



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Příručka pro uživatele  
programování v DIN/ISO

### NC-software

817600-08

817601-08

817605-08

## Ovládací prvky řízení

### Klávesy

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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 461

### 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 lišť softtlačítka

### 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
0 ... 9	Číslice
.	Zaměnit desetinný oddělovací znak / znaménko
	Zadání polárních souřadnic / Příruškové 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
PGM MGT	Volba a mazání NC-programů nebo souborů, externí přenos dat
PGM CALL	Definice vyvolání programů, volba tabulek nulových bodů a bodů
MOD	Volba funkce MOD
HELP	Zobrazení nápovědy při chybových hlášeních NC, vyvolání TNCguide
ERR	Zobrazit všechna stávající chybová hlášení
CALC	Zobrazit kalkulačku
SPEC FCT	Zobrazení speciálních funkcí
Ξ	Momentálně bez funkce

## Navigační klávesy

Klávesa	Funkce
↑ ←	Polohování kurzoru
GOTO □	Přímá volba NC-bloků, cyklů a parametrických funkcí
HOME	Přejít na začátek programu nebo na začátek tabulky
END	Přejít na konec programu nebo na konec řádku tabulky
PG UP	Listovat po stránkách směrem nahoru
PG DN	Listovat po stránkách směrem dolů
☰	Volba další karty ve formulářích
☰ ↑   ☰ ↓	O dialogové políčko nebo tlačítka dále/zpět

## Cykly, podprogramy a opakování části programu

Klávesa	Funkce
TOUCH PROBE	Definování cyklů dotykové sondy
CYCL DEF	Definice a vyvolání cyklu
LBL SET	Zadání a vyvolání podprogramů a opakování částí programu
STOP	Zadání Zastavení programu do NC-programu

## Programování dráhových pohybů

Klávesa	Funkce
APPR DEP	Najetí na obrys/opuštění obrysu
FK	Volné programování obrysů FK
L ↗	Přímka
CC ↗	Střed kružnice/pól pro polární souřadnice
C ↗	Kruhová dráha kolem středu kružnice
CR ↗	Kruhová dráha s poloměrem
CT ↗	Kruhová dráha s tangenciálním napojením
CHF ↗	Zkosení/zaoblené rohy
RND ↗	Zkosení/zaoblené rohy

## Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena
WW F %	WW S %



## Obsah

1	Základy.....	29
2	První kroky.....	49
3	Základy.....	67
4	Nástroje.....	121
5	Programování obrysů.....	137
6	Programovací pomůcky.....	187
7	Přídavné funkce.....	219
8	Podprogramy a opakování částí programu.....	237
9	Programování Q-parametrů.....	255
10	Speciální funkce.....	325
11	Víceosové obrábění.....	369
12	Převzít data z CAD-souboru.....	421
13	Palety.....	443
14	Použití dotykové obrazovky.....	461
15	Tabulky a přehledy.....	473



<b>1</b>	<b>Základy.....</b>	<b>29</b>
1.1	O této příručce.....	30
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	32
	Opční software.....	33
	Nové funkce 81760x-08.....	37

<b>2 První kroky.....</b>	<b>49</b>
<b>2.1 Přehled.....</b>	<b>50</b>
<b>2.2 Zapněte stroj.....</b>	<b>51</b>
Potvrzení přerušení napájení.....	51
<b>2.3 Programování prvního dílce.....</b>	<b>52</b>
Volba provozního režimu.....	52
Důležité ovládací prvky řízení.....	52
Otevření nového NC-programu/Správy souborů.....	53
Definování neobrobeného polotovaru.....	54
Struktura programu.....	55
Programování jednoduchého obrysu.....	56
Vytvoření programu cyklů.....	62

<b>3 Základy.....</b>	<b>67</b>
<b>3.1 TNC 620.....</b>	<b>68</b>
Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	68
Kompatibilita.....	68
<b>3.2 Obrazovka a ovládací pult.....</b>	<b>69</b>
Obrazovka.....	69
Definice rozložení obrazovky.....	70
Ovládací panel.....	70
Klávesnice na obrazovce.....	71
<b>3.3 Provozní režimy.....</b>	<b>72</b>
Ruční provoz a Ruční kolečko.....	72
Polohování s ručním zadáváním.....	72
Programování.....	73
Test programu.....	73
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku.....	74
<b>3.4 NC-základy.....</b>	<b>75</b>
Odměřovací zařízení a referenční značky.....	75
Programovatelné osy.....	75
Vztažné soustavy.....	76
Označení os u frézek.....	87
Polární souřadnice.....	87
Absolutní a inkrementální polohy obrobku.....	88
Volba vztažného bodu.....	89
<b>3.5 Otevírání a zadávání NC-programů.....</b>	<b>90</b>
Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO.....	90
Definice polotovaru: G30/G31.....	91
Otevřít nový NC-program.....	94
Programování pohybů nástroje v DIN/ISO.....	95
Převzetí aktuální pozice.....	97
Editace NC-programu.....	98
Funkce hledání řídicího systému.....	102
<b>3.6 Správa souborů.....</b>	<b>104</b>
Soubory.....	104
Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení.....	106
Adresáře.....	106
Cesty.....	106
Přehled: Funkce správy souborů.....	107
Vyvolání správy souborů.....	108
Zvolte jednotky, adresáře a soubory.....	109
Založení nového adresáře.....	111
Vytvořit nový soubor.....	111

Kopírování jednotlivých souborů.....	111
Kopírování souborů do jiného adresáře.....	112
Kopírování tabulek.....	113
Kopírování adresářů.....	114
Volba jednoho z posledních zvolených souborů.....	114
Smazání souboru.....	115
Smazat adresář.....	115
Označení souborů.....	116
Přejmenování souboru.....	117
Třídění souborů.....	117
Přídavné funkce.....	118

<b>4 Nástroje.....</b>	<b>121</b>
<b>    4.1 Zadání vztahující se k nástroji.....</b>	<b>122</b>
Posuv F.....	122
Otáčky vřetena S.....	123
<b>    4.2 Nástrojová data.....</b>	<b>124</b>
Předpoklady pro korekci nástroje.....	124
Číslo nástroje, název nástroje.....	124
Délka nástroje L.....	124
Rádius nástroje R.....	125
Delta-hodnoty pro délky a rádiusy.....	126
Zadání dat nástroje do NC-programu.....	126
Vyvolání nástrojových dat.....	127
Výměna nástroje.....	129
<b>    4.3 Korekce nástroje.....</b>	<b>132</b>
Úvod.....	132
Korekce délky nástroje.....	132
Korekce rádiusu nástroje.....	133

<b>5 Programování obrysů.....</b>	<b>137</b>
<b>  5.1 Pohyby nástrojů.....</b>	<b>138</b>
Dráhové funkce.....	138
Volné programování obrysů FK (opce #19).....	138
Přídavné funkce M.....	138
Podprogramy a opakování částí programu.....	139
Programování s Q-parametry.....	139
<b>  5.2 Základy k dráhovým funkcím.....</b>	<b>140</b>
Programování pohybu nástroje pro obrábění.....	140
<b>  5.3 Najetí a opuštění obrysu.....</b>	<b>143</b>
Výchozí a koncový bod.....	143
Tangenciální najízdění a odjízdění.....	145
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu.....	146
Důležité polohy při najetí a odjetí.....	147
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT.....	149
Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN.....	149
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT.....	150
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT.....	151
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT.....	152
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN.....	152
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT.....	153
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT.....	153
<b>  5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice.....</b>	<b>154</b>
Přehled dráhových funkcí.....	154
Programování dráhových funkcí.....	154
Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01.....	155
Vložení zkosení mezi dvě přímky.....	156
Zaoblení rohů G25.....	157
Střed kruhu I, J.....	158
Kruhová dráha kolem středu.....	159
Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem.....	161
Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením.....	163
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky.....	164
Příklad: Kruhový pohyb kartézsky.....	165
Příklad: Úplný kruh kartézsky.....	166
<b>  5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice.....</b>	<b>167</b>
Přehled.....	167
Počátek polárních souřadnic: Pól.....	168
Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11.....	168
Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J.....	169
Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením.....	169
Šroubovice (Helix).....	170

Příklad: Přímkový pohyb polárně.....	172
Příklad: Helix.....	173

<b>5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19).....</b>	<b>174</b>
Základy.....	174
Definování obráběcí roviny.....	175
Grafika FK-programování.....	176
Otevření FK-dialogu.....	177
Pól pro FK-programování.....	177
Volné programování přímek.....	178
Volné programování kruhových drah.....	178
Možnosti zadávání.....	179
Pomocné body.....	182
Relativní vztahy.....	183
Příklad: FK-programování 1.....	185

<b>6 Programovací pomůcky.....</b>	<b>187</b>
<b>  6.1 Funkce GOTO.....</b>	<b>188</b>
Použijte tlačítko GOTO.....	188
<b>  6.2 Klávesnice na obrazovce.....</b>	<b>189</b>
Zadávání textu klávesnicí na obrazovce.....	189
<b>  6.3 Znázornění NC-programů.....</b>	<b>190</b>
Zvýraznění syntaxe.....	190
Posuvník.....	190
<b>  6.4 Vložení komentářů.....</b>	<b>191</b>
Použití.....	191
Komentář během zadávání programu.....	191
Dodatečné vložení komentáře.....	191
Komentáře v samostatném NC-bloku.....	191
Dodatečný komentář k NC-bloku.....	191
Funkce při editaci komentářů.....	192
<b>  6.5 Editace NC-programu.....</b>	<b>193</b>
<b>  6.6 Přeskočení NC-bloků.....</b>	<b>194</b>
Vložte znak /.....	194
Vymazat znak /.....	194
<b>  6.7 Členění NC-programů.....</b>	<b>195</b>
Definice, možnosti používání.....	195
Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna.....	195
Vložení členicího bloku v okně programu.....	195
Zvolte bloky v okně členění.....	196
<b>  6.8 Kalkulátor.....</b>	<b>197</b>
Ovládání.....	197
<b>  6.9 Kalkulačka řezných dat.....</b>	<b>200</b>
Použití.....	200
Práce s tabulkami řezných podmínek.....	201
<b>  6.10 Programovací grafika.....</b>	<b>204</b>
Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky.....	204
Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program.....	205
Zobrazení / skrytí čísel bloků.....	205
Vymazat grafiku.....	205
Zobrazit mřížkování.....	206
Zmenšení nebo zvětšení výřezu.....	206

<b>6.11 Chybová hlášení.....</b>	<b>207</b>
Zobrazování chyb.....	207
Otevřete okno chyb.....	207
Podrobná chybová hlášení.....	208
Softtlačítka INTERNÍ INFO.....	208
Softtlačítka FILTR.....	209
Softtlačítka AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI.....	209
Smazání chyby.....	210
Chybový protokol.....	211
Protokol tlačítek.....	212
Text upozornění.....	212
Uložení servisních souborů.....	213
Zavření okna chyb.....	213
<b>6.12 Kontextová návodě TNCguide.....</b>	<b>214</b>
Použití.....	214
Práce s TNCguide.....	215
Stáhnout aktuální soubory návodů.....	218

<b>7 Přídavné funkce.....</b>	<b>219</b>
<b>7.1 Zadejte přídavné funkce M a STOP.....</b>	<b>220</b>
Základy.....	220
<b>7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu.....</b>	<b>221</b>
Přehled.....	221
<b>7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic.....</b>	<b>222</b>
Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92.....	222
Najetí do poloh v nenaklopeném, zadávaném, souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130.....	224
<b>7.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry.....</b>	<b>225</b>
Obrábění malých obrysových stupňů: M97.....	225
Úplné obrobení otevřených rohů obrysů: M98.....	226
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103.....	227
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136.....	228
Rychlosť posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111.....	229
Předběžný výpočet obrysů s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21).....	230
Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21).....	232
Odjetí od obrysů ve směru osy nástroje: M140.....	233
Potlačení monitorování dotykové sondy: M141.....	234
Smazání základního natočení: M143.....	234
Automaticky zdvihnout nástroj z obrysů při NC-stop: M148.....	235
Zaoblení rohů: M197.....	236

<b>8 Podprogramy a opakování částí programu.....</b>	<b>237</b>
<b>  8.1 Označování podprogramů a částí programu.....</b>	<b>238</b>
Návěští (label).....	238
<b>  8.2 Podprogramy.....</b>	<b>239</b>
Funkční princip.....	239
Připomínky pro programování.....	239
Programování podprogramu.....	240
Vyvolání podprogramu.....	240
<b>  8.3 Opakování částí programu.....</b>	<b>241</b>
Návěští G98.....	241
Funkční princip.....	241
Připomínky pro programování.....	241
Programování opakování částí programu.....	241
Vyvolání opakování části programu.....	241
<b>  8.4 Vyvolání externího NC-programu.....</b>	<b>242</b>
Přehled softkláves.....	242
Funkční princip.....	243
Připomínky pro programování.....	243
Vyvolání externího NC-programu.....	245
<b>  8.5 Vnořování.....</b>	<b>247</b>
Druhy vnořování.....	247
Hloubka vnoření.....	247
Podprogram v podprogramu.....	248
Opakování částí programu.....	249
Opakování podprogramu.....	250
<b>  8.6 Příklady programů.....</b>	<b>251</b>
Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech.....	251
Příklad: Skupiny dér.....	252
Příklad: Skupina dér několika nástroji.....	253

<b>9 Programování Q-parametrů.....</b>	<b>255</b>
<b>  9.1 Princip a přehled funkcí.....</b>	<b>256</b>
Typy Q-parametrů.....	257
Pokyny pro programování.....	259
Vyvolání funkcí Q-parametrů.....	260
<b>  9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot.....</b>	<b>261</b>
Použití.....	261
<b>  9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí.....</b>	<b>262</b>
Použití.....	262
Přehled.....	262
Programování základních aritmetických operací.....	263
<b>  9.4 Úhlové funkce.....</b>	<b>265</b>
Definice.....	265
Programování úhlových funkcí.....	265
<b>  9.5 Výpočet kružnice.....</b>	<b>266</b>
Použití.....	266
<b>  9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry.....</b>	<b>267</b>
Použití.....	267
Podmínky skoku.....	267
Programování rozhodnutí Když/pak.....	269
<b>  9.7 Přímé zadání vzorce.....</b>	<b>270</b>
Zadání vzorce.....	270
Výpočetní pravidla.....	270
Přehled.....	272
Příklad: Funkce úhlu.....	274
<b>  9.8 Kontrola a změna Q-parametrů.....</b>	<b>275</b>
Postup.....	275
<b>  9.9 Přídavné funkce.....</b>	<b>277</b>
Přehled.....	277
D14 – Výpis chybových hlášení.....	278
D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů.....	285
D18 – čtení systémových dat.....	293
FN 19: PLCD19 – Předání hodnot do PLC.....	294
D20 – Synchronizace NC a PLC.....	295
D29 – Předání hodnot do PLC.....	296
D37 – EXPORT.....	296
D38 – Odeslat informace z NC-programu.....	297

<b>9.10 Řetězový parametr.....</b>	<b>299</b>
Funkce pro zpracování řetězců.....	299
Přiřazení parametru s textovým řetězcem.....	300
Řetězení parametrů s textem.....	301
Převod číselné hodnoty do řetězového parametru.....	302
Kopírovat část řetězového parametru.....	303
Čist systémová data.....	304
Převod řetězového parametru na číselnou hodnotu.....	305
Prověření řetězového parametru.....	306
Zjištění délky řetězového parametru.....	307
Porovnání abecedního pořadí.....	308
Čtení strojních parametrů.....	309
<b>9.11 Předobsazené Q-parametry.....</b>	<b>312</b>
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	312
Aktivní rádius nástroje: Q108.....	312
Osa nástroje: Q109.....	313
Stav vřetena: Q110.....	313
Přívod chladicí kapaliny: Q111.....	313
Koeficient přesahu: Q112.....	313
Rozměrové údaje v NC-programu: Q113.....	313
Délka nástroje: Q114.....	314
Souřadnice po snímání během chodu programu.....	314
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměňování nástrojů, například sondou TT 160.....	314
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro rotační osy.....	314
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy.....	315
<b>9.12 Příklady programů.....</b>	<b>318</b>
Příklad: Zaokrouhlení hodnoty.....	318
Příklad: Elipsa.....	319
Příklad: Vyduťý (konkávní) válec s Kulový nástroj .....	321
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou.....	323

