		25	Index fyzické osy	Osové šubnutí při nízké rychlosti ( <b>MP_axPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
		26	Index fyzické osy	Osové šubnutí při vysoké rychlosti ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) v m/s <sup>3</sup>
		27	Index fyzické osy	Přesnější sledování tolerance v rozích ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> ) 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
		28	Index fyzické osy	DCM: Maximální tolerance pro lineární osy v mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )
		29	Index fyzické osy	DCM: Maximální úhlová tolerance [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )
		30	Index fyzické osy	Monitorování tolerance pro sdužené závitě ( <b>MP_threadTolerance</b> )

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		31	Index fyzické osy	Tvar ( <b>MP_shape</b> ) filtrů <b>axisCutterLoc</b> 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		32	Index fyzické osy	Frekvence ( <b>MP_frequency</b> ) filtru <b>axisCutterLoc</b> v Hz
		33	Index fyzické osy	Tvar ( <b>MP_shape</b> ) filtru <b>axisPosition</b> 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		34	Index fyzické osy	Frekvence ( <b>MP_frequency</b> ) filtru <b>axisPosition</b> v Hz
		35	Index fyzické osy	Řád filtrů pro režim <b>Ruční provoz (MP_manualFilterOrder)</b>
		36	Index fyzické osy	HSC-režim ( <b>MP_hscMode</b> ) filtru <b>axisCutterLoc</b>
		37	Index fyzické osy	HSC-režim ( <b>MP_hscMode</b> ) filtru <b>axisPosition</b>
		38	Index fyzické osy	Osové škubnutí při snímacích pohybech ( <b>MP_axMeasJerk</b> )
		39	Index fyzické osy	Váha chyby filtru pro výpočet odchylky filtru ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )
		40	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka polohového filtru ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		41	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka CLP-filtru ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		42	-	Maximální posuv osy při obráběcím posuvu ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )
		43	-	Maximální dráhové zrychlení při obráběcím posuvu ( <b>MP_maxPathAcc</b> )
		44	-	Maximální dráhové zrychlení při rychloposuvu ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )
		51	Index fyzické osy	Kompenzace regulační odchylky ve fázi škubnutí ( <b>MP_lpcJerkFact</b> )
		52	Index fyzické osy	kv-koeficient regulátoru polohy v 1/s ( <b>MP_kvFactor</b> )

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Měření maximálního vytížení jedné osy</b>				
	621	0	Index fyzické osy	Ukončit měření dynamického zatížení a uložit výsledek do udaného Q-parametru.
<b>Čtení obsahů SIK</b>				
	630	0	Č. opce	Lze výslovně zjistit, zda je SIK-opce uvedená v <b>IDX</b> nastavená nebo ne. 1 = Opce je povolena 0 = Opce není povolena
		1	-	Lze zjistit, zda a která Feature Content Level (pro funkce Upgradu) je nastavena. -1 = FCL není nastavena <č.> = nastavená FCL
		2	-	Čísť sériové číslo SIK -1 = v systému není platný SIK
		10	-	Zjištění typu řídicího systému: 0 = iTNC 530 1 = na NCK založené řídicí systémy (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
<b>Čítač</b>				
	920	1	-	Plánované obrobky. Čítač dává obecně v režimu <b>Test programu</b> hodnotu 0.
		2	-	Již hotové obrobky. Čítač dává obecně v režimu <b>Test programu</b> hodnotu 0.
		12	-	Obrobky ještě ke zhotovení. Čítač dává obecně v režimu <b>Test programu</b> hodnotu 0.
<b>Přečíst a zapsat data aktuálního nástroje</b>				
	950	1	-	Délka nástroje L
		2	-	Rádus nástroje R
		3	-	Rádus R2 nástroje
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	-	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	-	Nástroj zablokovan TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	-	Číslo sesterského nástroje RT
		9	-	Maximální životnost TIME1
		10	-	Maximální životnost TIME2 při TOOL CALL
		11	-	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	-	PLC-stav
		13	-	Délka břítu v ose nástroje LCUTS

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	-	TT: Počet břitů CUT
		16	-	TT: Tolerance opotřebenění délky LTOL
		17	-	TT: Tolerance opotřebenění rádiusu RTOL
		18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	-	TT: Tolerance délky zlomení LBREAK
		22	-	TT: Tolerance poloměru zlomení RBREAK
		28	-	Maximální otáčky [1/min] (NMAX)
		32	-	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	-	Odjezd povolen LIFTOFF (0=Ne, 1=Ano)
		35	-	Tolerance opotřebenění rádiusu R2TOL
		36	-	Typ nástroje (fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	-	Časový údaj posledního použití
		39	-	ACC
		40	-	Stoupání pro závitové cykly
		44	-	Překročení doby životnosti nástroje



Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Volné místo v paměti pro správu nástrojů</b>				
	956	0-9	-	Volné místo v datech pro správu nástrojů. Data se při přerušení programu neresetují.
<b>Použití nástrojů a osazení</b>				
	975	1	-	Kontrola použitelnosti nástroje pro aktuální NC-program: Výsledek -2: Kontrola není možná, funkce je v konfiguraci vypnutá Výsledek -1: Kontrola není možná, chybí soubor použití nástroje Výsledek 0: OK, všechny nástroje jsou k dispozici Výsledek 1: Kontrola není OK
		2	Řádek	Kontrolujte dostupnost nástrojů, které jsou potřeba z řádku IDX v aktuální tabulce palety. -3 = V řádku IDX není paleta definována nebo byla funkce vyvolána mimo obrábění palety -2 / -1 / 0 / 1 viz NR1
<b>Odjezd nástroje při NC-stop</b>				
	980	3	-	(Tato funkce je zastaralá – HEIDENHAIN doporučuje: Již nepoužívat. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentem k ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 působí ekvivalentně jako ID980 NR1 = 0. Jiné hodnoty nejsou dovoleny.) Povolit odjezd na hodnotu definovanou v CfgLiftOff: 0 = Odjezd zablokovat 1 = Odjezd povolit
<b>Cykly dotykové sondy a transformace souřadnic</b>				
	990	1	-	Chování při nájezdu: 0 = Standardní chování, 1 = Snímací pozici najet bez korekce. Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
		2	16	Strojní režim Automaticky/Ručně
		4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
		6	-	Je stolní dotyková sonda TT aktivní? 1 = ano 0 = ne
		8	-	Aktuální úhel vřetena ve [°]
		10	Č. QS-parametru	Zjistit číslo nástroje z názvu nástroje. Vracená hodnota se řídí podle konfigurovaných pravidel pro hledání sesterského nástroje. Pokud existuje několik nástrojů se stejným názvem, tak se dodá první nástroj z tabulky nástrojů. Je-li nástroj vybraný podle pravidel zabloko-

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				ván, tak se vrátí sesterský nástroj. -1: Žádný nástroj s předaným názvem nebyl v tabulce nástrojů nalezen nebo jsou všechny vhodné nástroje zablokované.
		16	0	0 = Kontrola předána přes kanál vřetena na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes kanál vřetena
			1	0 = Kontrola předána přes vřeteno nástroje na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes vřeteno nástroje
		19	-	Potlačení snímacího pohybu v cyklech: 0 = Pohyb bude potlačen (parametr CfgMachineSimul/simMode se nerovná FullOperation nebo není aktivní režim <b>Test programu</b> ) 1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování)
<b>Status zpracování</b>				
	992	10	-	Předvýpočet a start z bloku je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
		11	-	Start z bloku - informace ke hledání bloku: 0 = NC-program spuštěn bez STARTu Z BLOKU 1 = Systémový cyklus Iniprogram se provede před hledáním bloku 2 = Hledání bloku probíhá 3 = Funkce se provedou později -1 = Cyklus Iniprogram před hledáním bloku byl přerušen -2 = Přerušeni během hledání bloku -3 = Přerušeni STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí -99 = Implicitně Cancel
		12	-	Způsob přerušeni k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Bez přerušeni 1 = Přerušeni kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení 2 = Explicitní přerušeni s interním Stop po Stop uprostřed bloku 3 = Explicitní přerušeni s interním Stop po Stop na hranici bloku
		14	-	Číslo poslední chyby FN14
		16	-	Je aktivní právě zpracování? 1 = Zpracování, 0 = Simulace
		17	-	Je aktivní 2D-programovací grafika? 1 = Ano 0 = Ne

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		18	-	Je aktivní souběžné provádění programovací grafiky (softtlačítko <b>Autom. grafika</b> )? 1 = ano 0 = ne
		20	-	Informace o frézování - soustružení: 0 = Frézování (po <b>FUNCTION MODE MILL</b> ) 1 = Soustružení (po <b>FUNCTION MODE TURN</b> ) 10 = Provedení operací pro přechod ze soustružení na frézování 11 = Provedení operací pro přechod z frézování na soustružení
		30	-	Je interpolace několika os povolena? 0 = ne (například u pravouhlého řízení) 1 = ano
		31	-	R+/R- v režimu MDI možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
		32	0	Je vyvolání cyklu možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
			Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus povolen: 0 = ne 1 = ano
		40	-	Kopírovat tabulky v režimu <b>Testu programu</b> ? Hodnota 1 se nastaví při zvolení programu a po stisknutí softklávesy <b>RESET+START</b> . Systémový cyklus <b>iniprog.h</b> pak zkopíruje tabulku a resetuje systémové datum. 0 = ne 1 = ano
		101	-	Je aktivní M101? 0 = ne 1 = ano
		136	-	Je aktivní M136? 0 = ne 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Aktivovat soubor součástky se strojními parametry</b>				
	1020	13	Č. QS-parametru	Je soubor součástky se strojními parametry s cestou z QS-čísla (IDX) nahraný? 1 = ano 0 = ne
<b>Nastavení konfigurace pro cykly</b>				
	1030	1	-	Zobrazit chybové hlášení <b>Vřeten se netočí ?</b> <b>(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)</b> 0 = ne, 1 = ano
			-	Zobrazit chybové hlášení <b>Zkontrolujte znaménko hloubky! ?</b> <b>(CfgGeoCycle/displayDepthErr)</b> 0 = ne, 1 = ano
<b>Zapsat PLC-data synchronně v reálném čase popř. přečíst</b>				
	2000	10	Značka č.	PLC-značka Obecný pokyn pro NR10 až NR80: Funkce se zpracovávají synchronně v reálném čase, tzn. funkce se provede až zpracování dosáhne příslušné místo. HEIDENHAIN doporučuje: Používejte namísto ID2000 příkazy <b>WRITE TO PLC</b> popř. <b>READ FROM PLC</b> , a synchronizujte zpracování v reálném čase s <b>FN20: WAIT FOR SYNC</b> .
<b>Zapsat, popř. přečíst PLC-data synchronně v reálném čase</b>				
	2000	20	Vstup-č.	PLC-Vstup
		30	Výstup-č.	PLC-výstup
		40	Čítač-č.	PLC-čítač
		50	Časovač-č.	PLC-časovač
		60	Byte-č.	PLC-byte
		70	Slovo-č.	PLC-Slovo
		80	Dvojitě slovo-č.	PLC-Dvojitě slovo