<b>10 Speciální funkce.....</b>	<b>325</b>
<b>    10.1 Přehled speciálních funkcí.....</b>	<b>326</b>
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT.....	326
Nabídka Programových předvoleb.....	327
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů.....	327
Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí.....	328
<b>    10.2 Function Mode.....</b>	<b>329</b>
Programování Function Mode (Funkčního režimu).....	329
Funkce Mode Set (Nastavit režim).....	329
<b>    10.3 Obrábění s polární kinematikou.....</b>	<b>330</b>
Přehled.....	330
Aktivovat FUNKTION POLARKIN.....	331
Deaktivovat FUNCTION POLARKIN.....	333
Příklad: SL-cykly v polární kinematici.....	335
<b>    10.4 Definování funkcí DIN/ISO.....</b>	<b>336</b>
Přehled.....	336
<b>    10.5 Definování transformace souřadnic.....</b>	<b>337</b>
Přehled.....	337
<b>    10.6 Ovlivnění vztažných bodů.....</b>	<b>338</b>
Aktivace vztažného bodu.....	338
Kopírovat vztažný bod.....	339
Korigovat vztažný bod.....	339
<b>    10.7 Tabulka korekcí.....</b>	<b>341</b>
Použití.....	341
Typy tabulek korekcí.....	341
Vytvoření korekční tabulky.....	342
Aktivování tabulky korekcí.....	342
Editování tabulky korekcí za chodu programu.....	343
<b>    10.8 Přístup k hodnotám v tabulce.....</b>	<b>344</b>
Aplikace.....	344
Čtení hodnoty z tabulek.....	344
Zapsat hodnotu z tabulky.....	345
Přidat hodnotu z tabulky.....	346
<b>    10.9 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155).....</b>	<b>348</b>
Aplikace.....	348
Spustit monitorování.....	348

<b>10.10 Definování čítače.....</b>	<b>349</b>
Použití.....	349
Definování FUNCTION COUNT.....	350
<b>10.11 Vytvoření textových souborů.....</b>	<b>351</b>
Použití.....	351
Otevření a opuštění textového souboru.....	351
Editace textů.....	352
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků.....	352
Zpracování textových bloků.....	353
Nalezení částí textu.....	354
<b>10.12 Volně definovatelné tabulky.....</b>	<b>355</b>
Základy.....	355
Založení volně definovatelné tabulky.....	355
Změna formátu tabulky.....	356
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.....	358
D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	358
D27 – Zapsat do volně definovatelné tabulky.....	359
D28 – Čtení volně definovatelné tabulky.....	360
Přizpůsobení formátu tabulek.....	360
<b>10.13 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE.....</b>	<b>361</b>
Programování pulzujících otáček.....	361
Zrušení pulzujících otáček.....	362
<b>10.14 Doba prodlevy FUNCTION FEED.....</b>	<b>363</b>
Programování doby setrvání.....	363
Resetovat dobu setrvání.....	364
<b>10.15 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.....</b>	<b>365</b>
Programování doby setrvání.....	365
<b>10.16 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.....</b>	<b>366</b>
Programování s FUNCTION LIFTOFF.....	366
Reset funkce Liftoff.....	368

<b>11 Víceosové obrábění.....</b>	<b>369</b>
<b>  11.1 Funkce pro víceosové obrábění.....</b>	<b>370</b>
<b>  11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8).....</b>	<b>371</b>
Úvod.....	371
Přehled.....	373
Definování funkce PLANE.....	374
Indikace polohy.....	374
Vynulovat funkci PLANE.....	375
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL.....	376
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED.....	378
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER.....	380
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR.....	382
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS.....	384
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV.....	386
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL.....	387
Definování postupu při polohování funkcí PLANE.....	389
Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY.....	390
Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/-.....	393
Výběr způsobu transformace.....	396
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os.....	398
<b>  11.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině (opce #9).....</b>	<b>399</b>
Funkce.....	399
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojízděním v ose naklopení.....	399
<b>  11.4 Přídavné funkce pro rotační osy.....</b>	<b>400</b>
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8).....	400
Dráhově optimalizované pojízdění rotačními osami: M126.....	401
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94.....	402
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9).....	403
Výběr os natočení: M138.....	405
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9).....	406
<b>  11.5 FUNCTION TCPM (opce #9).....</b>	<b>407</b>
Funkce.....	407
Definice FUNKCE TCPM.....	407
Působení programovaného posuvu.....	408
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os.....	409
Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou.....	410
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení.....	411
Reset FUNCTION TCPM.....	412

<b>11.6 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42).....</b>	<b>413</b>
Použití.....	413
Interpretace programované dráhy.....	414
<b>11.7 Zpracování CAM-programů.....</b>	<b>415</b>
Od 3D-modelu k NC-programu.....	415
Při konfiguraci postprocesoru dbejte.....	416
Při CAM programování respektujte.....	418
Možnosti zásahu u řízení.....	420
Vedení pohybu ADP.....	420

<b>12 Převzít data z CAD-souboru.....</b>	<b>421</b>
<b>12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer.....</b>	<b>422</b>
Základy CAD-Viewer.....	422
<b>12.2 CAD Import (opce #42).....</b>	<b>423</b>
Použití.....	423
Práce s CAD-Viewer.....	424
Otevřít soubor CAD.....	424
Základní nastavení.....	425
Nastavení vrstev.....	427
Nastavit vztažný bod.....	428
Nastavit nulový bod.....	430
Volba a uložení obrysů.....	434
Volba obráběcích pozic a uložení.....	438

<b>13 Palety.....</b>	<b>443</b>
<b>    13.1 Správa palet (opce #22).....</b>	<b>444</b>
Použití.....	444
Volba tabulky palet.....	447
Vložit nebo odstranit sloupce.....	447
Základy obrábění orientovaného na nástroj.....	448
<b>    13.2 Batch Process Manager(opce #154).....</b>	<b>450</b>
Aplikace.....	450
Základy.....	450
Otevřít Batch Process Manager.....	453
Vytvoření seznamu prací.....	457
Změna seznamu prací.....	458

<b>14 Použití dotykové obrazovky.....</b>	<b>461</b>
<b>    14.1 Obrazovka a ovládání.....</b>	<b>462</b>
Touchscreen.....	462
Ovládací panel.....	463
<b>    14.2 Gesta.....</b>	<b>464</b>
Přehled možných gest.....	464
Pohyb v tabulkách a NC-programech.....	465
Ovládání simulace.....	466
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče).....	467

<b>15 Tabulky a přehledy.....</b>	<b>473</b>
<b>    15.1 Systémová data.....</b>	<b>474</b>
Seznam D18-funkcí.....	474
Porovnání: D18-funkce.....	503
<b>    15.2 Přehledové tabulky.....</b>	<b>507</b>
Pomocné funkce.....	507
Uživatelské funkce.....	509
<b>    15.3 Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530.....</b>	<b>512</b>
Porovnání: PC-software.....	512
Porovnání: Uživatelské funkce.....	512
Srovnání: Přídavné funkce.....	517
Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko.....	519
Porovnání: Rozdíly při programování.....	520
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost.....	523
Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze.....	524
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti.....	525
<b>    15.4 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620.....</b>	<b>526</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 nebude postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **jistě k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví**.

#### **! VAROVÁNÍ**

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

#### **! POZOR**

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

#### **UPOZORNĚNÍ**

**Poznámka** signalizuje ohrožení předmětů nebo dat. Pokud nebude 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](mailto: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	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-08

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:

- Proměřování 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.



### Uživatelská příručka programování obráběcích cyklů:

Všechny funkce obráběcích cyklů jsou popsány v uživatelské příručce **Programování obráběcích cyklů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1303427-xx



### Uživatelská příručka programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj:

Všechny funkce cyklů dotykových sond jsou popsány v Příručce pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1303431-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 fu HEIDENHAIN.

ID: 1263172-xx

## Opční software

TNC 620 obsahuje různé opční programy, které mohou být samostatně aktivovány výrobcem vašeho stroje. Opce obsahují 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>■ Obrysy na rozvinutém pláště 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-nbrábění:</b>
Podléhá schválení pro export	<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 obrysů</li> <li>■ Korekce poloměru nástroje kolmo ke směru nástroje</li> <li>■ Ruční pojízdění 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>■ Nastavení vztažného bodu 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:**

- Hluboké vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahľubování, centrování
- Frézování vnitřních a vnějších závitů
- Frézování obdélníkových a kruhových kapes a čepů
- Řádkové obrábění na rovných a šikmých plochách
- Frézování přímých a kruhových drážek
- Bodový rastr na kruhu a na přímce
- Úsek obrysu, obrysová kapsa, trochoidální obrysová drážka
- Rytí
- 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-nbrábění:**

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

---

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

---

**Správa palet**

Obrábění obrobků v libovolném pořadí

---

**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

---

**OPC UA NC Server 1 až 6 (opce #56 až #61)**

---

**Standardizované rozhraní**

OPC UA NC Server poskytuje standardizované rozhraní (OPC UA) pro externí přístup k datům a funkcím řídicího systému  
S tímto volitelným softwarem lze vytvořit až šest paralelních klientských připojení

**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

- Windows na samostatném počítači
- Součást pracovní plochy řízení

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

Http-přístupy ke stavu řídicího systému

- Načítání časů změn stavu
- Načítání aktivních NC-programů

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

Kompenzace osových vazeb

- Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení
- Kompenzace TCP (Tool Center Point)

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

Adaptivní řízení posuvu

- Přizpůsobení parametrů regulátoru v závislosti na poloze os v pracovním prostoru
- Přizpůsobení parametrů regulátoru v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy

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

Adaptivní řízení zatížení

- Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil
- Přizpůsobení parametrů regulátoru v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku

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

Aktivní potlačení drnčení Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění

**Machine Vibration Control – MVC (Řízení vibrací stroje – opce #146)**

Tlumení vibrací strojů Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku pomocí funkcí:

- **AVD** Active Vibration Damping (Aktivní tlumení vibrací)
- **FSC** Frequency Shaping Control (Řízení tvaru frekvence)

**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

**Opt. Contour Milling (Obrysové frézování – opce #167)**

Optimalizované obrysové cykly Cykly pro zhotovení libovolných kapes a ostrůvků s vířivým frézováním

## Další dostupné opce



HEIDENHAIN nabízí další hardwarová rozšíření a softwarové opce, které můžete konfigurovat a implementovat pouze výrobce vašeho stroje. Mezi ně patří např. Funkční bezpečnost FS.  
Další informace naleznete v dokumentaci výrobce vašeho stroje nebo v prospektu **Opce a příslušenství**.  
ID: 827222-xx

## Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji řídicího softwaru spravovány pomocí aktualizačních 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 aktualizační 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

Řídicí software obsahuje Open-Source software, jehož použití je podmíněno speciálními podmínkami použití. Tyto podmínky použití platí přednostně.

Další informace naleznete v řídicím systému takto:

- ▶ Stiskněte tlačítka **MOD**
- ▶ Zvolte v nabídce MOD skupinu **Všeobecné informace**
- ▶ Zvolte funkci MOD **Licenční informace**

Řídicí software obsahuje také binární knihovny softwaru OPC UA společnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pro ně platí také a především podmínky použití dohodnuté mezi fy HEIDENHAIN a Softing Industrial Automation GmbH.

Při použití OPC UA NC Serverů nebo DNC Serverů můžete ovlivnit chování řídicího systému. Proto před produktivním použitím těchto rozhraní určete, zda může řídicí systém pokračovat v provozu bez poruch nebo zhoršení výkonu. Provádění systémových testů je na odpovědnost tvůrce softwaru, který používá tato komunikační rozhraní.

## Nové funkce 81760x-08



### Přehled nových a revidovaných funkcí softwaru

Další informace o předchozích verzích softwaru najdete v dodatečné dokumentaci **Přehled nových a revidovaných softwarových funkcí**. Potřebujete-li tuto dokumentaci, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

- S funkcí **BLK FORM FILE** definujete polotovar a případně hotový dílec pomocí STL-souborů, kde zadáváte cestu k souborům. Takto můžete použít např. 3D-modely z CAD-systému v NC-programu.  
**Další informace:** "Definice polotovaru: G30/G31", Stránka 91
- S funkcí **FUNCTION MODE SET** můžete z NC-programu aktivovat nastavení definovaná výrobcem stroje, např. změnu pojezdové oblasti.  
**Další informace:** "Funkce Mode Set (Nastavit režim)", Stránka 329
- Funkcí **PRESET SELECT** aktivujete vztažný bod z tabulky vztažných bodů. Můžete si zvolit, aby aktivní transformace zůstaly zachovány a na který vztažný bod se funkce odkazuje.  
**Další informace:** "Aktivace vztažného bodu", Stránka 338
- S funkcí **PRESET COPY** zkopírujete některý vztažný bod, definovaný v tabulce vztažných bodů, do jiné řádky. Můžete aktivovat zkopiovaný vztažný bod a zachovat aktivní transformace.  
**Další informace:** "Kopírovat vztažný bod", Stránka 339
- S funkcí **PRESET CORR** korigujete aktivní vztažný bod.  
**Další informace:** "Korigovat vztažný bod", Stránka 339
- S funkcí **POLARKIN** můžete aktivovat polární kinematiku. Při polární kinematici pojíždí řídicí systém pomocí rotační osy a dvou hlavních os. Definujete chování rotační osy a zda je povoleno obrábění ve středu otáčení rotační osy.  
**Další informace:** "Obrábění s polární kinematikou", Stránka 330

- S funkcí **TABDATA** můžete přistupovat během provádění programu do tabulky nástrojů a korekčních tabulek \*.tco a \*.wco. Tabulky korekcí musíte před přístupem aktivovat.
  - S funkcí **TABDATA READ** přečtete hodnotu z tabulky a uložíte ji do parametru Q, QL, QR nebo QS.  
**Další informace:** "Čtení hodnoty z tabulek", Stránka 344
  - S funkcí **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z parametru Q, QL, QR nebo QS do tabulky.  
**Další informace:** "Zapsat hodnotu z tabulky", Stránka 345
  - S funkcí **TABDATA ADD** přidáte hodnotu z parametru Q, QL nebo QR k hodnotě v tabulce.  
**Další informace:** "Přidat hodnotu z tabulky", Stránka 346
- S funkcí **MONITORING** můžete vizualizovat monitorování definovaného strojního komponentu.  
**Další informace:** "Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155)", Stránka 348
- V okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** bylo přidáno softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**. Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, převezmete tímto softtlačítkem pouze název souboru, bez cesty.  
**Další informace:** "Vytvoření externího NC-programu", Stránka 245
- V souboru masky funkce **FN 16: F-PRINT (DIN/ISO: D16 )** můžete definovat, zda řídicí systém ukáže prázdné řádky bez definovaných QS-parametrů nebo je skryje.  
**Další informace:** "Vytvoření textového souboru", Stránka 285
- Funkce **FN 18: SYSREAD (DIN/ISO: D18)** byly rozšířeny:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50:** Hodnoty v tabulce nástrojů
    - **NR45:** Hodnota sloupce **RCUTS**
    - **NR46:** Hodnota sloupce **LU**
    - **NR47:** Hodnota sloupce **RN**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950:** Hodnoty v tabulce nástrojů pro aktuální nástroj
    - **NR45:** Hodnota sloupce **RCUTS**
    - **NR46:** Hodnota sloupce **LU**
    - **NR47:** Hodnota sloupce **RN**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1:** Pomocí softtlačítka **F MAX** aktivní omezení posuvu  
**Další informace:** "Systémová data", Stránka 474

- S funkcí **SYSSTR( ID10321 NR20 )** můžete zjistit aktuální kalendářní týden podle ISO 8601.  
**Další informace:** "Číst systémová data ", Stránka 304
- Když v **CAD-Viewer** dvakrát kliknete na vrstvu, řídicí systém označí první prvek obrysů této vrstvy.  
**Další informace:** "Nastavení vrstev", Stránka 427
- Můžete přenášet data z mezipaměti importu CAD a to nejen do NC-programu, ale také do jiných aplikacích, např. **Leafpad**.  
**Další informace:** "Použití", Stránka 423

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

- HEIDENHAIN OPC UA NC server (opce #56 - #61)  
OPC UA poskytuje standardizované rozhraní pro bezpečnou výměnu dat mezi různými produkty, nezávisle na výrobcích. Pro výměnu dat s řídicím systémem nabízí fa HEIDENHAIN **HEIDENHAIN OPC UA NC Server**. S tímto opčním softwarem můžete navázat až šest paralelních klientských připojení. Pro nastavení spojení byla do nabídky HEROSu přidána funkce **Průvodce připojením** (Connection Assistant). Když je Správa uživatelů aktivní, přiřadíte spojení jednomu uživateli.
- Ve spojení s **HEIDENHAIN OPC UA NC Serverem** (opce #56 – #61) byl přidán parametr stroje **CfgMachineInfo** (č. 131700), v němž můžete definovat informace o stroji.
- Pokud jste v rámci funkce **BLK FORM FILE** s pomocí **TARGET** (Cíl) definovali hotový dílec, můžete jej v režimu **Test programu** zobrazit nebo skrýt softtlačítkem (opce #20).
- V režimu **Test programu** můžete softtlačítkem **EXPORT OBROBKU** exportovat aktuální stav simulace úběru jako 3D-model ve formátu STL.
- Řídicí systém nabízí v režimu **Testování** rozšířenou kontrolu kolize mezi obrobkem a nástrojem nebo držákem nástroje. Rozšířenou kontrolu kolize můžete aktivovat softtlačítkem.
- Soubory M3D a STL, např. z CAD-systému, můžete použít jako soubory držáků nástrojů.
- Řízení podporuje datový nosič USB, se systémem souborů NTFS.
- Řídicí systém obsahuje přídavný nástroj **Parole**, se kterým můžete otevírat video-soubory.