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Zapisovat či číst PLC-data bez synchronizace vůči reálnému času</b>				
	2001	10-80	viz ID 2000	Jako ID2000 NR10 až NR80, avšak ne synchronně s reálným časem. Funkce se provede při předběžném výpočtu. HEIDENHAIN doporučuje: Používejte namísto ID2001 raději příkazy <b>WRITE TO PLC</b> popř. <b>READ FROM PLC</b> .
<b>Test bitu</b>				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkce zkontroluje, zda je nastaven bit v čísle. Kontrolované číslo se předá jako NR, hledaný bit jako IDX, přitom označuje IDX0 bit s nejnižší hodnotou. Pro vyvolání funkce pro velká čísla se musí NR předat jako Q-parametr. 0 = bit není nastaven 1 = bit je nastaven
<b>Čtení programových informací (systémový řetězec)</b>				
	10010	1	-	Cesta aktuálního hlavního programu nebo paletového programu.
		2	-	Cesta NC-programu viditelného v zobrazení bloku.
		3	-	Cesta cyklu zvoleného se <b>SEL CYCLE</b> nebo <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> popř. cesta aktuálně zvoleného cyklu.
		10	-	Cesta NC-programu zvoleného pomocí <b>SEL PGM "..."</b> .
<b>Čtení kanálových informací (systémový řetězec)</b>				
	10025	1	-	Název obráběcího kanálu (Key)
<b>Čtení údajů o tabulkách SQL (systémový řetězec)</b>				
	10040	1	-	Symbolický název tabulky Preset.
		2	-	Symbolický název tabulky nulových bodů.
		3	-	Symbolický název tabulky vztažných bodů palety.
		10	-	Symbolický název tabulky nástrojů.
		11	-	Symbolický název tabulky míst.
		12	-	Symbolický název tabulky soustružnických nástrojů

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje (systémový řetězec)</b>				
	10060	1	-	Název nástroje
<b>Čtení strojní kinematiky (systémový řetězec)</b>				
	10290	10	-	Symbolický název strojní kinematiky naprogramované s <b>FUNCTION MODE MILL</b> popř. <b>FUNCTION MODE TURN</b> z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
<b>Přepnutí rozsahu pojezdu (systémový řetězec)</b>				
	10300	1	-	Keyname naposledy aktivovaného pojezdového rozsahu
<b>Čtení aktuálního systémového času (systémový řetězec)</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 Alternativně lze s <b>DAT</b> v <b>SYSSTR(...)</b> uvádět systémový čas v sekundách, které se mají použít k formátování.
<b>Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)</b>				
	10350	50	-	Typ dotykové sondy TS ze sloupce TYPE v tabulce dotykové sondy( <b>tchprobe.tp</b> ).
		70	-	Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu.
		73	-	Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z <b>CfgProbes/activeTT</b> .
<b>Čtení a zapisování údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)</b>				
	10350	74	-	Sériové číslo aktivní stolní dotykové sondy TT z <b>CfgProbes/activeTT</b> .
<b>Čtení údajů k obrábění palet (systémový řetězec)</b>				
	10510	1	-	Název palety
		2	-	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet.
<b>Čtení verze NC-software (systémový řetězec)</b>				
	10630	10	-	Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. <b>340590 09</b> nebo <b>817601 05 SP1</b> .
<b>Čtení informace o vyvažovacím cyklu (systémový řetězec)</b>				
	10855	1	-	Cesta kalibrační tabulky vyvážení, která patří k aktivní kinematice

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<b>Přečíst data aktuálního nástroje (systémový řetězec)</b>				
	10950	1	-	Název aktuálního nástroje
		2	-	Záznam ze sloupce DOC aktivního nástroje
		3	-	Nastavení regulace AFC
		4	-	Kinematika držáku nástroje
		5	-	Záznam ze sloupce DR2TABLE - Název souboru tabulky korekcí pro 3D-ToolComp

### Porovnání: D18-funkce

V následující tabulce najdete D18-funkce z předchozích verzí řídicích systémů, které se takto u TNC 620 neprovádí.

Ve většině případů se tato funkce pak nahrazuje jinou.

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
<b>ID 10 Informace o programu</b>			
1	-	Stav mm/palce	Q113
2	-	Koeficient překrytí při frézování kapsy	CfgRead
4	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu	ID 10 Č. 3
<b>ID 20 Stav stroje</b>			
15	Log. osa	Přiřazení mezi logickou a geometrickou osou	
16	-	Posuv přechodových kružnic	
17	-	Aktuálně zvolený rozsah pojezdu	SYSTRING 10300
19	-	Maximální otáčky vřetena při aktuálním převodovém stupni a vřetenu	Nejvyšší převodový stupeň: ID 90 Č. 2
<b>ID 50 Data z tabulky nástrojů</b>			
23	Č. nástroje	Hodnota PLC	1)
24	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu v hlavní ose CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Č. nástroje	Středové přesazení dotykového hrotu ve vedlejší ose CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Č. nástroje	Úhel vřetena při kalibraci CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic PTYP	2)
29	Č. nástroje	Poloha P1	1)
30	Č. nástroje	Poloha P2	1)
31	Č. nástroje	Poloha P3	1)
33	Č. nástroje	Stoupání závitu Pitch	ID 50 NR 40
<b>ID 51 Data z tabulky míst</b>			
6	Místo č.	Typ nástroje	2)
7	Místo č.	P1	2)
8	Místo č.	P2	2)

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
9	Místo č.	P3	2)
10	Místo č.	P4	2)
11	Místo č.	P5	2)
12	Místo č.	Místo je rezervováno: 0 = ne, 1 = ano	2)
13	Místo č.	Plošný magazín: místo nad ním je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
14	Místo č.	Plošný magazín: místo pod ním je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
15	Místo č.	Plošný magazín: místo vlevo je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
16	Místo č.	Plošný magazín: místo vpravo je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
<b>ID 56 Souborové informace</b>			
1	-	Počet řádek tabulky nástrojů	
2	-	Počet řádek aktivní tabulky nulových bodů	
3	Q-parametry	Počet aktivních os, jež jsou programované v aktivní tabulce nulových bodů	
4	-	Počet řádků volně definovatelné tabulky, která byla otevřena s FN26: TABOPEN	
<b>ID 214 Aktuální obrysová data</b>			
1	-	Režim přechodu obrysu	
2	-	max. chyba linearizace	
3	-	Režim pro M112	
4	-	Znakový režim	
5	-	Režim pro M124	1)
6	-	Specifikace pro obrábění obrysových kapes	
7	-	Stupeň filtrování pro regulační obvod	
8	-	Cyklem 32, popř. MP1096 programovaná tolerance	ID 30 Č. 48
<b>ID 240 Cílové polohy v REF-systému</b>			
8	-	AKT-poloha v REF-systému	
<b>ID 280 Informace k M128</b>			
2	-	Posuv naprogramovaný funkcí M128	ID 280 Č 3
<b>ID 290 Přepnutí kinematiky</b>			
1	-	Řádka aktivní tabulky kinematiky	SYSSTRING 10290
2	Bit-Č.	Dotaz na bity v MP7500	Cfgread
3	-	Status monitorování kolize starý	V NC-programu lze zapnout a vypnout
4	-	Status monitorování kolize nový	V NC-programu lze zapnout a vypnout



Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
<b>ID 310 Modifikace geometrického chování</b>			
116	-	M116: -1=zap, 0=vyp	
126	-	M126: -1=zap, 0=vyp	
<b>ID 350 Data dotykové sondy</b>			
10	-	TS: Osa dotykové sondy	ID 20 Č 3
11	-	TS: Účinný rádius kuličky	ID 350 NR 52
12	-	TS: Platná délka	ID 350 NR 51
13	-	TS: Rádius nastavovacího kroužku	
14	1/2	TS: Přesazení středu hlavní/vedlejší osy	ID 350 NR 53
15	-	TS: Směr přesazení středu oproti poloze 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Střed X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Rádius talířku	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. snímací poloha X/Y/Z	Cfgread
<b>ID 370 Nastavení cyklu dotykové sondy</b>			
1	-	Bezpečnou vzdálenost u cyklu 0.0 a 1.0 nevyjíždět (podobně jako u ID990 NR1)	ID 990 Č 1
2	-	MP 6150 Měřicí rychloposuv	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Strojní rychloposuv jako měřicí rychloposuv	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Měřicí posuv	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Sledování úhlu zap/vyp	ID 350 NR 57
<b>ID 501 Tabulka nulových bodů (REF-systém)</b>			
Řádek	Sloupec	Hodnota v tabulce nulových bodů	Tabulka vztažných bodů
<b>ID 502 Tabulka vztažných bodů</b>			
Řádek	Sloupec	Přečíst hodnotu z tabulky vztažných bodů s ohledem na aktivní obráběcí systém	
<b>ID 503 Tabulka vztažných bodů</b>			
Řádek	Sloupec	Přečíst hodnotu přímo z tabulky vztažných bodů	ID 507
<b>ID 504 Tabulka vztažných bodů</b>			
Řádek	Sloupec	Přečíst základní natočení z tabulky vztažných bodů	ID 507 IDX 4-6
<b>ID 505 Tabulka nulových bodů</b>			
1	-	0=není navolena žádná tabulka nulových bodů 1=je navolena tabulka nulových bodů	
<b>ID 510 Data pro obrábění palet</b>			
7	-	Testuje zavěšení upnutí PAL-řádky	

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
<b>ID 530 Aktivní vztažný bod</b>			
2	Řádek	Řádka v aktivní tabulce Preset, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	FN 26/28 Čtení sloupce Locked (Zamčený)
<b>ID 990 Způsob najíždění</b>			
2	10	0 = Zpracování ne Startem z bloku 1 = Zpracování se Startem z bloku	ID 992 Č. 10 / Č. 11
3	Q-parametry	Počet os, jež jsou programované ve zvolené tabulce nulových bodů	
<b>ID 1000 Strojní parametr</b>			
Číslo MP	MP-index	Hodnota strojního parametru	CfgRead
<b>ID 1010 Strojní parametr je definovaný</b>			
Číslo MP	MP-index	0 = Strojní parametr není k dispozici 1 = Strojní parametr je k dispozici	CfgRead

1) Funkce nebo sloupec tabulky již není k dispozici

2) Přečíst buňku tabulky s FN 26/FN 28 nebo SQL

## 15.2 Přehledové tabulky

### Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení			■	210
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny			■	210
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1			■	210
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček		■		210
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček		■		
M5	STOP vřetena			■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena			■	210
M8	Chladiivo ZAP		■		210
M9	Chladiivo VYP			■	
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		210
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		
M30	Stejná funkce jako M2			■	210
M89	Volná přídavná funkce <b>nebo</b> vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■	■	Příruč- kacyklů
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje		■		211
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje		■		211
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		371
M97	Obrábění malých stupňů obrysu			■	214
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	215
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příruč- kacyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	118
M102	Zrušení M101			■	
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem			■	118
M108	Zrušení M107			■	
M109	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (konstanta zvýšení a snížení posuvu)		■		217
M110	Konstantní dráhová rychlost břitu nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Zrušení M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		369
M117	Zrušení M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		220
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		218
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os		■		370
M127	Zrušení M126			■	

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)		■		372
M129	Zrušení M128			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		213
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena		■		217
M137	Zrušení M136				
M138	Výběr os natočení		■		374
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje		■		222
M143	Smazání základního natočení		■		225
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku		■		375
M145	Zrušení M144			■	
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		224
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop		■		226
M149	Zrušit M148			■	

## Uživatelské funkce

### Uživatelské funkce

<b>Stručný popis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Základní provedení: 3 osy plus regulované vřeteno</li> <li>□ dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno</li> <li>□ dodatečná osa pro 5 os a řízené vřeteno</li> </ul>	
<b>Zadání programu</b>	V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO	
<b>Indikace polohy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Požadované polohy přímek a kružnic v pravouhlých nebo v polárních souřadnicích</li> <li>■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry</li> <li>■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích</li> </ul>	
<b>Korekce nástrojů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje</li> <li>x Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120)</li> </ul>	
<b>Tabulky nástrojů</b>	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů	
<b>Konstantní dráhová rychlost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vztaženo k dráze středu nástroje</li> <li>■ Vztažená k břítu nástroje</li> </ul>	
<b>Paralelní provoz</b>	Vytváření NC-programu s grafickou podporou, během provádění jiného NC-programu	
<b>Řezná data</b>	Automatický výpočet otáček vřetena, řezné rychlosti, posuvu na zub a posuvu na otáčku	
<b>3D-obrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)</b>	2	Obzvláště plynulé vedení pohybu
	2	3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
	2	Změna naklonění hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodícího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Správa středového bodu nástroje)
	2	Hlídaní kolmé polohy nástroje k obrysu
	2	Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje
<b>Obrábění s otočným stolem (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)</b>	1	Programování obrysů na rozvinutém plášti válce
	1	Posuv v mm/min
<b>Obrysové prvky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přímký</li> <li>■ Zkosení</li> <li>■ Kruhová dráha</li> <li>■ Střed kružnice</li> <li>■ Poloměr kružnice</li> <li>■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha</li> <li>■ Zaoblení rohů</li> </ul>	

---

**Uživatelské funkce**


---

<b>Najíždění a opouštění obrysu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo</li> <li>■ Přes kruh</li> </ul>
<b>Volné programování obrysu (FK)</b>	x Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad
<b>Programové skoky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprogramy</li> <li>■ Opakování částí programu</li> <li>■ Libovolný NC-program jako podprogram</li> </ul>
<b>Obráběcí cykly</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní</li> <li>■ Hrubování pravoúhlé a kruhové kapsy</li> <li>x Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení</li> <li>x Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů</li> <li>x Hlazení pravoúhlé a kruhové kapsy</li> <li>x Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch</li> <li>x Cykly k frézování rovných a kruhových drážek</li> <li>x Bodový rastr na kruhu a na přímce</li> <li>x Obrysová kapsa paralelně s obrysem</li> <li>x Jednotlivý obrys</li> <li>x Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje</li> </ul>
<b>Transformace souřadnic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Posunutí, otáčení, zrcadlení</li> <li>■ Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy)</li> </ul>
	1 Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)
<b>Q-parametry</b> Programování s proměnnými	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Základní matematické funkce =, +, -, *, /, odmocniny</li> <li>■ Relační funkce (=, ≠, &lt;, &gt;)</li> <li>■ Výpočet závorek</li> <li>■ <math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math>, <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, arkus sin, arkus cos, arkus tg, <math>a^n</math>, <math>e^n</math>, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta <math>\pi</math>, negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou</li> <li>■ Funkce pro výpočet kružnice</li> <li>■ Řetězcové parametry</li> </ul>

---

---

**Uživatelské funkce**


---

<b>Programovací pomůcky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalkulátor</li> <li>■ Seznam všech aktuálních chybových hlášení</li> <li>■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních</li> <li>■ TNCguide: integrovaná nápověda</li> <li>■ Grafická podpora při programování cyklů</li> <li>■ Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu</li> </ul>
<b>Teach-In</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dosažené aktuální polohy se převezmou přímo do NC-programu</li> </ul>
<b>Testovací grafika</b> Způsoby zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný NC-program</li> <li>x Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D</li> <li>x Zvětšení výřezu</li> </ul>
<b>Programovací grafika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ V režimu <b>Programování</b> se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný NC-program</li> </ul>
<b>Grafika obrábění</b> Způsoby zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Grafické zobrazení zpracovávaných NC-programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením</li> </ul>
<b>Doba obrábění</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Výpočet doby obrábění v provozním režimu <b>Testování programu</b></li> <li>■ Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech <b>Provádění programu po bloku</b> a <b>Plynulé provádění programu</b></li> </ul>
<b>Správa vztažného bodu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pro uložení libovolných vztažných bodů</li> </ul>
<b>Opětné najetí na obrys</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přejít na libovolný NC-blok v NC-programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění</li> <li>■ Přerušit NC-program, opustit obrys a opětné najetí</li> </ul>
<b>Tabulky nulových bodů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku</li> </ul>
<b>Cykly dotykových sond</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Kalibrace dotykové sondy</li> <li>x Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku</li> <li>x Ruční a automatické určení vztažného bodu</li> <li>x Automatické proměření obrobků</li> <li>x Automatické měření nástrojů</li> </ul>

## 15.3 Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530

### Porovnání: PC-software

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>ConfigDesign</b> pro konfiguraci strojních parametrů	K dispozici	Není k dispozici
<b>TNCalyzer</b> k analýze a vyhodnocení servisních souborů	K dispozici	Není k dispozici

### Porovnání: Uživatelské funkce

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Zadání programu</b>		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-editor	■ X, přímo editovatelné	■ X, editovatelné po převodu
<b>Údaje polohy</b>		
■ Nastavit poslední pozici nástroje jako pól (prázdný blok CC)	■ X (chybové hlášení, pokud není převzetí pólu jednoznačné)	■ X
■ Bloky s polynomickými křivkami ( <b>SPL</b> )	■ –	■ X, s opcí #9
<b>Tabulka nástrojů</b>		
■ Pružná správa typů nástrojů	■ X	■ –
■ Filtrované zobrazení volitelných nástrojů	■ X	■ –
■ Třídící funkce	■ X	■ –
■ Názvy sloupečků	■ Částečně s _	■ Částečně s -
■ Formulářový náhled	■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky	■ Přepnutí softtlačítkem
■ Výměna tabulky nástrojů mezi TNC 620 a iTNC 530	■ X	■ Není možné
Tabulka dotykové sondy ke správě různých 3D-dotykových sond	X	–
<b>Výpočet řezných podmínek:</b> Automatický výpočet otáček vřetena a posuvu	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jednoduchý kalkulátor řezných podmínek bez uložené tabulky</li> <li>■ Kalkulátor řezných podmínek s uloženými technologickými tabulkami</li> </ul>	Podle uložených technologických tabulek



Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Definování jakýchkoliv tabulek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB)</li> <li>■ Čtení a psaní funkcemi FN</li> <li>■ Definovatelné pomocí Konfig-dat</li> <li>■ Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní operátory</li> <li>■ Čtení a psaní funkcemi SQL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB)</li> <li>■ Čtení a psaní funkcemi FN</li> </ul>
<b>Pojezd ve směru osy nástroje</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ruční provoz (nabídka 3D-ROT)</li> <li>■ Pojezd ručním kolečkem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X, funkce FCL2</li> <li>■ X, opce #44</li> </ul>
<b>Zadání posuvu:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FU (posuv na otáčku mm/ot)</li> <li>■ FZ (posuv na zub)</li> <li>■ FT (čas v sekundách pro dráhu)</li> <li>■ FMAXT (při aktivním potenciometru rychloposuvu: čas v sekundách pro dráhu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ –</li> <li>■ –</li> <li>■ –</li> <li>■ –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>
<b>Volné programování obrysů FK</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programování obrobků, které nejsou kótované podle zásad pro NC-programy</li> <li>■ Převod FK-programů do popisného dialogu</li> <li>■ FK-bloky v kombinaci s M89</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X, opce #19</li> <li>■ –</li> <li>■ –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>
<b>Programové skoky:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max čísla štítků</li> <li>■ Podprogramy <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hloubka vnořování u podprogramů</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 65535</li> <li>■ X <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 20</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1000</li> <li>■ X <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6</li> </ul> </li> </ul>