- Jakmile je aktivní omezení posuvu softtlačítkem **F MAX**, zobrazí řídicí systém v obecné indikaci stavu otazník za hodnotou posuvu.
- Když je aktivní funkce **PARAXCOMP DISPLAY**, ukazuje řídicí systém v obecné indikaci stavu symbol.
- Když je aktivní funkce **PARAXCOMP MOVE**, ukazuje řídicí systém v obecné indikaci stavu symbol.
- Když jsou aktivní funkce **PARAXMODE** nebo **POLARKIN**, ukazuje řídicí systém v obecné indikaci stavu symbol.
- Ve sloupci **RCUTS** tabulky nástrojů definujete čelní šířku břitu nástroje, např. u výměnných řezných destiček.
- Ve sloupci **LU** tabulky nástrojů definujete užitnou délku nástroje. Užitná délka omezuje hloubku zanoření nástroje v cyklech.
- Ve sloupci **RN** tabulky nástrojů definujete poloměr krku nástroje. Řídicí systém tak může v simulaci správně zobrazovat odbroušené plochy nástroje, například u kotoučových fréz.

- V rámci funkce MOD **Vnější přístup** byl přidán odkaz na funkci Herosu **Nastavení firewallu**.
- V rámci funkce MOD **Vnější přístup** byl přidán odkaz na funkci Herosu **Nastavení licence serveru OPC UA NC Server** (opce #56 - 61).
- Pokud výrobce stroje definoval parametr **CfgOemInfo** (č. 131700), ukazuje řídicí systém ve skupině MOD **Všeobecné informace** oblast **Informace o výrobci stroje**.
- Pokud výrobce stroje definoval parametr **CfgMachineInfo** (č. 131600), ukazuje řídicí systém ve skupině MOD **Všeobecné informace** oblast **Informace o stroji**.
- V **Remote Desktop Manager** (Správce vzdálené pracovní plochy – opce #133) můžete při zapnuté správě uživatelů vytvářet soukromá spojení. Soukromá spojení jsou viditelná a použitelná pouze pro tvůrce,
- Pokud je aktivní správa uživatelů, řízení z bezpečnostních důvodů automaticky zablokuje LSV2-spojení sériových portů (COM1 a COM2).
- Se zapnutou správou uživatelů můžete vytvářet soukromá připojení síťového disku pro jednotlivé uživatele. S pomocí **Jednotlivé přihlášení** (Jednotlivé přihlášení) se můžete připojit současně s přihlášením u řídicího systému k zašifrované síťové jednotce,
- Při konfiguraci správy uživatelů můžete s funkcí **Auto.přihl.** definovat uživatele, kterého řídicí systém při startu přihlásí automaticky.
- Byl přidán strojní parametr **CfgTTRectStylus** (č. 114300). S tímto parametrem můžete definovat nastavení dotykové sondy na nástroje se snímačem ve tvaru hranolu.

### Revidované funkce 81760x-08

- Přechodový prvek **RND** (DIN/ISO: **G24**) můžete použít mezi kružnicemi, které leží kolmo k rovině obrábění, namísto v této rovině.
  - S funkcí **M109** řídicí systém udržuje posuv břitu nástroje i během příjezdu a odjezdu konstantní.  
**Další informace:** "Rychlosť posuvu u kruhových obloukov: M109/M110/M111", Stránka 229
  - Funkce **M120**(opce #21) pro předběžný výpočet obrysů s korekcí rádusu se již neresetuje frézovacími cykly (opce #19).  
**Další informace:** "Předběžný výpočet obrysů s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)", Stránka 230
  - V souboru masky **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) můžete použít kódování textu UTF-8.
  - Priorita výpočetních operací ve vzorci Q-parametru byla změněna.  
**Další informace:** "Výpočetní pravidla", Stránka 270
  - Řídicí systém roluje text v okně členění stejně jako v NC-programu. Polohu aktivního členicího bloku můžete definovat softtlačítkem.
  - Řídicí systém počítá v kalkulátoru řezných podmínek s aktivní měrou jednotkou mm nebo palce.
  - Hledání dráhy mezi jednotlivými polohami otvorů v **CAD-Viewer** bylo optimalizováno.
  - Pokud dojde k chybě při spuštění řídicího systému po změně hardwaru nebo aktualizaci, otevře řídicí systém automaticky okno chyb a zobrazí typ chyby <Otázka>. Řízení dává k dispozici různé odpovědi přes softtlačítko.
  - Další informace:** "Podrobná chybová hlášení", Stránka 208
  - Softtlačítkem **FILTR** v okně chyby řídicí systém seskupí nejen varování, ale také chybová hlášení. Seznam aktuálních hlášení je tak kratší a přehlednější.  
**Další informace:** "Softtlačítko FILTR.", Stránka 209
  - Řídicí systém může otevírat v tabulkách palet (opce #22) také NC-programy s prázdnými znaky.
- Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**
- Opce #146 byla přejmenována na **Machine Vibration Control MVC** (Řízení vibrací stroje).  
Funkce Frequency Shaping Control (**FSC** – Řízení tvaru frekvencí) byla přidána a proto může řídicí systém potlačit nízkofrekvenční vibrace stroje.
  - Řízení zobrazuje závity v simulaci se šrafováním.

- V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** ukazuje **Správce dávkových procesů**(Opce #154) v prvním sloupci až dva stavy vedle sebe.
- Řídicí systém interpretuje definici polotovaru v režimu **Program/provoz po bloku** pouze jako NC-blok.
- Řídicí systém ukáže příp. v pomocném okně Startu z bloku index nástroje.
- Řídicí systém zohledňuje při opětném najetí na obrys ruční osy.
- Pokud jsou funkce **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE** aktivní, řídicí systém ukáže na kartách **Přehled** a **POS** přídavnou indikaci stavu (**D**) nebo (**M**) za příslušným označením os.
- Řídicí systém zobrazuje na kartě **FS** přídavné indikace stavu aktivní omezení jednotlivých režimů každé osy, s ohledem na bezpečnost.
- Řídicí systém zobrazuje na kartě **TT** přídavné indikace stavu úhel překlopení dotykové sondy na nástroje a také informace o snímacím prvku ve tvaru hranolu.
- V režimu **Test programu** ukazuje řízení při rozdelení obrazovky **STAV + PROGRAMU** kartu **M** přídavné indikace stavu.
- Po aktivaci ručního kolečka s displejem řídicí systém automaticky aktivuje potenciometr Override ručního kolečka.
- V provozních režimech **Ruční provoz** a **Položování s ručním zadáním** můžete aktivovat ruční kolečko s displejem, zatímco se provádí makro nebo ruční výměna nástroje.

- Softtlačítka **F MAX** redukce posuvu můžete zapnout nebo vypnout. Definovaná hodnota zůstane zachována.
- Řídicí systém počítá základní natočení standardně v zadávaném souřadném systému (I-CS). Pokud se úhel osy a úhel naklopení neshodují, vypočítá řídicí systém základní natočení v souřadném systému obrobku (W-CS).
- V korekčních tabulkách \*.tco a \*.wco byl změněn rozsah zadávání do všech sloupců s číselnými hodnotami z +/- 999,999 na +/- 999,9999.
- V rámci skupiny MOD **Diagnosticke funkce** jsou oblasti, **TNCdiag** a **Hardware konfigurace** přístupné bez hesla.
- Název připojení v **Remote Desktop Manageru** (opce #133) smí obsahovat pouze písmena, číslice a podtržítka.
- S pomocí **HEIDENHAIN OPC UA NC Serveru** můžete přistupovat k adresářům **TNC:** a **PLC:**, i při vypnutém NC-softwaru. Zobrazené obsahy závisí na oprávnění přiřazeného uživatele.
- Pokud používáte při konfigurování správy uživatelů funkci **Připojení k doméně Windows**, můžete pomocí Checkboxu (Zaškrťvacího políčka) **Použít LDAP** vytvořit bezpečné spojení.
- Pokud při vypnuté správě uživatelů probíhá vzdálené přihlášení, např. přes SSH, řídicí systém automaticky přiřadí roli **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct**.
- Při aktivní správě uživatelů potřebují funkce pro **ACC** (opce #145) oprávnění NC.SetupProgramRun.
- Pokud vypnete správu uživatelů a aktivujete zaškrťvací políčko **Smazat existující databáze uživatelů**, smaže řídicí systém také složku .home v adresáři **TNC:**.
- Když zadáte heslo nebo klíč s aktivní klávesou Caps Lock tak řídicí systém ukáže hlášení.
- Strojní parametr **spindleDisplay** (č. 100807) byl rozšířen. Řídicí systém může ukázat polohu vřetena na kartě **Prehled** přídavné indikace stavu i v režimu krovování vřetena.

## Nové funkce cyklů 81760x-08

Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

- Cyklus **277 OCM SRAZENI** (DIN/ISO: G277, opce #167)

S tímto cyklem odjehluje řídicí systém obrysy, které byly definovány, hrubovány nebo dokončovány jako poslední s použitím jiných OCM-cyklů.

- Cyklus **1271 OCM PRAVOUHELNIK** (DIN/ISO: G1271, opce #167)

Tímto cyklem definujete obdélník, který můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.

- Cyklus **1272 OCM KRUZNICE** (DIN/ISO: G1272, opce #167)

Tímto cyklem definujete kružnici, kterou můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.

- Cyklus **1273 OCM DRAZKA / HREBEN** (DIN/ISO: G1273, opce #167)

Tímto cyklem definujete drážku, kterou můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.

- Cyklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: G1278, opce #167)

Tímto cyklem definujete mnohoúhelník, který můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.

- Cyklus **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** (DIN/ISO: G1281, opce #167)

Tímto cyklem definujete obdélníkovou hranici pro ostrůvek nebo otevřenou kapsu, které jste již naprogramovali pomocí OCM-standardních tvarů.

- Cyklus **1282 OCM KRUHOVE HRANICE** (DIN/ISO: G1282, opce #167)

Tímto cyklem definujete kruhovou hranici pro ostrůvek nebo otevřenou kapsu, které jste již naprogramovali pomocí OCM-standardních tvarů.

- Řízení nabízí **OCM kalkulačka řezných dat**, se kterým můžete zjistit optimální řezné podmínky pro cyklus **272 OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: G272, opce #167). Kalkulátor řezných podmínek otevřete softvračítkem **OCM REZNA DATA** během definice cyklu. Výsledky můžete převzít přímo do parametrů cyklu.

## Revidované funkce cyklů 81760x-08

Další informace: Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů

- Cyklem **225 GRAVIROVANI** (DIN/ISO: **G225**) můžete pomocí systémové proměnné rýt aktuální kalendářní týden.
- Cykly **202 VRTANI** (DIN/ISO: **G202**) a **204 ZPETNE ZAHLOUBENI** (DIN/ISO: **G204**, opce #19) obnoví na konci obrábění stav vřetena, jako před zahájením cyklu.
- Pokud je účinná délka, definovaná ve sloupci **LU** tabulky nástrojů, menší než hloubka, ukáže řídicí systém chybu.

Následující cykly sledují účinnou délku **LU**:

- Všechny cykly pro vrtání
- Všechny cykly pro řezání závitů
- Všechny cykly pro obrábění kapes a čepů
- Cyklus 22 **HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G122**, opce #19)
- Cyklus 23 **DOKONCOVAT DNO** (DIN/ISO: **G123**, opce #19)
- Cyklus 24 **DOKONCOVANI STEN** (DIN/ISO: **G124**, opce #19)
- Cyklus 233 **CELNI FREZOVANI** (DIN/ISO: **G233**, opce #19)
- Cyklus 272 **OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167)
- Cyklus 273 **OCM DOKONCOVANI DNA** (DIN/ISO: **G273**, opce #167)
- Cyklus 274 **OCM DOKONCOVANI BOKU** (DIN/ISO: **G274**, opce #167)
- Cykly **251 PRAVUOUHLA KAPSA** (DIN/ISO: **G251** ) **252 KRUHOVA KAPSA** (DIN/ISO: **G252**, opce #19 ) a **272 OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167 ) zohledňují při výpočtu dráhy zanoření šířku břitu, definovanou ve sloupci **RCUTS**.
- Cykly **208 FREZOVANI DIRY** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZOVANI DRAZKY** (DIN/ISO: **G208**) a **254 KRUHOVA DRAZKA** (DIN/ISO: **G254**, opce #19) monitorují šířku břitu, definovanou ve sloupci **RCUTS** tabulky nástrojů. Pokud není nasazen nástroj čelně řezající přes střed, řízení zobrazí chybu.
- Výrobce stroje může cyklus **238 MERENI STAVU STROJE** (DIN/ISO: **G238**, opce #155) skrýt.
- Parametr **Q569 OTEVRENA HRANICE** v cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** (DIN/ISO: **G271**, opce #167) byl rozšířen o zadávanou hodnotu 2. Touto volbou řídicí systém interpretuje první obrys ve funkci **CONTOUR DEF** jako hraniční blok kapsy.

- Cyklus **272 OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167) byl rozšířen:
  - Parametrem **Q576 RYCHLOST VRETENA** definujete otáčky vřetena pro hrubovací nástroj.
  - Parametrem **Q579 KOEF. ZANORENI S** definujete koeficient otáček vřetena během zanořování.
  - Parametrem **Q575 STRATEGIE PRISUVU** určujete, zda má řídicí systém obrábět obrys shora dolů, nebo naopak.
  - Maximální rozsah zadání parametru **Q370 PREKRYTI DRAHY NAST.** byl změněn z 0,01 až 1 na 0,04 až 1,99.
  - Když není možné zanoření po šroubovici, zkuste řídicí systém zanořit nástroj kývavě.
- Cyklus **273 OCM DOKONCOVANI DNA** (DIN/ISO: **G273**, opce #167) byl rozšířen.  
Byl přidán následující parametr:
  - **Q595 STRATEGIE:** Obrábění s konstantními vzdálenostmi drah nebo konstantním úhlem záběru
  - **Q577 KOEF.POLOM.PRIBLIZENI:** Koeficient pro poloměr nástroje pro přizpůsobení poloměru nájezdu

**Další informace:** Příručka pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**

- S cykly **480 TT KALIBROVANI** (DIN/ISO: **G480**) a **484 IR-TT KALIBROVANI** (DIN/ISO: **G484**, opce #17) můžete kalibrovat dotykovou sondu na nástroje se snímačem ve tvaru hranolu.
- Cyklus **483 MERENI NASTROJE** (DIN/ISO: **G483**, opce #17) proměří u rotačních nástrojů nejdříve délku nástroje a potom poloměr.
- Cykly **1410 SNIMANI NA HRANE** (DIN/ISO: **G1410**) a **1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC** (DIN/ISO: **G1411**, opce #17) počítají základní natočení standardně v zadávaném souřadném systému (I-CS). Pokud se úhel osy a úhel naklopení neshodují, vypočítají cykly základní natočení v souřadném systému obrobku (W-CS).



# 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 téma:

- Zapněte stroj
- Programování obrobku



Následující téma 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

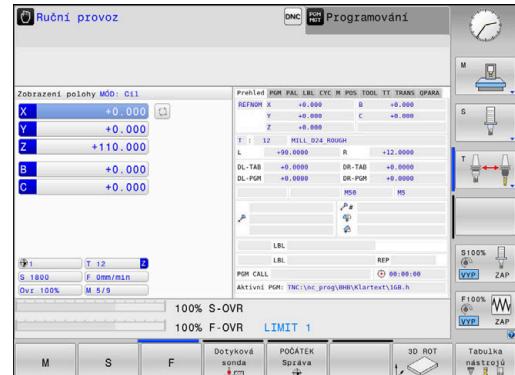
### Potvrzení přerušení napájení

#### **! NEBEZPEČÍ**

##### Pozor riziku pro uživatele!

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 najetí na referenční body jsou funkce závislé na stroji.

Pro zapnutí stroje postupujte takto:

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

- Zapnutí stroje
- **Další informace:** Příručka pro uživatele **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 73

### Důležité ovládací prvky řízení

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

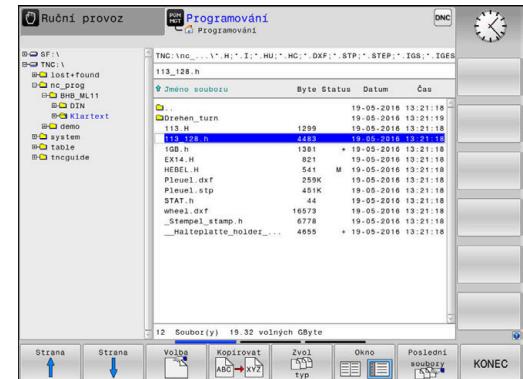
### Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna NC-programů
- Další informace:** "Editace NC-programu", Stránka 98
- Přehled kláves
- Další informace:** "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

## Otevření nového NC-programu/Správy souborů

K založení nového NC-programu postupujte takto:

- ▶ 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.
  - ▶ Vyberte složku
  - ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.I**
- ENT**
- > Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém se dotáže na měrové jednotky nového NC-programu.
- ▶ Stiskněte softtlačítka požadovaných rozměrových jednotek **MM** nebo **PALCE (INCH)**.