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Programování s Q-parametry:</b>		
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ Pomocí <b>D16</b> zapisovat do souboru LOG	■ X	■ –
■ Zobrazit obsahy parametrů v doplňkovém zobrazení stavu	■ X	■ –
■ Funkce <b>SQL</b> pro čtení a zápis do tabulek	■ X	■ –
<b>Grafická podpora</b>		
■ Programovací grafika 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funkce ( <b>ZNOVU PŘEKRESLIT</b> )	■ –	■ X
■ Zobrazit mřížku jako pozadí	■ X	■ –
■ Obráběcí grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení s vysokým rozlišením	■ X	■ X
■ Testovací grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení nástroje	■ X, s opcí #20	■ X
■ Nastavit rychlost simulace:	■ X, s opcí #20	■ X
■ Souřadnice řezu 3 rovin	■ –	■ X
■ Rozšířené funkce Zoom (ovládání myši)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení rámu pro polotovár	■ X, s opcí #20	■ X
■ Znázornění hodnoty hloubky v půdorysu při nájezdu myši	■ X, s opcí #20	■ X
■ Cílené zastavení testu programu ( <b>STOP PŘI</b> )	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zohlednění makra pro výměnu nástroje	■ X (odchylně od skutečného zpracování)	■ X
<b>Tabulka vztažných bodů</b>		
■ Řádek 0 tabulky vztažných bodů lze editovat ručně	■ X	■ –
<b>Správa palet</b>		
■ Podpora souborů s paletami	■ X, opce #22	■ X
■ Nástrojově orientované obrábění	■ X, opce #22	■ X
■ Správa vztažných bodů pro palety v tabulce	■ X, opce #22	■ X

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Programovací pomůcky:</b>		
■ Barevné zvýraznění prvků syntaxe	■ X	■ –
■ Kalkulátor	■ X (vědecký)	■ X (standardní)
■ Převést NC-bloky na komentáře	■ X	■ –
■ Členící bloky v NC-programu	■ X	■ X
■ Dělený náhled při testování programu	■ –	■ X

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Dynamické monitorování kolizí DCM:</b>		
■ Monitorování kolize v automatickém provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování kolizí v ručním provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Grafické znázornění definovaných kolizních těles	■ –	■ X, opce #40
■ Kontrola kolize během testování programu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování upínadel	■ –	■ X, opce #40
■ Správa držáků nástrojů	■ X	■ X, opce #40
<b>Podpora CAM:</b>		
■ Převzít obrysy ze Step-dat a Iges-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Převzít obráběcí pozice ze Step-dat a Iges-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Offline-filtr pro soubory CAM	■ –	■ X
■ Stretch filtr	■ X	■ –
<b>MOD-funkce:</b>		
■ Uživatelské parametry	■ Konfig-data	■ Struktura čísel
■ Soubory nápovědy OEM se servisní funkcí	■ –	■ X
■ Kontrola nosiče dat	■ –	■ X
■ Nahrání servisní sady	■ –	■ X
■ Definice os pro převzetí aktuální polohy	■ –	■ X
■ Konfigurace čítače	■ X	■ –

<b>Funkce</b>	<b>TNC 620</b>	<b>iTNC 530</b>
<b>Zvláštní funkce:</b>		
■ Vytvořit vratný program	■ –	■ X
■ Adaptivní regulace posuvu AFC	■ –	■ X, opce #45
■ Definovat čítač s <b>FUNCTION COUNT</b>	■ X	■ –
■ Definovat prodlevu s <b>FUNCTION FEED</b>	■ X	■ –
■ Definovat prodlevu s <b>FUNCTION DWELL</b>	■ X	■ –
■ Určit interpretaci naprogramovaných souřadnic pomocí <b>FUNCTION PROG PATH</b>	■ X	■ –
<b>Funkce pro tvorbu velkých forem:</b>		
■ Globální nastavení programu GS	■ –	■ X, opce #44
<b>Indikace stavu:</b>		
■ Dynamické zobrazení obsahů Q-parametrů, definovatelné okruhy čísel	■ X	■ –
■ Grafické zobrazení zbývající doby chodu	■ –	■ X
Individuální nastavení barvy uživatelského rozhraní	–	X

## Srovnání: Přídavné funkce

M	Účinek	TNC 620	iTNC 530
M00	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení	X	X
M01	Volitelný STOP provádění programu	X	X
M02	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/ návrat do bloku 1	X	X
M03	START vřetena ve směru hodinových ručiček	X	X
M04	START vřetena proti směru hodinových ručiček		
M05	STOP vřetena		
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na stroji) / STOP vřetena	X	X
M08	Chladivo ZAP	X	X
M09	Chladivo VYP		
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	X	X
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		
M30	Stejná funkce jako M02	X	X
M89	Volná přídavná funkce <b>nebo</b> vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji)	X	X
M90	Konstantní pojezdová rychlost v rozích (u TNC 620 není potřeba)	–	X
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	X	X
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	X	X
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	X	X
M97	Obrábění malých stupňů obrysu	X	X
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů	X	X
M99	Vyvolání cyklu po blocích	X	X
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	X	X
M102	Zrušení M101		
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	X	X
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	– (doporučeno: cyklus 247)	X
M105	Provést obrábění s druhým koeficientem $k_v$	–	X
M106	Provést obrábění s prvním koeficientem $k_v$		
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem	X	X
M108	Zrušení M107		

M	Účinek	TNC 620	iTNC 530
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (zvýšení a snížení posuvu)	X	X
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)		
M111	Zrušení M109/M110		
M112	Vložení obrysových přechodů mezi libovolné obrysové přechody	– (doporučeno: cyklus 32)	X
M113	Zrušení M112		
M114	Automatická korekce geometrie stroje při práci s osami natočení	– (doporučeno: M128, TCPM)	X, opce #8
M115	Zrušení M114		
M116	Posuv otočných stolů v mm/min	X, opce #8	X, opce #8
M117	Zrušení M116		
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu	X, opce #21	X
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	X, opce #21	X
M124	Obrysový filtr	– (možné přes uživatelský parametr)	X
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os	X	X
M127	Zrušení M126		
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)	X, opce #9	X, opce #9
M129	Zrušení M128		
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	X	X
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech při polohování rotačními osami	–	X
M135	Zrušení M134		
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	X	X
M137	Zrušení M136		
M138	Výběr os natočení	X	X
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	X	X
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	X	X
M142	Smazání modálních programových informací	–	X
M143	Smazání základního natočení	X	X
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku	X, opce #9	X, opce #9
M145	Zrušení M144		
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	X	X
M149	Zrušení M148		
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače	– (možné přes FN 17)	X
M197	Zaoblení rohů	X	–
M200	Funkce řezání laserem	–	X
-M204			

## Srovnání: Cykly

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
1 HLUBOKE VRTANI (doporučeno: cyklus 200, 203, 205)	–	X
2 ZAVITOVANI (doporučeno: cyklus 206, 207, 208)	–	X
3 FREZOVANI DRAZKY (doporučeno: cyklus 253)	–	X
4 KAPSOVE FREZOVANI (doporučeno: cyklus 251)	–	X
5 KRUHOVA KAPSA (doporučeno: cyklus 252)	–	X
6 VYHRUBOVANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 22)	–	X
7 NULOVY BOD	X	X
8 ZRCADLENI	X	X
9 CASOVA PRODLEVA	X	X
10 OTACENI	X	X
11 ZMENA MERITKA	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTACE	X	X
14 OBRYŠ	X	X
15 PREDVRTANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 21)	–	X
16 KONTUROVE FREZOVANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 24)	–	X
17 REZ. ZAVITU Z/S (doporučen: cyklus 207, 209)	–	X
18 REZANI ZAVITU	X	X
19 ROVINA OBRABENI	X, opce #8	X, opce #8
20 DATA OBRYŠU	X, opce #19	X
21 PREDVRTANI	X, opce #19	X
22 VYHRUBOVANI	X, opce #19	X
23 DOKONCOVAT DNO	X, opce #19	X
24 DOKONCOVANI STEN	X, opce #19	X
25 LINIE OBRYŠU	X, opce #19	X
26 MERITKO PRO OSU	X	X
27 VALCOVY PLAST	X, opce #8	X, opce #8
28 VALCOVY PLAST	X, opce #8	X, opce #8
29 CEP NA PLASTI VALCE	X, opce #8	X, opce #8
30 Spustit data z CAMu	–	X
32 TOLERANCE	X	X
39 KONTURA PLASTE VALCE	X, opce #8	X, opce #8
200 VRTANI	X	X
201 VYSTRUZOVANI	X, opce #19	X
202 VRTANI	X, opce #19	X
203 UNIVERSAL-VRTANI	X, opce #19	X
204 ZPETNE ZAHLOUBENI	X, opce #19	X



Cyklus	TNC 620	iTNC 530
205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	X, opce #19	X
206 REZANI ZAVITU	X	X
207 REZ. ZAVITU Z/S	X	X
208 FREZOVANI DIRY	X, opce #19	X
209 VRT.ZAVITU-ZLOM TR.	X, opce #19	X
210 PENDL.DRAZKA (doporučeno: cyklus 253, opce #19)	–	X
211 KRUHOVA DRAZKA (doporučeno: cyklus 254, opce #19)	–	X
212 KAPSA NA CISTO (doporučeno: cyklus 251, opce #19)	–	X
213 CEPY NA CISTO (doporučeno: cyklus 256, opce #19)	–	X
214 KRUH.KAPSA NACISTO (doporučeno: cyklus 252, opce #19)	–	X
215 KRUH.CEPY NACISTO (doporučeno: cyklus 257, opce #19)	–	X
220 RASTR NA KRUHU	X, opce #19	X
221 RASTR V RADE	X, opce #19	X
225 GRAVIROVANI	X, opce #19	X
230 RADKOVANI (doporučeno: cyklus 233, opce #19)	–	X
231 OBECNE ROVINY	–	X
232 CELNI FREZOVANI	X, opce #19	X
233 CELNI FREZOVANI	X, opce #19	–
240 STREDENI	X, opce #19	X
241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI	X, opce #19	X
247 NASTAVIT REF. BOD	X	X
251 PRAVUOUHLA KAPSA	X, opce #19	X
252 KRUHOVA KAPSA	X, opce #19	X
253 FREZOVANI DRAZKY	X, opce #19	X
254 KRUHOVA DRAZKA	X, opce #19	X
256 OBDELNIKOVY CEP	X, opce #19	X
257 KRUHOVY CEP	X, opce #19	X
258 POLYGONALNI CEP	X, opce #19	–
262 FREZOVANI ZAVITU	X, opce #19	X
263 FREZOVANI+ZAHLOUBENI	X, opce #19	X
264 PREDVRTANI+FREZOVANI	X, opce #19	X
265 HELIX.FREZOVANI	X, opce #19	X
267 VNEJSI ZAVIT FREZ.	X, opce #19	X
270 DATA TAHU KONTUROU pro nastavení chování cyklu 25	X	X
275 TROCHOIDALNI DRAZKA	X, opce #19	X
276 PRUBEH OBRYSU 3-D	X, opce #19	X
290 INTERPOL.SOUSTRUZENI	–	X, opce #96

## Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
Tabulka dotykové sondy ke správě 3D-dotykových sond	X	–
Kalibrace efektivní délky	X, opce #17	X
Kalibrace efektivního rádiusu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí přímky	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	X, opce #17	X
Nastavení rohu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středové osy jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr / čepů	X, opce #17	X
Zjistit a kompenzovat šikmou polohu roviny	X, opce #17	–
Podpora mechanických dotykových sond pomocí ručního přebírání aktuální pozice	Softtlačítkem nebo vyhrazenou klávesou	Klávesou
Zápis naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů	X, opce #17	X
Zápis naměřených hodnot do tabulky nulových bodů	X, opce #17	X

## Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
0 REFERENCNI ROVINA	X, opce #17	X
1 VZTAZNY BOD POLAR	X, opce #17	X
2 TS KALIBROVANI	–	X
3 MERENI	X, opce #17	X
4 MERENI VE 3-D	X, opce #17	X
9 KALIBRACE DELKY TS	–	X
30 TT KALIBROVANI	X, opce #17	X
31 DELKA NASTROJE	X, opce #17	X
32 RADIUS NASTROJE	X, opce #17	X
33 MERENI NASTROJE	X, opce #17	X
400 ZAKLADNI NATOCENI	X, opce #17	X
401 ROT 2 DIRY	X, opce #17	X
402 ROT ZE 2 CEPY	X, opce #17	X
403 ROT -KOLEM ROT.OSY	X, opce #17	X
404 VLOZIT ZAKL.NATOCENI	X, opce #17	X
405 ROT V C-OSE	X, opce #17	X
408 VZT.BOD STRED DRAZKY	X, opce #17	X
409 VZT.BOD STRED MUSTKU	X, opce #17	X
410 VZT.BOD UVNITR UHLU	X, opce #17	X
411 VZT.BOD VNE UHLU	X, opce #17	X
412 VZT.BOD UVNITR KRUHU	X, opce #17	X
413 VZT.BOD VNE KRUHU	X, opce #17	X
414 VZT.BOD VNE ROHU	X, opce #17	X
415 VZT.BOD UVNITR ROHU	X, opce #17	X
416 VZT.BOD STRED KRUHU	X, opce #17	X
417 VZTAZ.BOD V OSE TS	X, opce #17	X
418 NASTAVENI ZE 4 DER	X, opce #17	X
419 VZTAZ. BOD JEDNE OSY	X, opce #17	X
420 MERENI UHLU	X, opce #17	X
421 MERENI DIRY	X, opce #17	X
422 MERENI KRUHU VNEJSI	X, opce #17	X
423 MERENI UHLU VNITRNI	X, opce #17	X
424 MERENI UHLU VNEJSI	X, opce #17	X
425 MERENI SIRKY VNITRNI	X, opce #17	X
426 MERENI SIRKY ZEBRA	X, opce #17	X
427 MERIT SOURADNICI	X, opce #17	X

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
430 MERENI ROZTEC.KRUHU	X, opce #17	X
431 MERENI ROVINY	X, opce #17	X
440 MERIT POSUN OSY	–	X
441 RYCHLE SNIMANI	X, opce #17	X
450 ULOZENI KINEMATIKY	X, opce #48	X, opce #48
451 MERENI KINEMATIKY	X, opce #48	X, opce #48
452 KOMPENZACE PRESET	X, opce #48	X, opce #48
453 KINEMATICS GRID (Kinematická mřížka)KINEMATICS GRID	X, opce #48, opce #52	–
460 KALIBRACE TS NA KOULI	X, opce #17	X
461 TS KALIBRACE DELKY NASTROJE	X, opce #17	X
462 KALIBRACE TS NA KROUZKU	X, opce #17	X
463 KALIBRACE TS NA TRNU	X, opce #17	X
480 TT KALIBROVANI	X, opce #17	X
481 DELKA NASTROJE	X, opce #17	X
482 RADIUS NASTROJE	X, opce #17	X
483 MERENI NASTROJE	X, opce #17	X
484 IR-TT KALIBROVANI	X, opce #17	X
600 GLOBAL.PRAC. PROSTOR	X	–
601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	X	–
1410 SNIMANI NA HRANE	X, opce #17	–
1411 SNIMANI DVOU KRIZNIC	X, opce #17	–
1420 SNÍMÁNÍ ROVINY	X, opce #17	–

## Porovnání: Rozdíly při programování

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Správa souborů:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zadání názvu</li> <li>■ Podpora klávesových zkratk</li> <li>■ Správa oblíbených položek</li> <li>■ Konfigurování sloupcového náhledu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otevře pomocné okno <b>Zvolte soubor</b></li> <li>■ Není k dispozici</li> <li>■ Není k dispozici</li> <li>■ Není k dispozici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Synchronizuje kurzor</li> <li>■ K dispozici</li> <li>■ K dispozici</li> <li>■ K dispozici</li> </ul>
Volba nástroje z tabulky	Výběr se provádí přes nabídku Rozdělení obrazovky (Split-Screen)	Výběr se provádí v pomocné okně
Programování speciálních funkcí klávesou <b>SPEC FCT</b>	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znovu stiskněte klávesu <b>SPEC FCT</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znovu stiskněte klávesu <b>SPEC FCT</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu
Programování nájezdů a odjezdů klávesou <b>APPR DEP</b>	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znovu stiskněte klávesu <b>APPR DEP</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znovu stiskněte klávesu <b>APPR DEP</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu
Stiskněte klávesu <b>END</b> při aktivní nabídce <b>CYCLE DEF</b> a <b>TOUCH PROBE</b> (Dotyková sonda)	Ukončí editování a vyvolá správu programů	Ukončí příslušnou nabídku
Vyvolání správy souboru při aktivní nabídce <b>CYCLE DEF</b> a <b>TOUCH PROBE</b> (Dotyková sonda)	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Chybové hlášení <b>Tlačítko bez funkce</b>
Vyvolání správy souborů při aktivních nabídkách <b>CYCL CALL</b> , <b>SPEC FCT</b> , <b>PGM CALL</b> a <b>APPR DEP</b>	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Základní lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Tabulka nulových bodů:</b>		
■ Třídící funkce podle hodnot v rámci osy	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Vynulovat tabulku	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Přepínání náhledů Seznam / Formulář	■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky	■ Přepínání softtlačítkem Toggle (Přepínání)
■ Vložení jednotlivého řádku	■ Všude povoleno, nové číslování možné po dotazu. Vloží se prázdná řádka, naplnění 0 ručně k vyřízení	■ Povoleno pouze na konci tabulky. Vloží se řádka s hodnotou 0 do všech sloupců.
■ Převzetí aktuální hodnoty polohy v jednotlivé ose klávesou do tabulky nulových bodů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Převzetí aktuálních hodnot poloh ve všech aktivních osách klávesou do tabulky nulových bodů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Převzít poslední polohy naměřené dotykovou sondou klávesou	■ Není k dispozici	■ K dispozici
<b>Volné programování obrysů FK:</b>		
■ Programování paralelních os	■ Neutrální se souřadnicemi X/Y, přepínání pomocí <b>FUNCTION PARAXMODE</b>	■ V závislosti na stroji s dostupnými paralelními osami
■ Automatická korekce relativních vztahů	■ Relativní vztahy v podprogramech obrysu se nekorigují automaticky	■ Všechny relativní vztahy se budou korigovat automaticky
■ Definování obráběcí roviny při programování	■ BLK-Form ■ Softtlačítko <b>Rovina XY ZX YZ</b> při odlišné obráběcí rovině	■ BLK-Form
<b>Programování s Q-parametry:</b>		
■ Vzorec Q-parametru s SGN	Q12 = SGN Q50 ■ při Q 50 = 0 je Q12 = 0 ■ při Q 50 > 0 je Q12 = 1 ■ při Q 50 < 0 je Q12 = -1	Q12 = SGN Q50 ■ při Q 50 >= 0 je Q12 = 1 ■ při Q 50 < 0 je Q12 = -1