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

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů  
**Další informace:** "Správa souborů", Stránka 104
- Vytvoření nového NC-programu  
**Další informace:** "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 90

## Definování neobrobeného polotovaru

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

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

Pro definování pravoúhlého polotovaru postupujte takto:

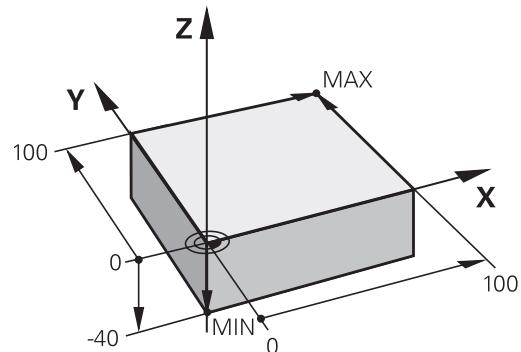
- ▶ Stiskněte softklávesu kvádru jako žádaného tvaru polotovaru
- ▶ **Osa vřetena Z - rovina XY:** Zadejte aktivní osu vřetena. G17 je nastaveno jako předvolba, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Minimum X:** Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztázenou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Minimum Y:** Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztázenou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Minimum Z:** Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztázenou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Maximum X:** Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztázenou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Maximum Y:** Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztázenou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou ENT potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Maximum Z:** Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztázenou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou 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 94



## 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

- 1 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
  - 2 Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
  - 3 Předpolohovat do obráběcí roviny do blízkosti bodu startu obrysu
  - 4 Předpolohování nad obrobkem do osy nástroje nebo hned do hloubky, dle potřeby zapnout 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 140

## 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 M3*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M8*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *
```

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

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování cyklů  
**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

## Programování jednoduchého obrysů

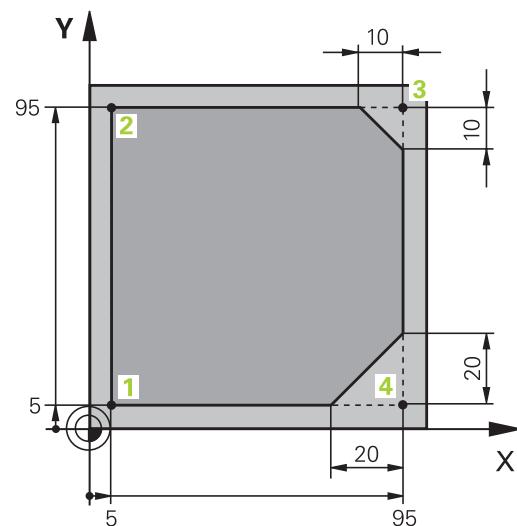
Obrys upravo na obrázku byste měli jednou ofrézovat okolo v hloubce 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili.

Po otevření NC-bloku s funkční klávesou se ptá řídicí systém v dialogu v záhlaví obrazovky na všechna data.

Pro naprogramování obrysů postupujte takto:

### Vyvolání nástroje

- |  |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stiskněte klávesu <b>TOOL CALL</b></li> <li>▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 16</li> <li>▶ Potvrďte tlačítkem <b>ENT</b></li> </ul>                                                 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Osu nástroj <b>G17</b> potvrďte tlačítkem <b>ENT</b></li> <li>▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 6500</li> <li>▶ Stiskněte tlačítko <b>END (KONEC)</b></li> <li>▶ Řízení ukončí NC-blok.</li> </ul> |
|  |                                                                                                                                                                                                                                           |



**Odjetí nástroje**

- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
  
- ◀

  - ▶ Stiskněte levé směrové tlačítko
  - > Řídicí systém otevře zadávací oblast pro G-funkce.

  
- G00

  - ▶ Stiskněte softtlačítko **G00**
  - > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

Alternativně:



- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici

- > Zadejte **0**



- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.



- ▶ Stiskněte softtlačítko **G90**
- > Řídicí systém zpracovává zadané rozměry absolutně.



- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- > Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení uloží pojezdový blok.
  
- G40

  - ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
  - > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
  - ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena
  - ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
  - > Řízení uloží pojezdový blok.

**Předpolohování nástroje v rovině obrábění**

- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- > Zadejte **0**



- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.



- ▶ Stiskněte tlačítko osy **X**
- > Zadejte hodnotu najízděné polohy, např. -20 mm



- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Y**
- > Zadejte hodnotu najízděné polohy, např. -20 mm



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řídicí systém uloží pojezdový blok.
  
- G40

  - ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
  - > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
  - ▶ Případně zadejte přídavnou funkci **M**
  - ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
  - > Řízení uloží pojezdový blok.

### Polohování nástroje do hloubky

G

- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici

- ▶ Zadejte **0**

ENT

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

- ▶ Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

Z

- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**

- ▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -5 mm

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

ENT

G40

- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**

- ▶ Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.

- ▶ Zadejte přídavnou funkci **M** například **M8**, Zapnutí chladicí kapaliny

END

- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**

- ▶ Řízení uloží pojezdový blok.

### Měkké najetí na obrys

L

- ▶ Stiskněte tlačítko **L**

- ▶ Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1**

ENT

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

G41

- ▶ Stiskněte softtlačítko **G41**

- ▶ Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu vlevo.

- ▶ Zadejte hodnotu obráběcího posuvu, např. 700 mm/min

END

- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**

G

- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici

- ▶ Zadejte **26**

ENT

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

- ▶ Řídicí systém otevře příkaz **G26**, Měkký nájezd na obrys.

- ▶ Zadejte rádius zaoblení pro nájezdovou kružnici, např. 8 mm

END

- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**

- ▶ Řídicí systém uloží nájezd.

### Obrábění obrysu



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **2**, např. **Y 95**



- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- ▶ Řízení převezme změněnou hodnotu a zachová všechny ostatní informace z předchozího NC-bloku.



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Najedťte měnící se souřadnice obrysového bodu **3**, např. **X 95**



- ▶ Stiskněte tlačítko **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení **G24** v bodu obrysu **3**, 10 mm



- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**

▶ Řízení uloží sražení na konci přímkového bloku.



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu **4**



- ▶ Stiskněte tlačítko **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení **G24** v bodu obrysu **4**, 20 mm
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**



### Uzavření obrysu a měkké opuštění



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnící se souřadnice obrysového bodu  
**1**
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**



- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte **27**
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řídicí systém otevře příkaz **G27**, Měkký odjezd od obrysu.
- ▶ Zadejte rádius zaoblení pro odjezdovou kružnici, např. 8 mm
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- > Řídicí systém uloží odjezd.



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte souřadnice mimo obrobku v X a Y, např. **X -20,Y -20**
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například M9, Vypnutí chladicí kapaliny
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.



### Odjetí nástroje

**G**

- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici

- ▶ Zadejte **0**

**ENT**

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

- ▶ Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

**Z**

- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**

- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm

**ENT**

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

**G40**

- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**

- ▶ Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.

- ▶ Zadejte přídavnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu

**END**

- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

- ▶ Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

### Podrobné informace k tomuto tématu

- Kompletní příklad s NC-bloky

**Další informace:** "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 164

- Vytvoření nového NC-programu

**Další informace:** "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 90

- Najetí na obrysy/opusťení obrysů

**Další informace:** "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 143

- Programování obrysů

**Další informace:** "Přehled dráhových funkcí", Stránka 154

- Korekce poloměru nástroje

**Další informace:** "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 133

- Přídavné funkce **M**

**Další informace:** "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu ", Stránka 221

## Vytvoření programu cyklů

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

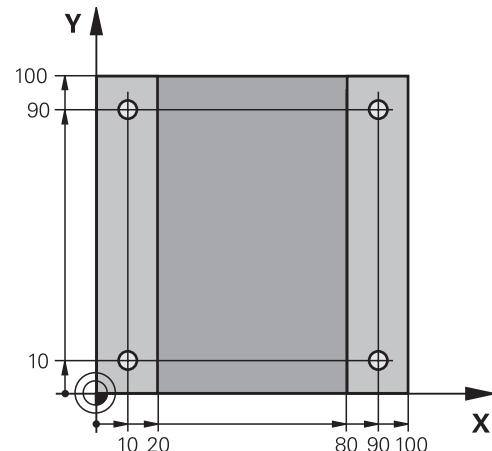
### Vyvolání nástroje



- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- ▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 5
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**



- ▶ Osu nástroj **G17** potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 4500
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- > Řízení ukončí NC-blok.



### Odjetí nástroje



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Stiskněte levé směrové tlačítko
- > Řídicí systém otevře zadávací oblast pro G-funkce.
- ▶ Stiskněte softtlačítko **G00**
- > Řízení pojízdí NC-blok rychloposuvem.

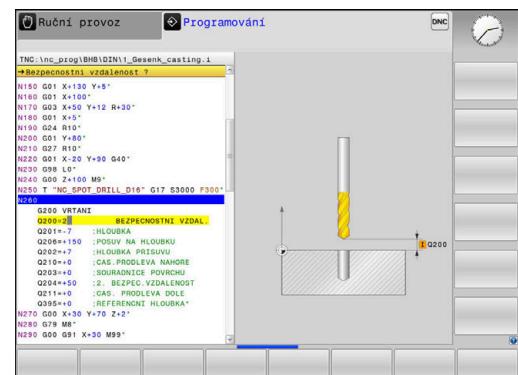
Alternativně:



- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte 0
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení pojízdí NC-blok rychloposuvem.
- ▶ Stiskněte softtlačítko **G90**
- > Řídicí systém zpracovává zadané rozměry absolutně.
- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- > Řízení uloží pojazdový blok.



### Definování cyklu



- ▶ Stiskněte tlačítko **CYCL DEF**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Vrtání/ závity**



- ▶ Stiskněte softklávesu **200**
- > Řídicí systém spustí dialog k definici cyklu.
- ▶ Zadejte parametry cyklu
- ▶ Každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém ukáže grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu.



### Vyvolejte cyklus v obráběcích polohách



- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte **0**
- > Řídicí systém pojíždí NC-blok rychloposuvem.
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



- ▶ Zadejte souřadnice první polohy
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte přídavnou funkci **M99**, Vyvolání cyklu



- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- > Řídicí systém uloží NC-blok.



- ▶ Stiskněte tlačítko **G**
- ▶ Zadejte **0**
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte souřadnice druhé polohy
- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte přídavnou funkci **M99**, Vyvolání cyklu
- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**
- > Řídicí systém uloží NC-blok.
- ▶ Naprogramování všech poloh a vyvolání s **M99**

### Odjetí nástroje

G

- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici

- ▶ Zadejte **0**

ENT

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

- ▶ Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.

Z

- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**

- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm

ENT

- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

G40

- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**

- ▶ Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.

- ▶ Zadejte přídavnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu

END

- ▶ Stiskněte tlačítko **END (KONEC)**

- ▶ Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

## Příklad

<b>%C200 G71 *</b>	
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 M3*	Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
<b>N50 G200 VRTÁNÍ</b>	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 G40 M8 M99*	Zapnutí chladicí kapaliny, vyvolání cyklu
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N100 G00 Z+250 M30*	Odjetí nástroje, konec programu
<b>N99999999 %C200 G71 *</b>	

## Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového NC-programu  
**Další informace:** "Otevírání a zadávání NC-programů",  
 Stránka 90
- Programování cyklů  
**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích 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.

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 512

## 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 Záhlaví

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 Softlačítka

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

#### 3 Softklávesy pro výběr softlačítek

#### 4 Přepínací tlačítka softlačítek

#### 5 Definování rozdělení obrazovky

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

#### 7 Softklávesy pro výběr softlačítek výrobce stroje

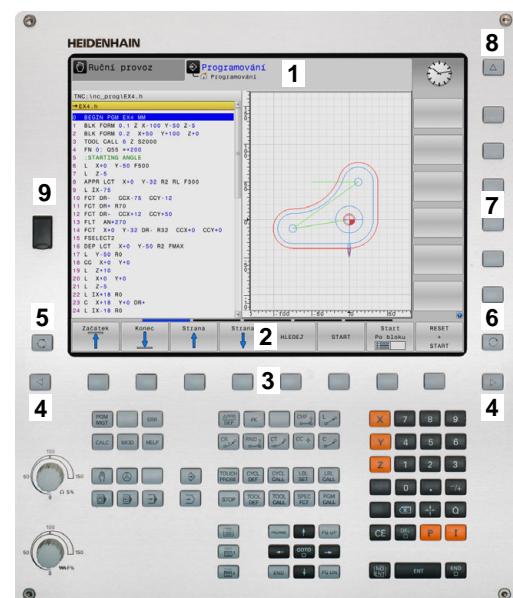
#### 8 Přepínací tlačítka pro výběr softlačítek výrobce stroje

#### 9 Konektor USB



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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 461



## 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 softlačítkek ukáže možná rozdělení obrazovky  
**Další informace:** "Provozní režimy", Stránka 72
- ▶ Volba rozdělení obrazovky softlačítkem



GRAFIKA  
+  
PROGRAMU

## Ovládací panel

TNC 620 může být dodána s integrovaným ovládacím panelem. Alternativně je TNC 620 k dispozici také ve verzi se samostatnou obrazovkou a externím ovládacím panelem se znakovou klávesnicí.

- 1 Abecední klávesnice pro zadávání textů, názvů 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 shrnutы на první stránce obálky.



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