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Manipulace při chybových hlášeních:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Náповěda při chybových hlášeních</li> <li>■ Změna provozního režimu, když je aktivní nabídka Náповědy</li> <li>■ Volba provozního režimu v pozadí, když je aktivní nabídka Náповědy</li> <li>■ Identická chybová hlášení</li> <li>■ Potvrzení chybových hlášení</li> <li>■ Přístup k funkcím protokolu</li> <li>■ Uložení servisních souborů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vyvolání klávesou <b>ERR</b></li> <li>■ Nabídka Náповědy se při změně provozního režimu zavře</li> <li>■ Nabídka Náповědy se při přepnutí s F12 zavře</li> <li>■ Shromáždí se do jednoho seznamu</li> <li>■ Každé chybové hlášení (i když je zobrazené vícekrát) se musí potvrdit a zrušit, k dispozici je funkce <b>VŠECHNO SMAZAT</b></li> <li>■ K dispozici je provozní deník a výkonné filtrování (chyby, stisknuté klávesy)</li> <li>■ K dispozici. Při pádu systému se nevytvoří žádný servisní soubor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vyvolání klávesou <b>NÁPOVĚDA</b></li> <li>■ Změna provozního režimu není povolena (klávesa bez funkce)</li> <li>■ Nabídka Náповědy zůstává při přepnutí s F12 otevřená</li> <li>■ Zobrazí se pouze jednou</li> <li>■ Chybové hlášení potvrdit a zrušit pouze jednou</li> <li>■ K dispozici je úplný provozní deník bez filtračních funkcí</li> <li>■ K dispozici. Při pádu systému se vytvoří automaticky servisní soubor</li> </ul>
<b>Funkce Hledat:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Seznam posledních hledaných slov</li> <li>■ Zobrazit prvky aktivního bloku</li> <li>■ Zobrazit seznam všech dostupných NC-bloků</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Není k dispozici</li> <li>■ Není k dispozici</li> <li>■ Není k dispozici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K dispozici</li> <li>■ K dispozici</li> <li>■ K dispozici</li> </ul>
Spuštění hledání ve stavu označení směrovými klávesami Nahoru / Dolů	Funguje maximálně pro 50000 NC-bloků, nastavitelné pomocí data konfigurace (Konfig-Datum)	Bez omezení ve vztahu k délce programu
<b>Programovací grafika:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Znázornění mřížky v měřítku</li> <li>■ Editování podprogramů obrysu v cyklech SLII s <b>AUTO DRAW ON</b> (Automatické kreslení ZAP)</li> <li>■ Posun okna zvětšení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K dispozici</li> <li>■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v hlavním programu na NC-bloku <b>CYCL CALL</b></li> <li>■ Funkce opakování není k dispozici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Není k dispozici</li> <li>■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v podprogramu obrysu na NC-bloku, který způsobil chybu</li> <li>■ Funkce opakování je k dispozici</li> </ul>

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Programování vedlejších os:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Syntaxe <b>FUNCTION PARAXCOMP</b>: Definování chování zobrazení a pojezdů</li> <li>■ Syntaxe <b>FUNCTION PARAXMODE</b>: Definování přiřazení projížděných paralelních os</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K dispozici</li> <li>■ K dispozici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Není k dispozici</li> <li>■ Není k dispozici</li> </ul>
<b>Programování cyklů výroby</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přístup k datům v tabulkách</li> <li>■ Přístup ke strojnímu parametru</li> <li>■ Příprava interaktivních cyklů pomocí <b>CYCLE QUERY</b>, např. cykly dotykové sondy v Ručním provozu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přes příkazy <b>SQL</b> a přes funkce <b>FN 17/FN 18</b> nebo <b>TABREAD-TABWRITE</b></li> <li>■ Pomocí funkce <b>CFGREAD</b></li> <li>■ K dispozici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přes funkce <b>FN 17/FN 18</b> nebo <b>TABREAD-TABWRITE</b></li> <li>■ Přes funkce <b>FN 18</b></li> <li>■ Není k dispozici</li> </ul>

### Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Vstup s klávesou <b>GOTO</b>	Funkce je možná pouze v případě, když softtlačítko <b>Start Po bloku</b> ještě nebylo stisknuto	Funkce je možná také po <b>Start Po bloku</b>
Výpočet obráběcí doby	Při každém opakování simulace softtlačítkem <b>START</b> se přičítá doba obrábění	Při každém opakování simulace softtlačítkem <b>START</b> začíná výpočet doby od 0
Po bloku	U cyklů s rastry bodů a <b>CYCL CALL PAT</b> se řízení zastaví v každém bodu.	Cykly s rastry bodů a <b>CYCL CALL PAT</b> řízení bere jako jeden NC-blok



**Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze**

<b>Funkce</b>	<b>TNC 620</b>	<b>iTNC 530</b>
Funkce Zoom (Zvětšit)	Každou úroveň řezu lze volit jednotlivým softtlačítkem	Rovina řezu se může volit třemi přepínacími softtlačítky
Přídavné funkce M závislé na stroji	Vedou k chybovým hlášením, pokud to není integrované do PLC	Při testování programu se ignorují
Zobrazení / Editace tabulky nástrojů	Funkce je k dispozici pomocí softtlačítka	Funkce není k dispozici
Znázornění nástrojů	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ tyrkysová: délka nástroje</li> <li>■ červená: délka břitu a nástroj je v záběru</li> <li>■ modrá: délka břitu a nástroj není v záběru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -</li> <li>■ červená: nástroj je v záběru</li> <li>■ zelená: nástroj není v záběru</li> </ul>
Možnosti náhledu při 3D-znázornění	K dispozici	Funkce není k dispozici
Kvalitu modelu lze nastavit	K dispozici	Funkce není k dispozici

## Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Demo verze	NC-programy s více než 100 NC-bloky nelze navolit, vydá se chybové hlášení.	NC-programy se mohou navolit, zobrazí se maximálně 100 NC-bloků, další NC-bloky se pro znázornění odříznou.
Demo verze	Pokud se při zanořování s % dosáhne více než 100 NC-bloků, tak testovací grafika neukáže žádný obrázek, chybové hlášení se nevydá.	Vnořené NC-programy se mohou simulovat.
Demo verze	Do NC-programu můžete přenést až 10 prvků z CAD-Vieweru.	Do NC-programu můžete přenést až 31 řádek z DXF-konvertoru.
Kopírování NC-programů	Je možné kopírování s průzkumníkem ve Windows do a z adresáře <b>TNC:\</b> .	Kopírování se musí provádět pomocí <b>TNCremo</b> nebo správy souborů.
Přepnutí horizontální lišty softtlačítek	Kliknutím na proužek se lišta přepne o lištu vpravo, nebo vlevo	Kliknutím na libovolný proužek se tento aktivuje

## 15.4 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620

### M-Funkce

M00	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení
M01	Volitelný STOP provádění programu
M02	STOP chodu programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny /popř. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1
M03	START vřetena ve směru hodinových ručiček
M04	START vřetena proti směru hodinových ručiček
M05	STOP vřetena
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena
M08	Chladivo ZAP
M09	Chladivo VYP
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny
M30	Stejná funkce jako M02
M89	Volná přídatná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)
M99	Vyvolání cyklu po blocích
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°
M97	Obrábění malých stupínků obrysu
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (zvýšení a snížení posuvu)
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)
M111	Zrušení M109/M110
M116	Posuv úhlových os v mm/min
M117	Zrušení M116
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)
M126	Dráhově optimalizované pojíždění rotačních os
M127	Zrušení M126
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)
M129	Zrušení M128
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému
M140	Odjezd od obrysu ve směru osy nástroje
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy
M143	Smazání základního natočení
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop
M149	Zrušení M148

**G-funkce****Pohyby nástrojů**

G00	Přímka - kartézsky rychloposuvem
G01	Přímka - kartézsky posuvem
G02	Kruh - kartézsky ve směru hodin
G03	Kruh - kartézsky proti sm. hodin
G05	Kruh kartézsky
G06	Kruh - kartézsky, tang.přechod
G07*	Přímka-kartéz., rovnoběžně s osou
G10	Přímka - polárně rychloposuv
G11	Přímka - polárně posuv
G12	Kruh - polárně ve směru hodin
G13	Kruh - polárně proti směru hodin
G15	Kruh polárně
G16	Kruh polárně, tang.přechod

**Najet nebo odjet od sražení/zaoblení/obrysu**

G24*	Zkosení s délkou sražení R
G25*	Zaoblení rohu s poloměrem R s poloměrem R
G26*	Tecne najeti na obrys s rádiusem R
G27*	Tecne odjeti od obrysu s rádiusem R

**Definice nástroje**

G99*	Definice nástroje s číslem nástroje T, délkou L, rádiusem R
------	---

**Korekce poloměru nástroje**

G40	draha středu nástroje bez korekce radiusu nástroje
G41	Korekce radiusu vlevo od drahy
G42	Korekce radiusu vpravo od drahy
G43	Korekce radiusu:prodloužit drahu pro G07
G44	Korekce radiusu: zkrátit drahu pro G07

**Definice polotovaru pro grafiku**

G30	Definice polotovaru: MIN bod (G17/G18/G19)
G31	Definice polotovaru: MAX bod (G90/G91)

**Cykly pro zhotovování otvorů a závitů**

G200	VRTANI
G201	VYSTRUZOVANI
G202	VRTANI
G203	UNIVERSAL-VRTANI
G204	ZPETNE ZAHLOUBENI
G205	UNIV. HLUBOKE VRTANI
G206	REZANI ZAVITU s vyrovnávacím pouzdrem
G207	REZ. ZAVITU Z/S bez vyrovnávacího pouzdra
G208	FREZOVANI DIRY
G209	VRT.ZAVITU-ZLOM TR.
G240	STREDENI
G241	BRIT1.HLUBOKE VRTANI

**G-funkce****Cykly pro zhotovování otvorů a závitů**

G262	FREZOVANI ZAVITU
G263	FREZOVANI+ZAHLOUBENI
G264	PREDVRTANI+FREZOVANI
G265	HELIX.FREZOVANI
G267	VNEJSI ZAVIT FREZ.