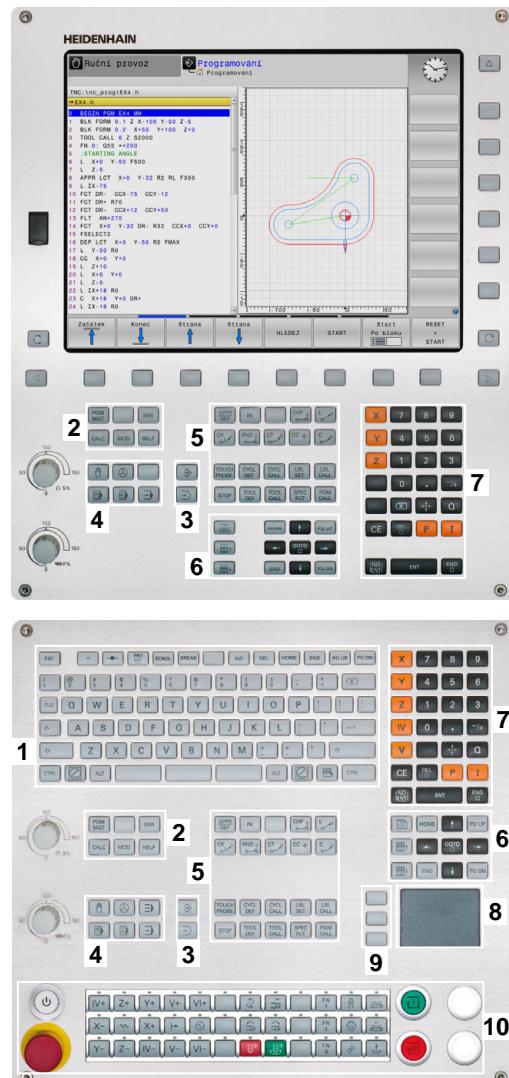
**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky", Stránka 461



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.



## Čistění



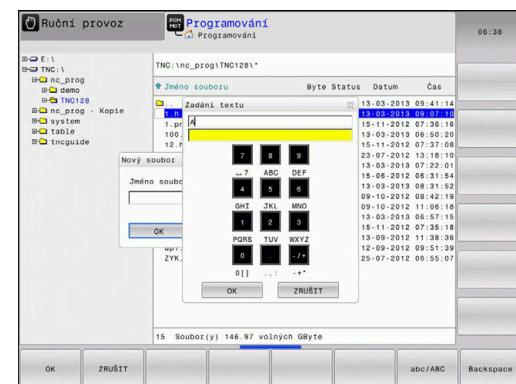
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Postupujte podle pokynů pro čistění výrobce stroje.

K čištění klávesnice a integrovaného ovládacího panelu stroje použijte pouze čisticí prostředky označené jako aniontové a neiontové povrchově aktivní látky.

## 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:



- ▶ 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.



8



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

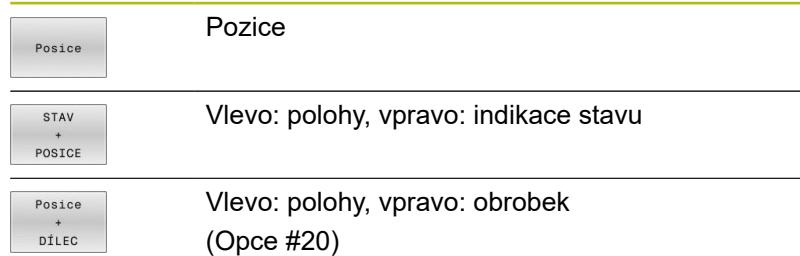
V režimu **Ruční provoz** stroj seřizujete. Můžete osy stroje polohovat ručně nebo je krokovat a nastavit vztažné body.

S aktivní opcí #8 můžete naklápet rovinu obrábění.

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

#### Softtlačítka k rozdelení obrazovky

##### Softtlačítko Okno

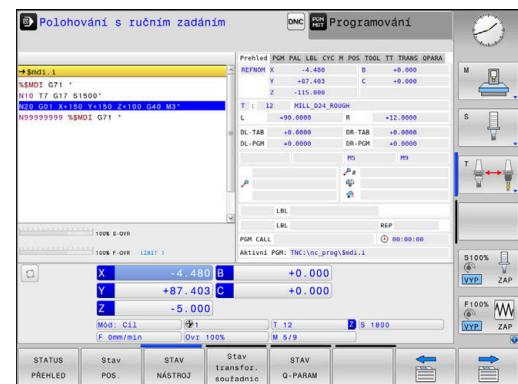
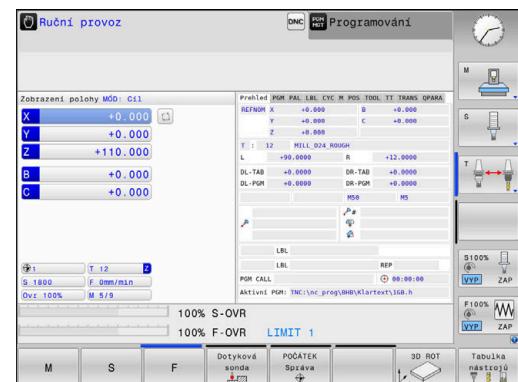
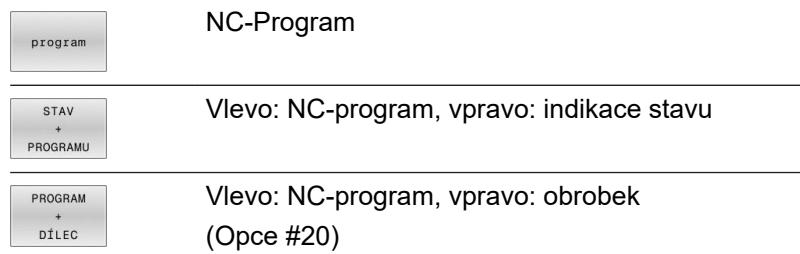


#### Polofování s ručním zadáváním

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

#### Softtlačítka k rozdelení obrazovky

##### Softtlačítko Okno

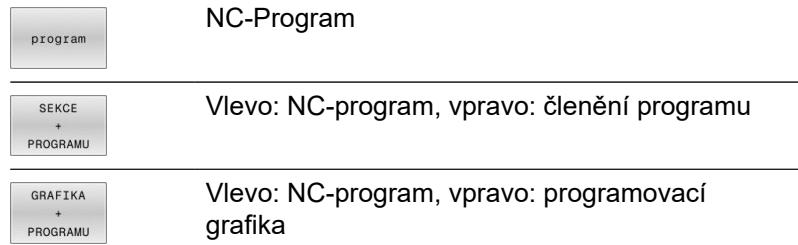


## Programování

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

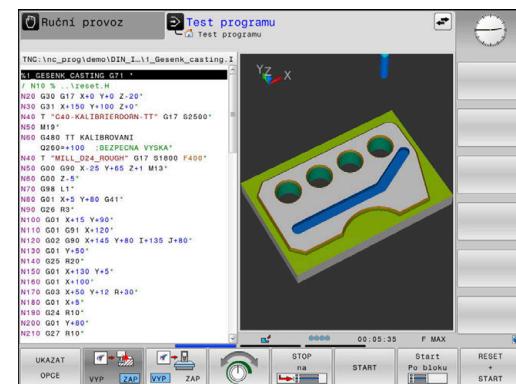
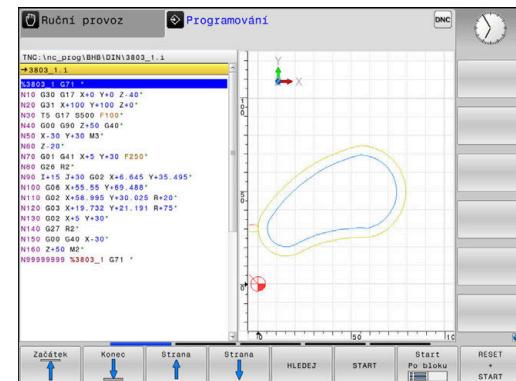
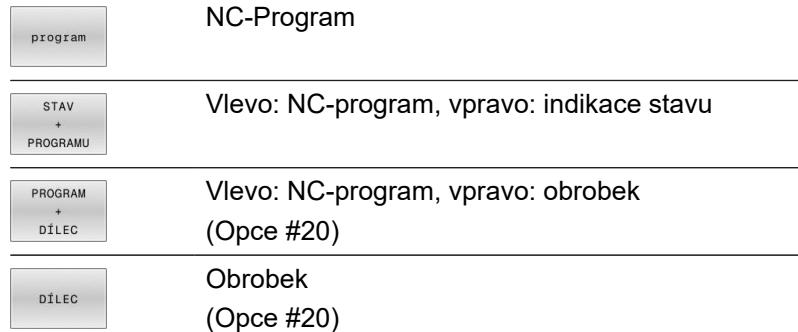


## Test programu

Řídící 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



## Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

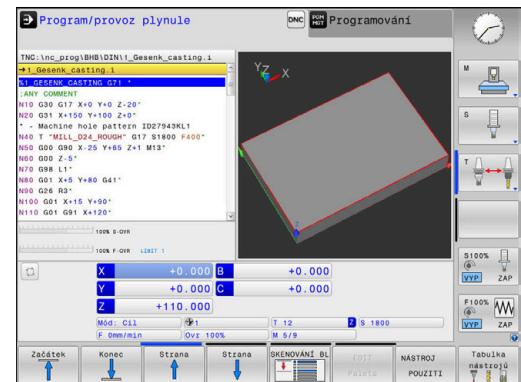
V režimu **PGM/provoz plynule** provede řízení NC-program až do konce programu nebo do okamžiku ručního či programovaného přerušení. Po přerušení můžete znova zahájit provádění programu.

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. Definice polotovaru se interpretuje jako NC-blok.

### 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)
<b>Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek palet (opce #22 Správa palet)</b>	
	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

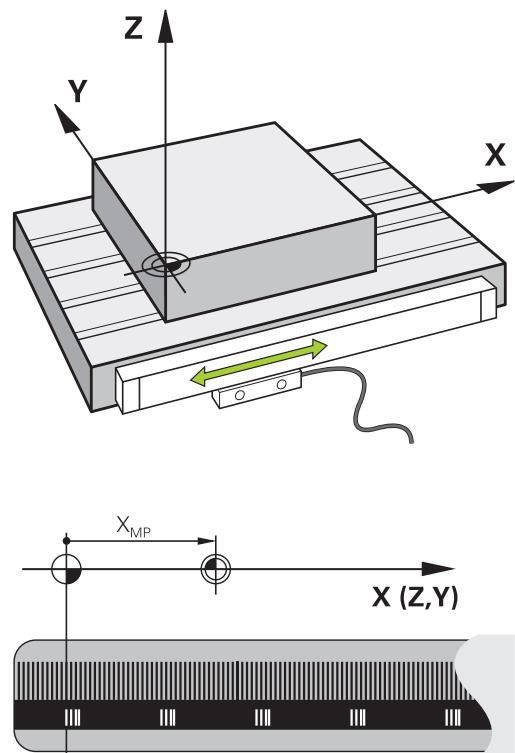
### Odměřovací zařízení a referenční značky

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 naklápacích osách úhlová odměřovací zařízení.

Když se některá osa stroje pohybuje, generuje příslušný odměřovací systém elektrický signál, z něhož řídící 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 řídící 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 přeneše do řízení absolutní hodnota polohy. Tím je možné přímé přiřazení mezi aktuální polohou a polohou suportu po zapnutí, bez pojíždění osami stroje.



### Programovatelné osy

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

Názvy programovatelných os naleznete v následující tabulce.

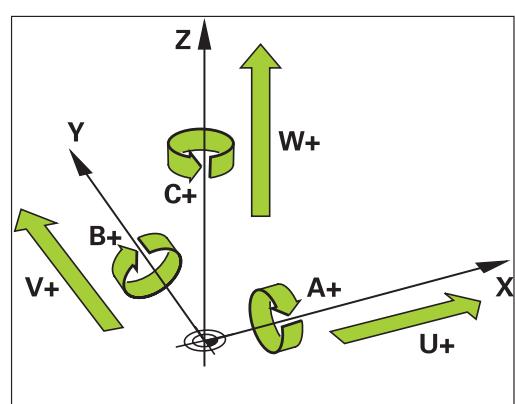
Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



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 pojízdět 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.

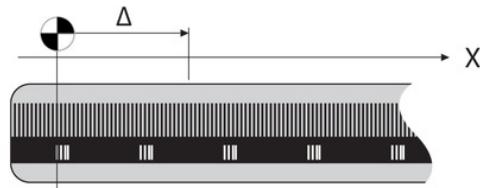
Lineární snímač představuje **číselnou osu**, jednorozměrný souřadnicový systém.

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.

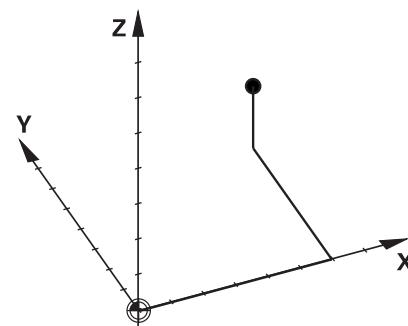
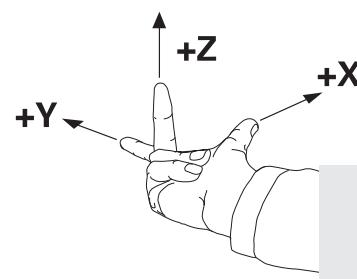


Aby šlo jednoznačně určit bod v prostoru, je potřeba kromě uspořádání tří rozměrů navíc **počátek souřadnic**. V trojrozměrném souřadnicovém systému slouží společný průsečík jako počátek souřadnic. Tento průsečík má souřadnice **X+0, Y+0 a Z+0**.

Aby řízení provádělo např. výměnu nástroje vždy na stejně 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.

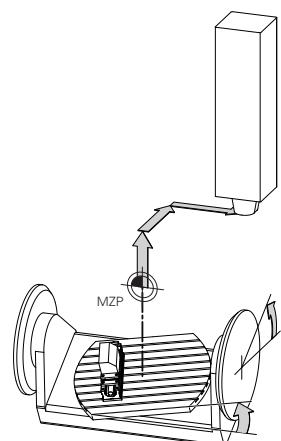
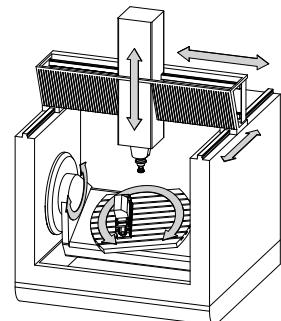
Protože mechanika obráběcího stroje nikdy zcela neodpovídá kartézskému souřadnicovému systému, skládá se strojní souřadný systém z několika jednorozměrných souřadných systémů.

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 Mzp:  
Machine Zero Point

## Softtlačítka Použití

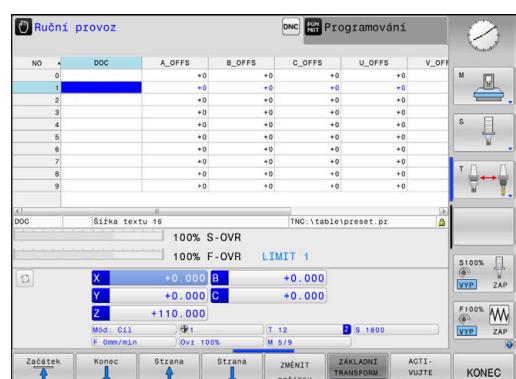
ZÁKLADNÍ TRANSFORM.  
OFFSET

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:** Příručka pro uživatele **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 aktívni ukazuje karta **PAL** přídavné 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 překontrolujte 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 vztázené 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.

### Softtlačítka 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.

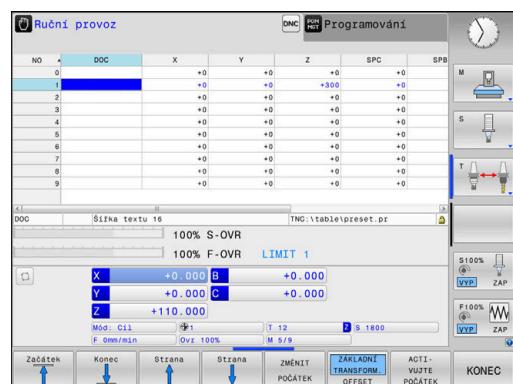
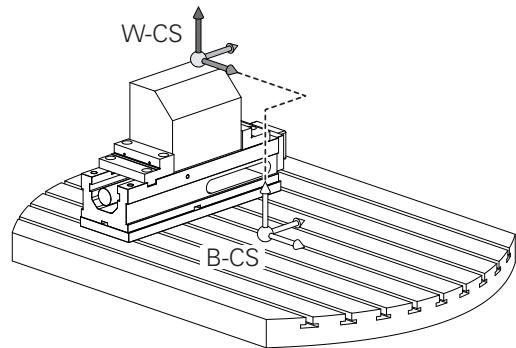
**Další informace:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

## 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.** aktívni řádky tabulky vztažných bodů.

### Softlačítko Použití



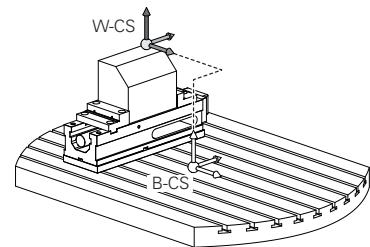
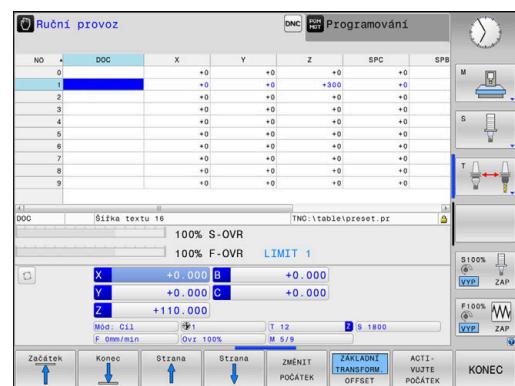
Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobkového souřadného systému, například pomocí 3D-dotykové sondy. Zjištěné hodnoty řízení ukládá vztažené k základnímu souřadnému systému jako hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** ve správě vztažných bodů.

**Další informace:** Příručka pro uživatele **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 **G80 ROVINA OBRAVENI**
- Cyklus **G53/G54 NULOVY BOD**  
(posun před naklopením roviny obrábění)
- Cyklus **ZRCADLENÍ ZRCADLENI**  
(Zrcadlení před naklopením roviny obrábění)



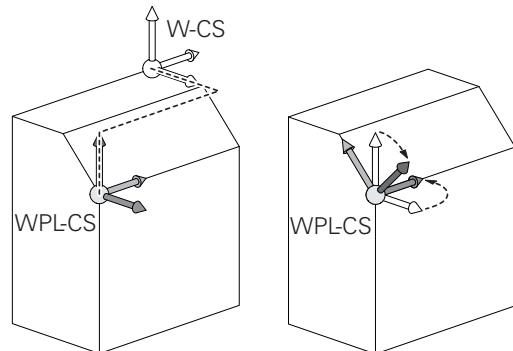


Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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 **G80** nemají naprogramované transformace (zrcadlení, otáčení a změna měřítka) žádný vliv na polohu naklopeného bodu nebo orientaci os otáčení



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.

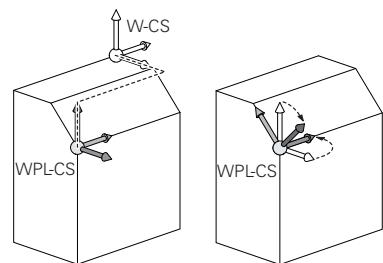
V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace.

**Další informace:** "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 83

## 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.

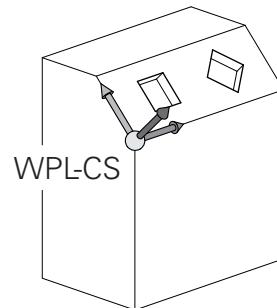


- i** Bez aktivních transformací v obrobkovém souřadném systému jsou umístění a orientace souřadnicového systému roviny obrábění a obrobkového souřadnicového systému totožné.  
U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na souřadný systém obráběcí roviny.

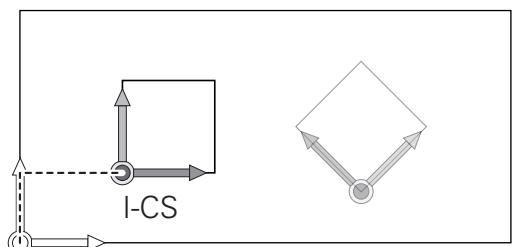
Uživatel definuje v souřadném systému obráběcí roviny pomocí transformací polohu a orientaci zadávacího souřadného systému.

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

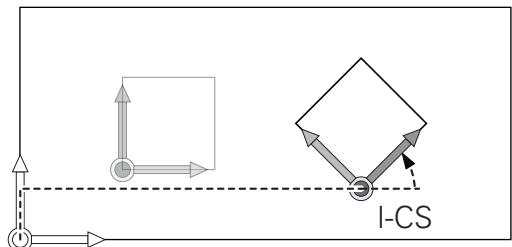
- Cyklus **G53/G54 NULOVY BOD**
- Cyklus **G28 ZRCADLENÍ**
- Cyklus **G73 OTACENÍ**
- Cyklus **G72 ZMENA MERITKA**
- **PLANE RELATIVE**



- 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.

**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 tabulký 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.

**i** 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

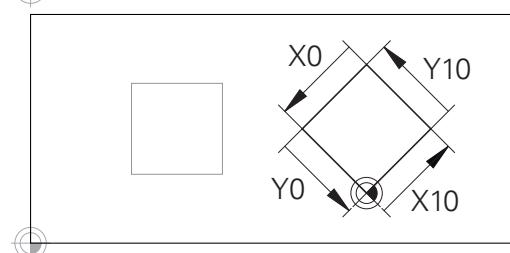
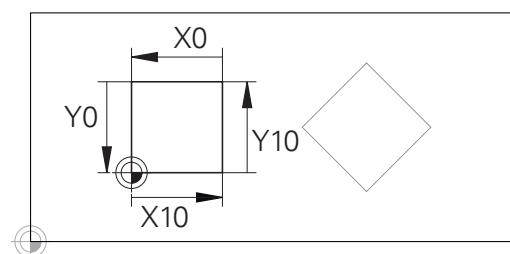
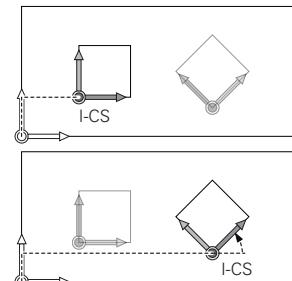
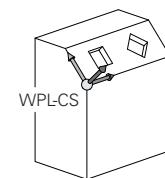
### Příklad

N70 X+48 R+\*

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

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

**Další informace:** "Nástrojový souřadný systém T-CS", Stránka 85



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

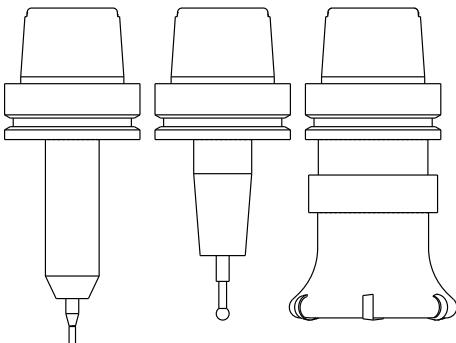
### Nástrojový souřadný systém T-CS

Nástrojový souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek souřadnic je vztahový 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:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

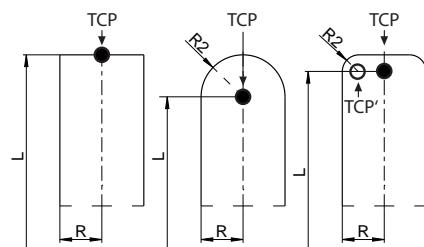
Podle hodnot z tabulky nástrojů se počátek souřadnicového systému nástroje přesune do bodu vedení nástroje TCP. TCP znamená Střední Bod Nástroje (Tool Center Point)

Pokud se NC-program nevztahuje ke špičce nástroje, musí být vodicí 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 pojazdových bloků polohu nástroje a tím polohu nástrojového souřadného systému.

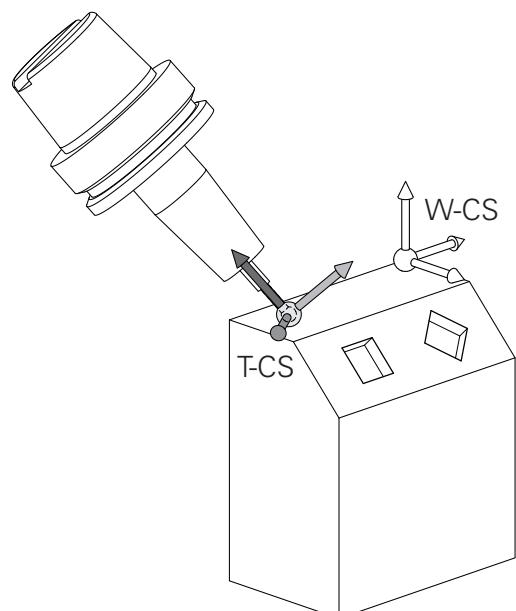


Orientace nástrojového souřadného systému je při aktivní přídavné funkci **M128** závislá na aktuální poloze nástroje.

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:

#### Příklad

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



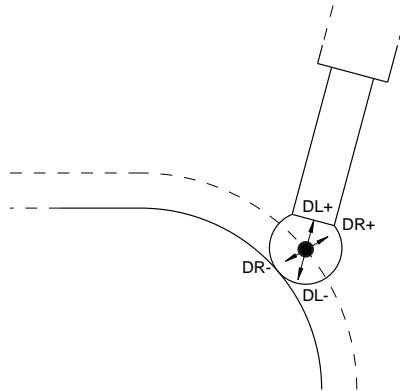


V zobrazených pojezdových blocích s vektory je 3D-korekce nástroje možná s použitím korekcí **DL**, **DR** a **DR2** z T-bloku nebo tabulky korekcí **.tco**.

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 okotován 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.

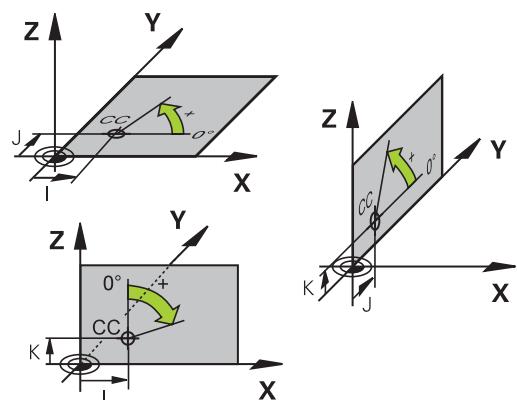
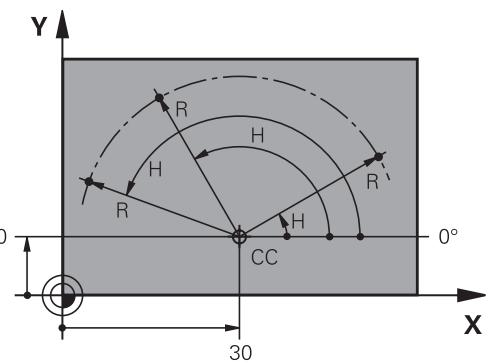
Na rozdíl od pravoúhlých souřadnic X, Y a Z popisují polární souřadnice polohy pouze v jedné rovině. Polární souřadnice mají svůj nulový bod (počátek) v pólu CC (CC = circle centre; angl. střed kružnice). Poloha v rovině je tak jednoznačně definována pomocí:

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

### Definování pólu a vztažné osy úhlu

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

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



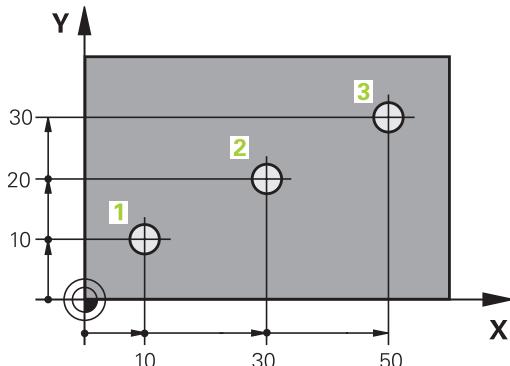
## Absolutní a inkrementální polohy obrobku

### 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

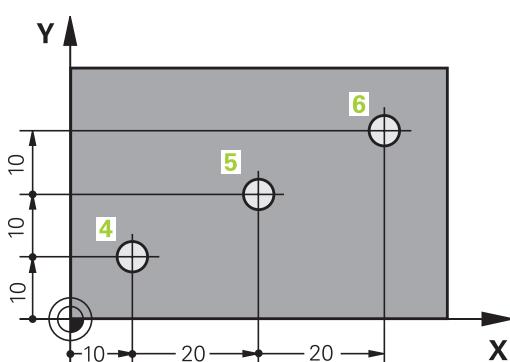


### Přírůstkové pozice obrobku

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 vzdáenosť mezi poslední a za ní následující požadovanou polohou, o kterou má nástroj popojet. 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

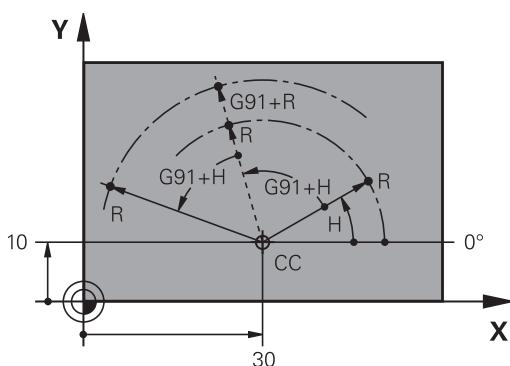
G91 X = 20 mm

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 programované 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 uveděte 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:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

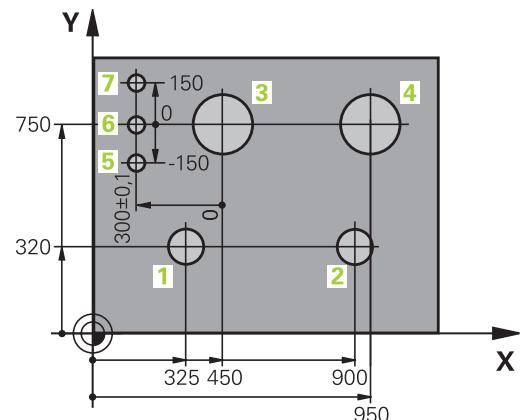
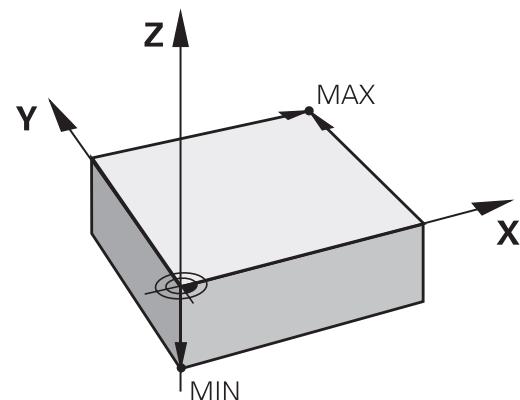
Není-li výkres obrobku okotován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušejí.

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

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

### Příklad

Náčrt obrobku ukazuje otvory (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. Funkcí **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.

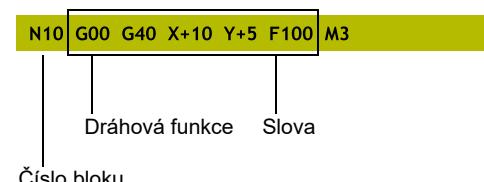
První NC-blok NC-programu je označen %, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

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 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 softklávesu **BLK FORM**. Tuto definici potřebuje řídicí systém pro grafické simulace.

**i** 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
	Načíst STL-soubor jako polotovar Volitelně načíst další STL-soubor jako hotový dílec

### Pravoúhlý polotovar

Strany kvádru 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 kvádru; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod G31: největší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní nebo přírůstkové hodnoty

### Příklad

%NOVÝ G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Souřadnice MAX-bodu
N99999999 %NOVÝ G71 *	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** jsou volitelné a nemusí se programovat.

### Příklad

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

### Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

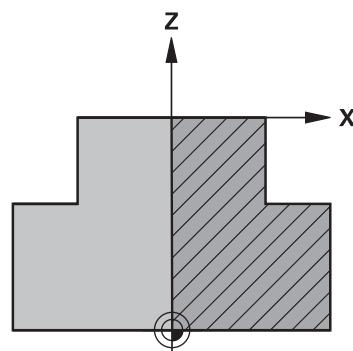
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu  
Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

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 příruškovými 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 obrysу
<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 obrysу
<b>N110 G98 L0*</b>	Konec podprogramu
<b>N99999999 %NOVÝ G71 *</b>	Konec programu, název, měrová jednotka

### STL-soubory jako polotovar a opční hotový dílec

Integrace STL-souborů jako polotovaru a hotového dílce je obzvláště výhodná ve spojení s CAM-programy, protože kromě NC-programu jsou k dispozici i potřebné 3D-modely.



Chybějící 3D-modely, jako jsou polotovary během několika samostatných kroků obrábění, můžete vytvořit v režimu **Testování** pomocí softwaru **EXPORT OBROBU** přímo v řídicím systému.

Velikost souboru závisí na složitosti geometrie.

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



Všimněte si, že STL-soubory mají omezen počet povolených trojúhelníků:

- 20 000 trojúhelníků pro STL-soubor ve formátu ASCII
- 50 000 trojúhelníků pro STL-soubor v binárním formátu

Binární soubory načítá řídicí systém rychleji.

V definici polotovaru odkazujte na požadované STL-soubory pomocí cesty. Použijte softwaru **VYBRAT SOUBOR**, aby řídicí systém automaticky převzal informace o cestě.

Pokud nechcete načíst hotový dílec, ukončete dialog po definování surového dílce.



Cestu k STL-souboru lze také zadat pomocí přímého textového zadání nebo QS-parametru.

## Příklad

%NEU G71 *	Začátek programu, název, měrová jednotka
N10 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"*	Specifikace cesty k polotovaru, specifikace cesty k opčnímu hotovému dílci
N99999999 %NEU G71 *	Konec programu, název, měrová jednotka

**i** Pokud jsou NC-program a 3D-modely umístěny ve složce nebo v definované struktuře složek, relativní informace o cestě zjednoduší následný pohyb souborů.  
**Další informace:** "Připomínky pro programování", Stránka 243

## Otevřít nový NC-program

NC-program zadáváte vždy v provozním režimu **Programování**.

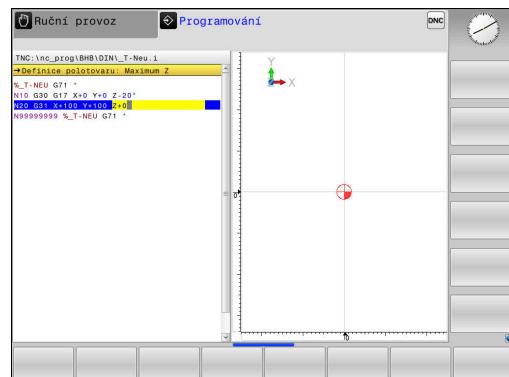
Příklad pro otevření programu:

- ▶ 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>N999999999 %NOVÝ G71 *</b>	Konec programu, název, měrová jednotka

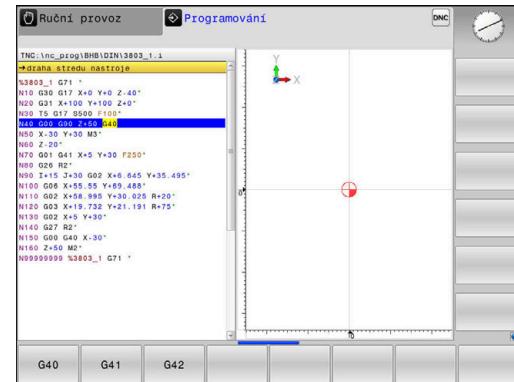
Řízení vytvoří automaticky první a poslední NC-blokNC-programu.

**i** Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušte 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.

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

**ENT**

### 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 středu nástroje

**G**

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

### Alternativně

**G41**

- ▶ Pojíždět vlevo či vpravo od naprogramovaného obrysu: stiskněte softklávesy **G41** nebo **G42**

**G42**

### 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**)

- ▶ Klávesou **END** ukončí řídicí systém tento dialog.

**END**

### Příklad

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

## Převzetí aktuální pozice

Řídicí systém umožnuje 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 softtlačítka osy, jejichž polohy můžete převzít.
- ▶ Zvolte osu
- > Řídicí systém zapíše aktuální polohu zvolené osy do aktivního zadávacího políčka.



Navzdory aktivní korekci rádiusu nástroje přvezme 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 softtlačítka 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 softtlačítka pro výběr os.

Při aktivní funkci **Naklápení roviny obrábění** není funkce **Převzetí aktuální polohy** povolená.

## Editace NC-programu



Během zpracování nemůžete aktivní NC-program editovat.

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

### Softtlačítka / 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-blokiem. 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-blokiem. 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 188

## Softtlačítko / Funkce klávesa

- CE**
- Nastavení hodnoty zvoleného slova na nulu
  - Smazání chybné hodnoty
  - Smazat chybové hlášení (které lze smazat)

**NO/ENT** Smazání zvoleného slova

- DEL**
- Smazání zvoleného NC-bloku
  - Smazání cyklů a částí programu

**VLOZIT  
POSLEDNÍ  
NC BLOK** Vložení NC-bloku, který jste naposledy editovali  
příp. smazali

### Vložit NC-blok na libovoľné miesto

- ▶ Zvolte NC-blok, za ktorý chcete nový NC-blok vložiť
- ▶ 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
- Uložit**
- ▶ Stiskněte softklávesu **Uložit**
  - ▶ Řídicí systém uloží všechny změny, které jste provedli od posledního uložení.

### 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
- ULOŽIT  
JAKO**
- ▶ Stiskněte softklávesu **ULOŽIT JAKO**
  - ▶ Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat adresář a zadat nový název programu.
  - ▶ Softtlačítkem **Přepínač** zvolte příp. cílovou složku.
  - ▶ Zadejte název souboru
  - ▶ Potvrďte softtlačítkem **OK** nebo tlačítkem **ENT**, popř. proces ukončete softtlačítkem **STORNO**



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 softtlačítka 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 tlačítka
  - 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, vyjmoutí a vkládání částí programu

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

Softtlačítka	Funkce
Označit blok	Zapnutí funkce označování (vybrání)
Výběr zrušit	Vypnutí funkce označování (vybrání)
Vymazat blok	Vyjmout vybraného bloku
Vložit blok	Vložení bloku uloženého v paměti
Kopírovat blok	Kopírování vybraného bloku

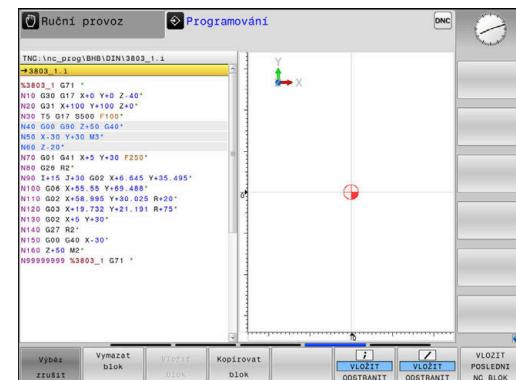
Při kopírování částí programu postupujte takto:

- ▶ Navolte lištu softtlačítek s označovacími funkcemi
- ▶ Zvolte první NC-blok části programu, která se má kopírovat
- ▶ Označte první NC-blok: stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- ▶ Řídící systém podloží NC-blok barvou a zobrazí softtlačítka **Výběr zrušit**.
- ▶ Přesuňte kurzor na poslední NC-blok části programu, kterou chcete kopírovat nebo vyjmout.
- ▶ Řídící 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**.
- ▶ Řídící 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 (vyjmoutou) 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

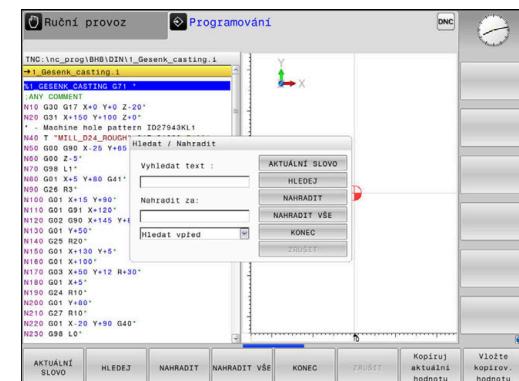
- ▶ Zvolte funkci hledání
- ▶ Řídicí systém zobrazí okno hledání a ukáže hledací funkce, jež jsou v liště softtlačítka k dispozici.
- ▶ Zadejte hledaný text, např.: **TOOL**
- ▶ Zvolte hledání dopředu nebo dozadu
- ▶ Spuštění hledání
- ▶ Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.
- ▶ Opakování hledání
- ▶ Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.
- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu **KONEC**

**HLEDEJ**

**HLEDEJ**

**HLEDEJ**

**KONEC**



## Hledání a nahrazování libovolných textů

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **NAHRADIT** a **NAHRADIT VŠE** přepíšou 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 nahrazením 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 softlačítka k dispozici.
- ▶ Stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SLOVO**
- > Řídicí systém převeze první slovo aktuálního NC-bloku. Případně softklávesu stiskněte znova pro převzetí požadovaného slova.
- ▶ Spuštění hledání
- > Řídicí systém skočí na nejbližší další výskyt textu.
- ▶ 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**
- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu **KONEC**

**HLEDEJ**

**NAHRADIT**

**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
Obrysové 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 členící 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 návodů	.CHM
<b>CAD-data jako</b>	
ASCII-soubory	.DXF .IGES .STEP

Zadáváte-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	.l

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 např. problémům s přenosem dat, nepoužívejte žádné jiné znaky.



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například +.



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

**Další informace:** "Cesty", Stránka 106

## Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení

V řídicím systému jsou nainstalovány další nástroje, které umožňují prohlížení a částečnou úpravu souborů uvedených 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:** Příručka pro uživatele **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 \.



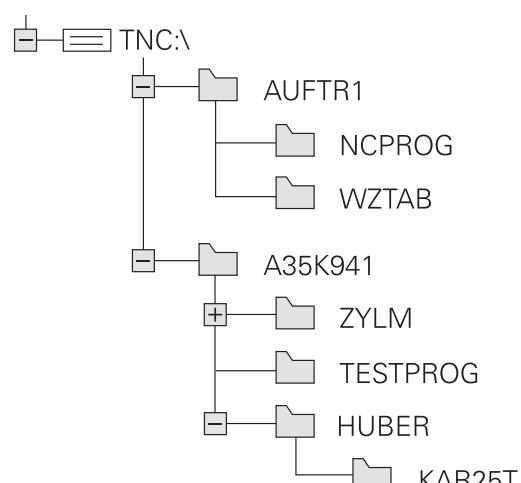
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

## Příklad

Na jednotce **TNC** byl vytvořen adresář (složka) **ZAKAZ1** (AUFTR1). Potom byl v adresáři **ZAKAZ1** ještě založen podadresář **NCPROG** a do něj zkopirován 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	111
	Zobrazit určitý typ souboru	109
	Založit nový soubor	111
	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	114
	Smazání souboru	115
	Označit soubor	116
	Přejmenovat soubor	117
	Chránit soubor proti smazání a změně	118
	Zrušení ochrany souboru	118
	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	360
	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Volba editoru	118
	Třídit soubory podle vlastností	117
	Kopírovat adresář	114
	Smazat adresář včetně všech podadresářů	
	Aktualizace adresáře	
	Přejmenovat adresář	
	Vytvořit nový adresář	

## Vyvolání správy souborů

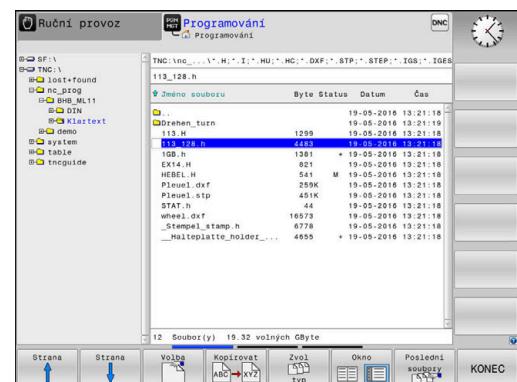
PGM  
MGT

- ▶ 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). Pod adresáře 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 uložené ve zvoleném adresáři. Ke každému souboru je zobrazeno několik informací, které jsou rozepsány v tabulce dole.



Zobrazení	Význam
Jméno souboru	Jméno souboru a typ souboru
Byte	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Stav	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
Datum	Datum, kdy byl soubor naposledy změněn
Čas	Čas, kdy byl soubor naposledy změněn



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

## Zvolte jednotky, adresáře a soubory

- ▶ Vyvolejte správu souborů tlačítkem **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 tlačítko **ENT**

### 2. krok: Volba adresáře

- ▶ Označte 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 **Zobr. vše**
- ▶ 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.

### Filtrování zobrazení

Zobrazované soubory můžete filtrovat takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- ▶ Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru

Alternativně:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- > Řídicí systém zobrazí všechny soubory složky.

Alternativně:



- ▶ Použijte Wildcards (zástupné znaky), např. **4\*.H**
- > Řídicí systém zobrazí všechny soubory typu .h, které začínají 4.

Alternativně:



- ▶ Zadejte koncovky, např. **\*.H;\*.D**
- > Řídicí systém zobrazí všechny soubory typu .H, a D.

Nastavený filtr zobrazení zůstane zachován i po restartu řídicího systému,

## 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

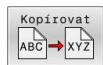
- Zvolte v levém okně adresář, ve kterém si přejete vytvořit nový soubor
- Umístěte kurzor v pravém okně



- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s příponou
- Stiskněte klávesu **ENT**

## Kopírování jednotlivých souborů

- Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopirovat



- Stiskněte softklávesu **Kopírovat**: volba funkce kopírování
- > Řídicí systém otevře pomocné okno.

### Kopírování souboru do aktuálního adresáře

- Zadejte název cílového souboru
- Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- > Řídicí systém zkopiruje 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 zkopiruje 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

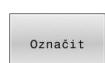
- ▶ Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

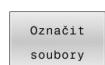
- ▶ Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- ▶ Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopirovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

- ▶ Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- ▶ Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopirovat, 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 116

Pokud jste označili soubory jak v levém, tak i v pravém okně, pak řídicí systém zkopiřuje 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 softlačítkem **Nahrad' pole** přepsat jednotlivé řádky. Předpoklady:

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

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **Nahrad' pole** přepše 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** použivejte 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 přepše aktuální soubor TOOL.T. Po provedení kopírování tedy sestává TOOL.T z 10 řádků.
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Nahrad' pole**
- ▶ Řízení přepře 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 tlačítka 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 zkopirovat
- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**
- ▶ Řídicí systém ukáže okno pro výběr cílového adresáře.
- ▶ Zvolte cílový adresář a potvrďte ho tlačítkem **ENT** nebo softtlačítkem **OK**
- ▶ Řídicí systém zkopiřuje vybraný adresář, včetně podadresářů, do zvoleného cílového adresáře

## Volba jednoho z posledních zvolených souborů

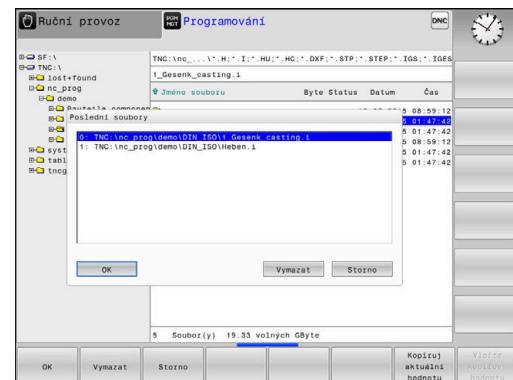
- |                                                                                   |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu <b>PGM MGT</b>                              |
|  | ▶ Zobrazit posledních 10 zvolených souborů: Stiskněte softklávesu <b>Poslední soubory</b> |

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

- |                                                                                     |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|   | ▶ Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů                  |
|  | ▶ Zvolit soubor: stiskněte softklávesu <b>OK</b> , nebo |
|  | ▶ Stiskněte klávesu <b>ENT</b>                          |



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