**Cykly k frézování kapes, čepů a drážek**

G233	CEJNI FREZOVANI
G251	PRAVUOUHLA KAPSA
G252	KRUHOVA KAPSA
G253	FREZOVANI DRAZKY
G254	KRUHOVA DRAZKA
G256	OBDELNIKOVY CEP
G257	KRUHOVY CEP
G258	POLYGONALNI CEP

**Cykly pro zhotovení rastru bodů**

G220	RASTR NA KRUHU
G221	RASTR V RADE

**SL-cykly**

G37	OBRYS
G120	DATA OBRYSU pro G121 až G124
G121	PREDVRTANI
G122	VYHRUBOVANI
G123	DOKONCOVAT DNO
G124	DOKONCOVANI STEN
G125	LINIE OBRYSU pro otevřený obrys
G270	DATA TAHU KONTUROU
G127	VALCOVY PLAST
G128	VALCOVY PLAST
G129	CEP NA PLASTI VALCE
G139	KONTURA PLASTE VALCE
G275	TROCHOIDALNI DRAZKA
G276	PRUBEH OBRYSU 3-D

**Přepočet souřadnic**

G53	NULOVY BOD z tabulky nulových bodů
G54	NULOVY BOD v programu
G28	ZRCADLENI
G73	OTACENI
G72	ZMENA MERITKA
G80	ROVINA OBRABENI
G247	NASTAVIT REF. BOD

**Cykly pro plošné frézování (řádkování)**

G230	RADKOVANI
G231	OBECNE ROVINY

\*) Funkce působící po blocích

**G-funkce****Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy**

G400	ZAKLADNI NATOCENI
G401	ROT 2 DIRY
G402	ROT ZE 2 CEPU
G403	ROT -KOLEM ROT.OSY
G404	VLOZIT ZAKL.NATOCENI
G405	ROT V C-OSE

**Cykly dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu**

G408	VZT.BOD STRED DRAZKY
G409	VZT.BOD STRED MUSTKU
G410	VZT.BOD UVNITR UHLU
G411	VZT.BOD VNE UHLU
G412	VZT.BOD UVNITR KRUHU
G413	VZT.BOD VNE KRUHU
G414	VZT.BOD VNE ROHU
G415	VZT.BOD UVNITR ROHU
G416	VZT.BOD STRED KRUHU
G417	VZTAZ.BOD V OSE TS
G418	NASTAVENI ZE 4 DER
G419	VZTAZ. BOD JEDNE OSY

**Cykly dotykové sondy pro měření obrobku**

G55	REFERENCNI ROVINA
G420	MERENI UHLU
G421	MERENI DIRY
G422	MERENI KRUHU VNEJSI
G423	MERENI UHLU VNITRNI
G424	MERENI UHLU VNEJSI
G425	MERENI SIRKY VNITRNI
G426	MERENI SIRKY ZEBRA
G427	MERIT SOURADNICI
G430	MERENI ROZTEC.KRUHU
G431	MERENI ROVINY

**Cykly dotykové sondy pro měření nástroje**

G480	TT KALIBROVANI
G481	DELKA NASTROJE
G482	RADIUS NASTROJE
G483	MERENI NASTROJE
G434	IR-TT KALIBROVANI

**Zvláštní cykly**

G04*	CASOVA PRODLEVA
G36	ORIENTACE
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANCE

**Určení roviny obrábění**

G17	Osa vretena Z - rovina XY
G18	Osa vretena Y - rovina ZX
G19	Osa vretena X - rovina YZ

**G-funkce****Rozměrové údaje**

G90	<b>Absolutní rozmery</b>
G91	<b>Inkrementální rozmery</b>

**Měrová jednotka**

G70	Měrová jednotka palec (na počátku programu)
G71	Měrová jednotka milimetr (na počátku programu)

**Ostatní G-funkce**

G29	<b>Prezit aktualni polohu</b> (např. střed kruhu jako pól)
G38	<b>Stop chodu programu</b>
G51*	<b>Připravit výměník nástroje</b> (u centrálního zásobníku nástrojů)
G79*	<b>Vyvolat cyklus</b>
G98*	<b>Nastavit návěští (Label)</b>

\*) Funkce působící po blocích

**Adresy**

%	Začátek programu
%	Vyvolání programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otáčení kolem osy X
B	Otáčení kolem osy Y
C	Otáčení kolem osy Z
D	Definice Q-parametru
DL	Korekce opotřebení délky s T
DR	Korekce opotřebení rádiusu s T
E	Tolerance s M112 a M124
F	Posuv
F	Časová prodleva s G04
F	Koeficient změny měřítka s G72
F	Koeficient redukce F s M103
G	G-funkce
H	Úhel polární souřadnice
H	Úhel natočení s G73
H	Limitní úhel s M112
I	Souřadnice X středu kružnice/pólu
J	Souřadnice Y středu kružnice/pólu
K	Souřadnice Z středu kružnice/pólu
L	Stanovení čísla návěští pomocí G98
L	Skok na číslované návěští
L	Délka nástroje s G99
M	M-Funkce
N	Číslo bloku
P	Parametr cyklu v obráběcích cyklech
P	Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru
Q	Parametr Q

**Adresy**

R	Rádus polární souřadnice
R	Rádus kružnice s G02/G03/G05
R	Rádus zaoblení s G25/G26/G27
R	Rádus nástroje s G99
S	Otáčky vřetena
S	Polohování vřetena pomocí G36
T	Definice nástroje s G99
T	Vyvolání nástroje
T	Další nástroj pomocí G51
U	Osa rovnoběžná s osou X
V	Osa rovnoběžná s osou Y
W	Osa rovnoběžná s osou Z
X	osa X
Y	osa Y
Z	osa Z
*	Konec bloku

**Obrysové cykly****Struktura programu při obrábění s více nástroji**

Seznam obrysových podprogramů	G37 P01 ...
Definování <b>obrysových dat</b>	G120 Q1 ...
<b>Vrták</b> definice/vyvolání Obrysový cyklus: Předvrtání Vyvolání cyklu	G121 Q10 ...
<b>Hrubovací fréza</b> definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hrubování Vyvolání cyklu	G122 Q10 ...
<b>Hladicí fréza</b> definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hlazení dna Vyvolání cyklu	G123 Q11 ...
<b>Hladicí fréza</b> definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hlazení strany Vyvolání cyklu	G124 Q11 ...
Konec hlavního programu, skok zpátky	<b>M02</b>
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

**Korekce rádiusu obrysových podprogramů**

Obrys	Pořadí programování prvků obrysu	Korekce rádiusu
Vnitřní (kapsa)	ve směru hodinových ručiček (CW)	G42 (RR)
	proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G41 (RL)
Vnější (čep)	ve směru hodinových ručiček (CW)	G41 (RL)
	proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G42 (RR)



**Přepočít souřadnic**

<b>Transformace souřadnic</b>	<b>Aktivování</b>	<b>Zrušení</b>
Posunutí nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcadlení	G28 X	G28
Natočení	G73 H+45	G73 H+0
Koeficient změny měřítka	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábění	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábění	PLANE ...	PLANE RESET

**Definice Q-parametru**

<b>D</b>	<b>Funkce</b>
00	Q parametr: přiřazení
01	Q parametr: sčítání
02	Q parametr: odečítání
03	Q parametr: násobení
04	Q parametr: dělení
05	Q parametr: druhá odmocnina
06	Q parametr: sinus
07	Q parametr: kosinus
08	Q parametr: odmocn. součtu čtverců $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Q parametr: je-li rovno, skoč na číslo návěští
10	Q parametr: není-li rovno, skoč na číslo návěští
11	Q parametr: je-li větší, skoč na číslo návěští
12	Q parametr: je-li menší, skoč na číslo návěští
13	Q parametr: úhel pomocí ARCTAN (úhel z "c sin a" a "c cos a")
14	Q parametr: chybové hlášení
15	Q parametr: externí výpis
16	Q parametr: zápis souboru
18	Q parametr: číst system. data
19	Q parametr: předat hodnotu do PLC

## Rejstřík

## 3

3D-korekce	
Peripheral Milling.....	376

## A

ADP.....	384
Adresář.....	97, 103
kopírování.....	106
smazat.....	107
založení.....	103
ASCII-soubory.....	318

## B

Batch Process Manager.....	414
Aplikace.....	414
otevřít.....	417
Seznam prací.....	415
Vytvoření seznamu prací.....	421
Základy.....	414
Změna seznamu prací.....	422
Blok.....	90
vložit, změnit.....	90
vymazat.....	90

## C

CAD Viewer	
nastavení roviny.....	395
CAD-Viewer	
Filtr vrtacích pozic.....	405
Nastavení vrstev.....	391
Nastavení vztažného bodu..	392
Volba obrysu.....	398
Volba vrtacích poloh	
Ikonou.....	404
Volba vrtacích pozic	
Jednotlivá volba.....	402
rozsah myši.....	403
CAD-Viewer(opce #42).....	387
CAM-programování.....	378
Cesta.....	97

## Č

Číslo nástroje.....	114
Čítač.....	316
Členění NC-programů.....	183
Čtení systémových dat.....	275, 289

## D

D14: Výpis chybových hlášení.	265
D18: Čtení systémových dat....	275
D19: Předání hodnot do PLC...	276
D20: Synchronizace NC a PLC	277
D26: TABOPEN:Otevřít volně	
definovatelnou tabulku.....	325
D27: TABWRITE: Popsat volně	
definovatelnou tabulku.....	326

D28: TABREAD: Čtení volně	
definovatelné tabulky.....	327
D29: Předání hodnot do PLC...	278
D37 EXPORT.....	279
D38 : Informace.....	279
Data nástroje	

vyvolání.....	116
zadání do programu.....	115
Definování lokálního Q-	
parametru.....	253
Definování permanentního Q-	
parametru.....	253
Definovat polotovár.....	85
Délka nástroje.....	114
Dialog.....	86
DIN/ISO.....	86
DNC	

Informace z NC-programu....	279
Doba prodlevu.....	331
Doba prodlevy.....	330, 332
Dotyková gesta.....	428
Dotyková obrazovka.....	426
Dotykový ovládací panel.....	427
Dráhové funkce	
Základy.....	126
Kruhy a kruhové oblouky	129
Předpolohování.....	130

Dráhové pohyby	
polární souřadnice	
Přímka.....	155
Polární souřadnice.....	154
Kruhová dráha s	
tangenciálním napojením.	156
Přehled.....	154

Pravoúhlé souřadnice	
Kruhová dráha s	
definovaným rádiusem....	148
Přehled.....	142
Dráhový pohyb.....	142
pravoúhlé souřadnice.....	142

## F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí	
dat CAD.....	405
FK-programování.....	161
grafika.....	163
koncový bod.....	167
kruhové dráhy.....	166
Možnosti	
zadání	
Směr a délka prvků	
obrysu.....	167
Možnosti	
zadání	
Pomocné body.....	170
Relativní vztahy.....	171
Údaje pro kruh.....	168
Uzavřené obrysy.....	169
otevření dialogu.....	164
přímky.....	165

základy.....	161
FN14: ERROR: Výpis chybových	
hlášení.....	265
FN 16: F-PRINT: Formátovaný	
výpis textů.....	269
FN 23: KREISDATEN: Výpočet	
kružnice ze 3 bodů.....	259
FN 24: KREISDATEN: Výpočet	
kružnice ze 4 bodů.....	259
FN28: TABREAD: Čtení volně	
definovatelné tabulky.....	327
Formulářový náhled.....	325
Frézování se skloněnou hlavou v	
naklopené rovině.....	368
FUNCTION COUNT.....	316
Funkce FCL.....	34
Funkce hledání.....	93
Funkce PLANE.....	339, 341
automatické naklopení.....	358
definice bodů.....	352
definice Eulerova úhlu.....	348
Definice osového úhlu.....	355
definice prostorového úhlu...	344
definice průmětového úhlu...	346
Definice vektoru.....	350
Frézování skloněnou frézou.	368
postup při polohování.....	357
Přehled.....	341
přírůstková definice.....	354
Výběr možných řešení.....	361
Vynulovat.....	343

## G

Gesta.....	428
GOTO.....	176
Grafika	
při programování.....	192
Zvětšení výřezu.....	195

## H

Hlavní osy.....	78
Chybové hlášení.....	196
Nápověda pro.....	196

## I

Import	
Tabulka z iTNC 530.....	327
Interpolace po šroubovici.....	157
iTNC 530.....	58

## K

Kalkulátor.....	185
Klávesnice na obrazovce....	61, 61,
177,	177
Koeficient posuvu pro zanořovací	
pohyby M103.....	216
Kontextová nápověda.....	201

Kopírování částí programu... 92, 92	Zadání..... 116	Převzetí aktuální pozice..... 88
Korekce nástroje..... 121	O této příručce..... 28	Přídavné funkce..... 208
délka..... 121	Otevřené rohy obrysu M98..... 215	pro dráhové poměry..... 214
Rádus..... 122	Ovládací panel..... 60	pro kontrolu chodu programu.... 210
Korekce rádusu..... 122	<b>P</b>	pro rotační osy..... 369
vnější rohy, vnitřní rohy..... 124	Parametr s řetězcem	pro vřeten a chladicí
Zadání..... 123	přiřazení..... 285	kapalinu..... 210
Kruhová dráha..... 148, 156	řetězení..... 286	pro zadání souřadnic..... 211
kolem pólu..... 156	Parametr s řetězcem textu	zadání..... 208
kolem středu kruhu CC..... 147	čist systémová data..... 289	Přídavné osy..... 78
s tangenciálním napojením.. 150	Pevný disk..... 95	Přímka..... <b>143</b> , 155
<b>L</b>	Podprogram..... 231	Přístup k tabulce..... 326
Liftoff..... <b>333</b>	Libovolný NC-program..... 235	Pulzující otáčky..... 328
Look ahead..... 218	Polární souřadnice..... 78	<b>Q</b>
<b>M</b>	Kruhová dráha kolem pólu	Q-parametr
M91/M92..... 211	CC..... 156	Export..... 279
Monitorování dotykové sondy... 224	Programování..... 154	formátovaný výstup..... 269
<b>N</b>	Základy..... 78	Předání hodnot do
Nahrazování textu..... 94	Polohování	PLC..... 276, 278
Naklopení	při naklopené rovině	Q-parametry..... 250
obráběcí rovina..... 341	obrábění..... 213	kontrolování..... 262
obráběcí roviny..... 339	s naklopenou obráběcí	lokální parametry QL..... 250
Naklopení bez rotačních os..... 367	rovinou..... 375	programování..... 250
Naklopení obráběcí roviny..... 339	Polohy obrobku..... 79	programování..... 284
Náповěda..... 201	Popsat protokol..... 279	předobsazené..... 297
Náповěda pro chybové hlášení 196	Porovnání funkcí..... 476	Řetězcový parametr QS..... 284
Nástrojová data..... 114	Posuv	Trvale účinné parametry QR 250
delta-hodnoty..... 115	u rotačních os, M116..... 369	Q-parametry-programování
nahrazení..... 105	Posuv v milimetrech/otáčku vřeten 217	Pokyny pro programování.... 252
Natočit	Prahové otáčky..... 328	<b>R</b>
Vynulovat..... 343	Pravouhlé souřadnice	Rádus nástroje..... 114
Název nástroje..... 114	Kruhová dráha kolem středu	Rezonanční vibrace..... 328
NC-blok..... 90	CC..... 147	Rotační osa..... 369
NC-chybové hlášení..... 196	Kruhová dráha s tangenciálním	Redukování indikace M94.... 371
NC-program..... 81	napojením..... 150	Rozdělení obrazovky..... 60
členění..... 183	Přímka..... 143	CAD-Viewer..... 386
Struktura..... 81	Procesní řetězec..... 378	Rychloposuv..... 112
upravit..... 89	Program..... 81	<b>Ř</b>
Normálový vektor plochy..... 350	členění..... 183	Řetězcový parametr..... 284
<b>O</b>	otevřít nový..... 85	kontrola..... 291
Obrábění orientované na	Struktura..... 81	Kopírovat část řetězce..... 288
nástroj..... 412	Programovací grafika..... 163	převod..... 290
Obrazovka..... 59	Programování pohybu nástrojů.. 86	zjištění délky..... 292
Obrys	Programování Q-parametrů	<b>S</b>
Najetí..... 131	Matematické základní	Skok
Opuštění..... 131	funkce..... 255	s GOTO..... 176
volba ze souboru DXF..... 398	přídavné funkce..... 264	Skupiny součástí..... 254
Odjetí od obrysu..... 222	rozhodování když/pak..... 260	Soubor
Opakování části programu..... 233	úhlové funkce..... 258	Kopírování..... 103
Osa naklápění	výpočet kružnice..... 259	ochrana..... 110
dráhově optimalizované	Programové předvolby..... 313	označení..... 108
pojíždění: M126..... 370	Prostprocesor..... 379	přepsání..... 104
Osy natočení..... 372	Provozní režimy..... 62	třídění..... 109
Otáčky vřeten	Přečtení strojních parametrů... 294	
	Překrývání polohováním s ručním kolečkem M118..... 220	

vytvořit.....	103
SPEC FCT.....	312
Speciální funkce.....	312
Správa souboru	
typ souboru.....	95
Volba souboru.....	101
Správa souborů	
adresář.....	97
Adresáře	
kopírování.....	106
Adresáře	
Založení.....	103
externí typy souborů.....	97
kopírování tabulek.....	105
Přehled funkcí.....	98
přejmenování souboru.....	109
smazání souboru.....	107
vyvolat.....	100
Stáhnout soubory nápovědy.....	206
Stav souboru.....	100
Stav vývoje.....	34
Střed kruhu.....	146
Synchronizace NC a PLC. 277, 277	
Systémová data	
Seznam.....	438

**Š**

Šroubovice.....	157
-----------------	-----

**T**

Tabulka palet.....	408
editovat.....	410
Orientovaná na nástroj.....	412
Sloupce.....	408
Vložení sloupce.....	411
volba a opuštění.....	411
Tabulky palet	
Použití.....	408
Teach In.....	88, 143
Textové proměnné.....	284
Textový editor.....	181
Textový soubor.....	318
formátovaný výpis.....	269
funkce mazání.....	319
Najít části textu.....	321
otevřít a opustit.....	318
vytvoření.....	269
Tisk hlášení.....	275
TNCguide.....	201
Trigonometrie.....	258

**Ú**

Úhlové funkce.....	258
--------------------	-----

**U**

Uložení servisních souborů.....	200
Úplný kruh.....	147

**V**

Vedení pohybu.....	384
Vektor.....	350
Víceosové obrábění.....	338
Virtuální osa nástroje.....	221
Vložení komentáře.....	178, 179
Vnořování.....	240
Volba pozic z DXF.....	401
Volně definovaná tabulka	
otevřít.....	325
Volně definovatelná tabulka	
popsat.....	326
Vydání hlášení na obrazovku...	274
Výměna nástroje.....	118
Výpočet kružnice.....	259
Výpočty se závorkami.....	280
Vyrovnání osy nástroje.....	367
Výstup dat	
na obrazovku.....	274
na server.....	275
Vyvolání programu	
Libovolný NC-program jako	
podprogram.....	235
Vztažná soustava.....	67
Vztažný bod	
zvolit.....	80
Vztažný systém.....	78
nástroj.....	76
obráběcí rovina.....	74
obrobek.....	72
stroj.....	68
zadání.....	75
základní.....	71

**Z**

Základy.....	65
Zaoblení rohů.....	145
Zaoblení rohů M197.....	227
Zaokrouhlení hodnot.....	303
Zkosení.....	144
Znázornění NC-programu.....	178
Zpracování dat DXF	
Volba obráběcích pozic.....	401
Zpracování souborů DXF	
Základní nastavení.....	389
Zvolit měrnou jednotku.....	85

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

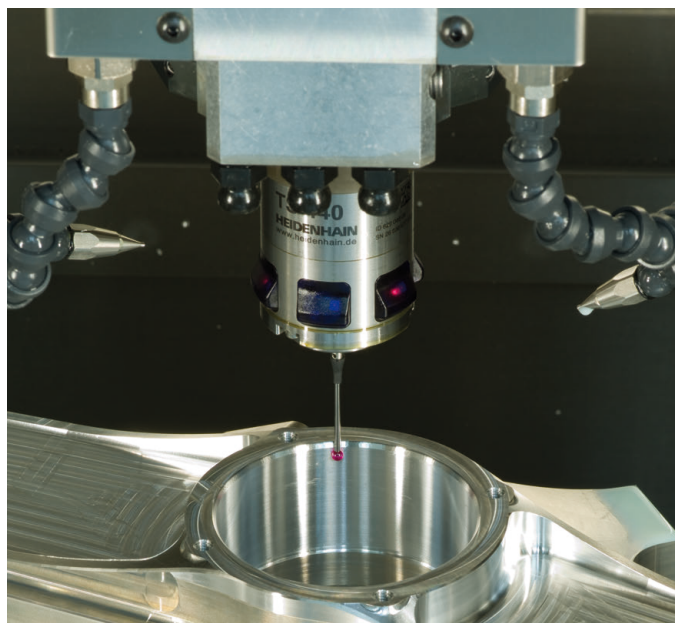
### Dotykové sondy na obrobky

**TS 220** Kabelový přenos signálu

**TS 440, TS 444** Infračervený přenos

**TS 640, TS 740** Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



### Dotykové sondy na nástroje

**TT 140** Kabelový přenos signálu

**TT 449** Infračervený přenos

**TL** Bezkontaktní laserové systémy

- Proměření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