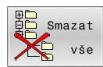
**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

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 **Smazat vše**
- > 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 **Označit**
  - ▶ Označit soubor: stiskněte softklávesu **Označit soubory**
  - ▶ Přesuňte kurzor na další soubor
- ▶ Označit další soubor: Stiskněte softklávesu **Označit soubory**, atd.

Kopírování označených souborů:

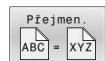
- ▶ Opusťte aktivní lištu softtlačíték
- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**

Smazání označených souborů:

- ▶ Opusťte aktivní lištu softtlačíték
- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat**

## 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 třídit soubory

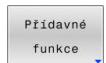


- ▶ Stiskněte softklávesu **TŘIDIT**
- ▶ Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE NÁZVU**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE VELIKOSTI**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE DATA**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE TYPU**
  - **TŘÍDĚNÍ PODLE STAVU**
  - **NETŘÍDĚNO**

## Přídavné funkce

### Ochrana souboru a zrušení ochrany souboru

- ▶ Nastavte kurzor na soubor, který se má chránit



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



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



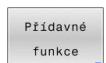
- ▶ Soubor získá symbol Protect.



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

### Volba editoru

- ▶ Nastavte kurzor na soubor, který se má otevřít



- ▶ Zvolit přídavné funkce:  
Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**

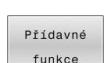


- ▶ Výběr editoru:  
Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- ▶ Označte požadovaný editor
  - **TEXTOVÝ-EDITOR** pro textové soubory, např. **.A** nebo **.TXT**
  - **PROGRAMOVÝ-EDITOR** pro NC-programy **.H** a **.I**
  - **TABULKOVÝ-EDITOR** pro tabulky, např. **.TAB** nebo **.T**
  - **BPM-EDITOR**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



- ▶ Odpojte zařízení USB

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

#### POKROCILA PRISTUPOVA PRAVA

Funkci **POKROCILA PRISTUPOVA PRAVA** lze použít pouze ve spojení se správou uživatelů a vyžaduje adresář **public**.

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

Při první aktivaci správy uživatelů se připojí adresář **public** k oddílu TNC.



Přístupová práva k souborům můžete určovat pouze v adresáři **public**.

U všech souborů v oddílu TNC, ale nikoliv v adresáři **public** je automaticky přiřazen Funkční Uživatel **user** jako vlastník.

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



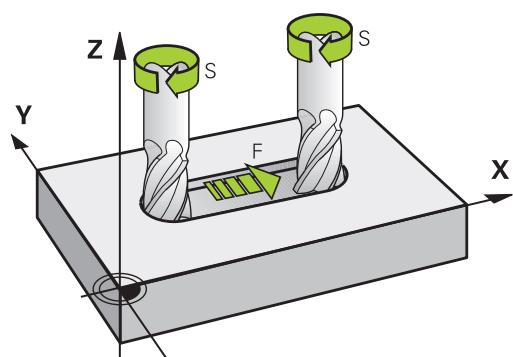
# 4

Nástroje

## 4.1 Zadání vztahující se k nástroji

### Posuv F

Posuv **F** je rychlosť 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 95

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 redukuje naprogramovaný posuv, nikoli posuv vypočtený řídicím systémem.

## Otáčky vřetena S

Otáčky vřetena S zadávejte v jednotkách otáčky za minutu (ot/min) v bloku T (Vyvolání nástroje). Případně můžete řeznou rychlosť Vc definovať 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

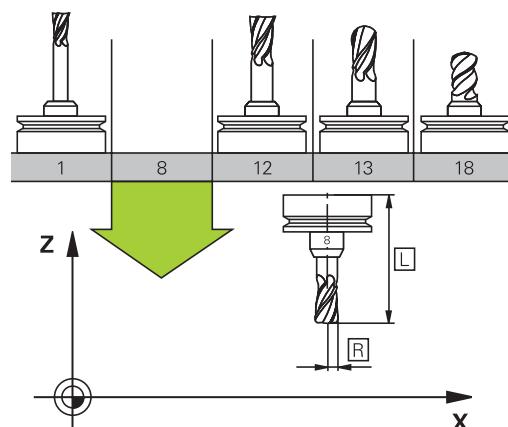
Během provádění programu změňte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

## 4.2 Nástrojová data

### Předpoklady pro korekci nástroje

Obvykle se programují souřadnice dráhových pohybů tak, jak je obrobek okotován 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.

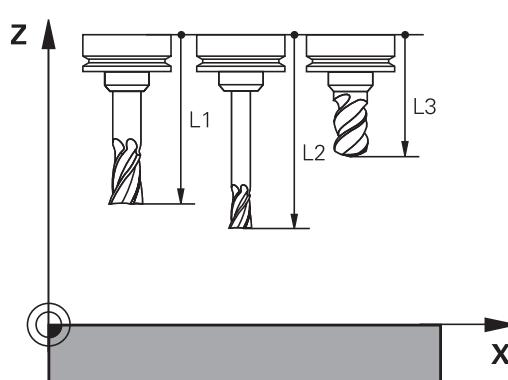
### Délka nástroje L

Délku nástroje L zadávejte jako absolutní délku, vztaženou ke vztažnému bodu nástroje.



Řídicí systém vyžaduje absolutní délku nástroje pro četné funkce, například pro simulaci úběru nebo **Dynamická kontrola kolize (DCM)**.

Absolutní délka nástroje se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.



### Zjištění délky nástroje

Vaše nástroje měřte externě pomocí seřizovacího přístroje nebo přímo na stroji, např. s pomocí dotykové sondy. I když uvedené možnosti měření nemáte, můžete délku nástrojů také určit.

Ke zjištění délek nástrojů máte následující možnosti:

- Měrkami
- Kalibračním trnem (kontrolní nástroj)



Než začnete měřit délku nástroje, musíte nastavit vztažný bod na přední konec vřetena.

### Zjištění délky nástroje s měrkou



Abyste mohli použít nastavení vztažného bodu s měrkou, musí vztažný bod nástroje ležet na předním konci vřetena.

Vztažný bod musíte nastavit na plochu, kterou pak s nástrojem naškrábnete. Tato plocha se musí dle potřeby teprve vytvořit.

Při nastavování vztažného bodu s měrkou postupujte následovně:

- ▶ Postavte měrku na pracovní stůl stroje
- ▶ Přední konec vřetene umístěte vedle měrky.
- ▶ Postupně popojízdějte ve směru Z+, dokud můžete ještě posunovat měrku těsně pod vřetenem
- ▶ Nastavte vztažný bod v Z

Délku nástroje zjistíte takto:

- ▶ Vyměňte nástroj
- ▶ Naškrábněte plochu
- ▶ Řídicí systém přitom zobrazuje v indikaci pozice absolutní délku nástroje jako aktuální polohu.

### Zjištění délky nástroje s kalibračním trnem a měřičem

Při nastavování vztažného bodu s kalibračním trnem a měřičem postupujte následovně:

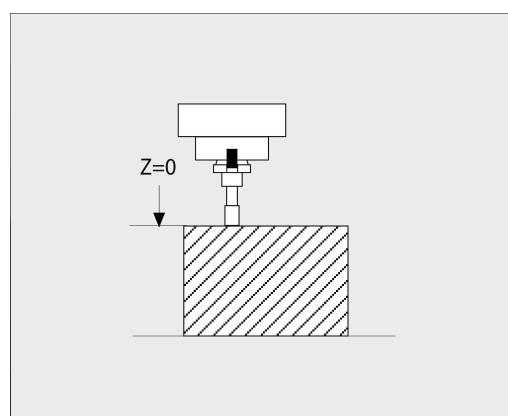
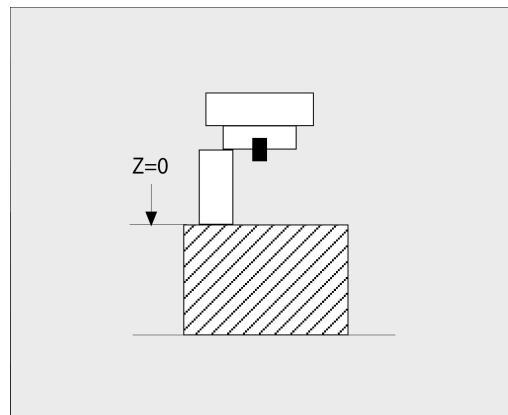
- ▶ Upněte měřič na pracovní stůl stroje
- ▶ Pohyblivý vnitřní kroužek měřiče nastavte do stejné výšky s pevným vnějším kroužkem
- ▶ Nastavte měřicí hodinky na 0
- ▶ Najedte s kalibračním trnem na pohyblivý vnitřní kroužek
- ▶ Nastavte vztažný bod v Z

Délku nástroje zjistíte takto:

- ▶ Vyměňte nástroj
- ▶ Najízdějte s nástrojem na pohyblivý vnitřní kroužek, až hodinky ukazují 0
- ▶ Řídicí systém přitom zobrazuje v indikaci pozice absolutní délku nástroje jako aktuální polohu.

### Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.



## Delta-hodnoty pro délky a rádiusy

Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

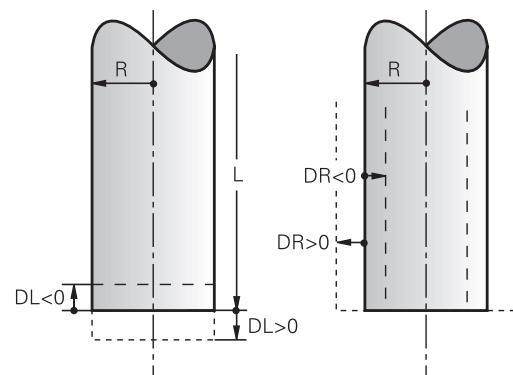
Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL, DR>0**). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku v NC-programu pomocí **T** nebo pomocí tabulky korekcí.

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.



**i** Delta-hodnoty z tabulky nástrojů ovlivňují grafické znázornění simulace úběru.  
Delta-hodnoty z NC-programu nezmění v simulaci zobrazovanou velikost **nástroje**. Naprogramované delta-hodnoty ale posunou **Nástroj** v simulaci o definovanou velikost.

**i** Delta-hodnoty z bloku **TOOL CALL** ovlivní indikaci polohy v závislosti na strojním parametru **progToolCallIDL**(č. 124501); větev **CfgPositionDisplay** č. 124500).

## 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:

**TOOL DEF**

- ▶ 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:



- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- ▶ **Číslo nástroje:** zadejte číslo nebo název nástroje. Softlačítkem **NAZEV NASTROJE** můžete zadat název, softlačítkem **QS** zadejte parametr textového řetězce. Název nástroje umístí řídící 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**
- ▶ Řídící 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 rychlosť 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 řídící 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 vretena 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 přídavnou 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 zpozdit 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 NC-programu (tabulka korekci nebo T-blok). Jsou-li odlišné vypíše řídicí systém chybové hlášení a výměnu nástroje neproveďte. Pomocí M-funkce **M107** toto chybové hlášení potlačíte, pomocí **M108** je opět aktivujete.

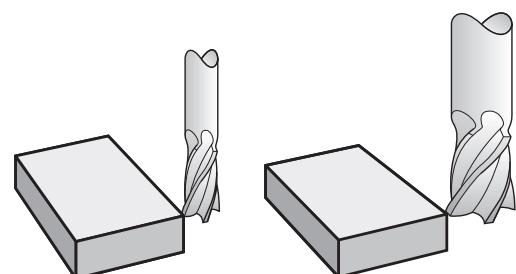
## 4.3 Korekce nástroje

### 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 nástroje jsou respektovány Delta-hodnoty jak z NC-programu tak i z tabulky nástrojů.

Hodnota korekce =  $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

**L:** Délka nástroje **L** z bloku **G99** nebo z tabulky nástrojů

**DL<sub>TAB</sub>:** Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

**DL<sub>Prog</sub> :** Přídavek **DL** pro délku z bloku **T** nebo z tabulky korekcí

Platí poslední naprogramovaná hodnota.

**Další informace:** "Tabulka korekcí",

Stránka 341

## Korekce rádiusu nástroje

NC-blok může obsahovat následující korekce rádiusu nástroje:

- **G41** nebo **G42** pro korekci rádiusu libovolné dráhové funkce
- **G40**, nemá-li se korekce rádiusu provádět



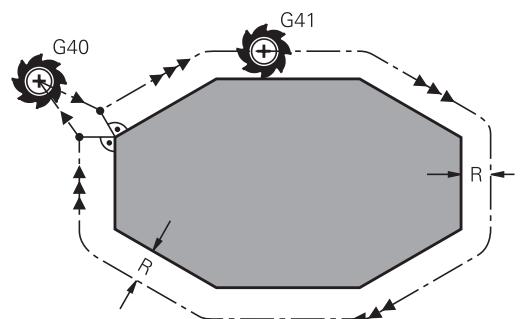
Řízení indikuje aktivní korekci rádiusu nástroje v obecné indikaci stavu.

Korekce rádiusu je účinná, jakmile je nástroj vyvolán a pojíždí se jím s některou z uvedených korekcí rádiusu nástroje, v rámci přímkového bloku nebo souběžně s osou v rovině obrábění.



Řídicí systém zruší korekci rádiusu v následujících případech:

- Přímkový blok s **G40**
- Funkce **DEP** k opuštění obrysů
- 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 =  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$  s

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

**DR<sub>TAB</sub>:** Přídavek **DR** na rádius z tabulky nástrojů

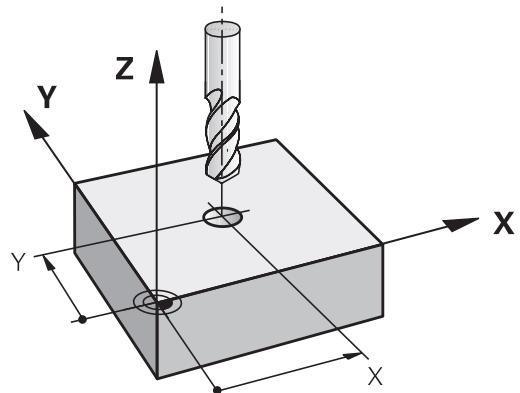
**DR<sub>Prog</sub>:** Přídavek **DR** pro rádius z bloku **T** nebo z tabulky korekcí

**Další informace:** "Tabulka korekcí", Stránka 341

### Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: G40

Nástroj pojíždí svým středem v rovině obrábění po programovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



### Dráhové pohyby s korekcí rádusu: G42 a G41

**G42:** Nástroj pojíždí vpravo od obrysů

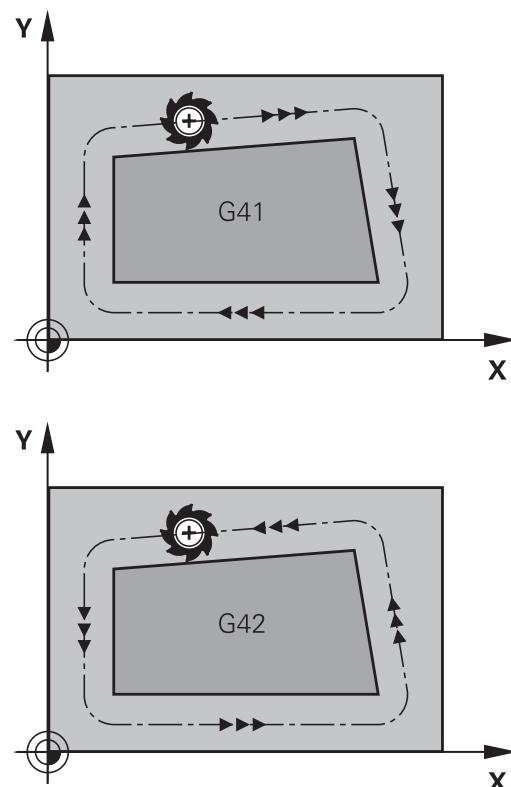
**G41:** Nástroj pojíždí vlevo od obrysů

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



Mezi dvěma bloky NC-programu s rozdílnou korekcí rádusu **G42** a **G41** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádusu (tedy s **G40**). Řídicí systém aktivuje korekci rádusu ke konci NC-bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.

Při aktivaci korekce rádusu s **G42/G41** a při zrušení s **G40** polohuje řídicí systém nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napolohujte nástroj před prvním bodem obrysů, nebo za posledním bodem obrysů tak, aby nedošlo k poškození obrysů.



### Zadání korekce rádusu

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

**G41**

- ▶ Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysů: stiskněte softklávesu funkce **G41**, nebo
- ▶ Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysů: stiskněte softklávesu funkce **G42**, nebo
- ▶ Pohyb nástroje bez korekce rádusu nebo zrušení korekce rádusu: stiskněte softklávesu funkce **G40**
- ▶ Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko **END**

**G42**

**G40**

**END** □

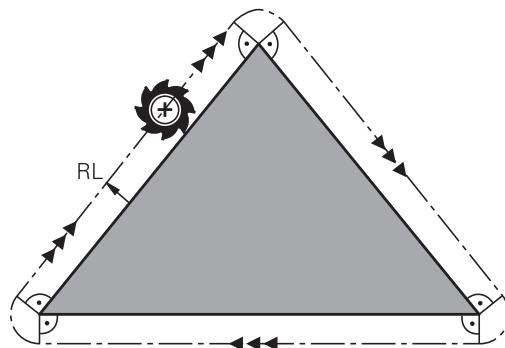
### Korekce rádusu: Obrobit rohy

- Vnější rohy:

Pokud jste naprogramovali korekci rádusu, 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 druh, po nichž střed nástroje pojízdí korigovaně. Z tohoto bodu pojízdí nástroj podél dalšího prvku obrysů. Tím se obrobek na vnitřních rozích nepoškodí. Z toho plyne, že pro určitý obrys nelze volit libovolně velký rádius nástroje.

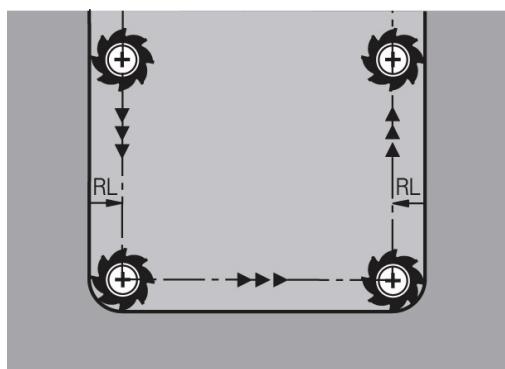


### UPOZORNĚNÍ

#### 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 rádusu. Nesprávné polohy mohou způsobit narušení obrysů. Během obrábění vzniká riziko kolize!

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





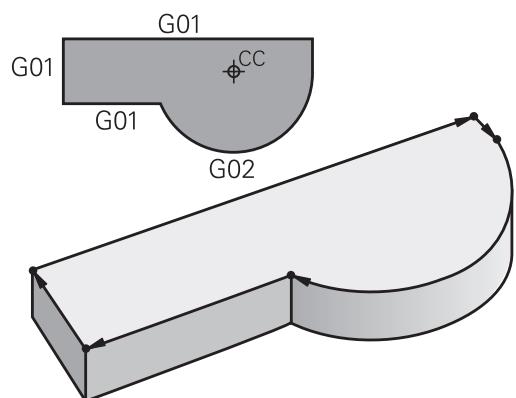
# 5

**Programování  
obrysů**

## 5.1 Pohyby nástrojů

### Dráhové funkce

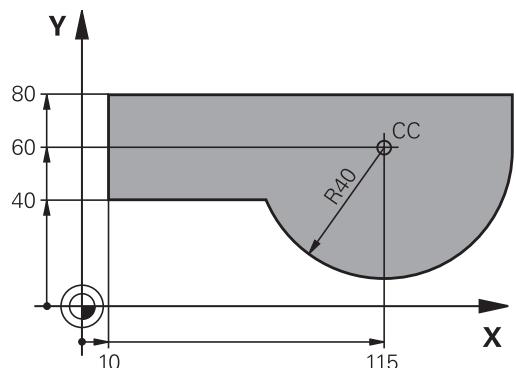
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky a Kruhové oblouky**.



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

Není-li k dispozici výkres vhodně okotovaný 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

Opakování 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 237

## 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 255

## 5.2 Základy k dráhovým funkcím

### Programování pohybu nástroje pro obrábění

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

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

#### Pohyby rovnoběžné s osami stroje

V případě, že NC-blok zahrnuje souřadnice, pojízdí řídící 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 **Přímka rychloposuvem**

**X+100** Souřadnice koncového bodu

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

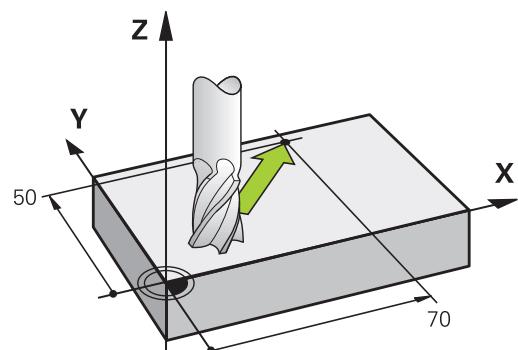
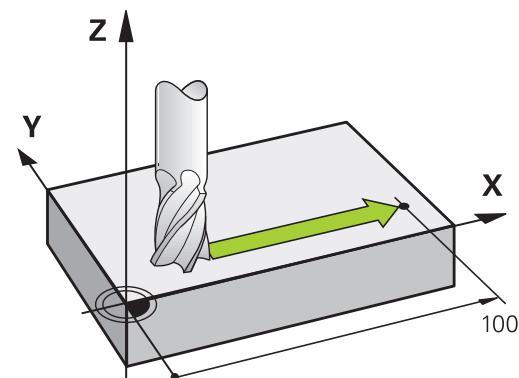
#### Pohyby v hlavních rovinách

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

#### Příklad

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

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

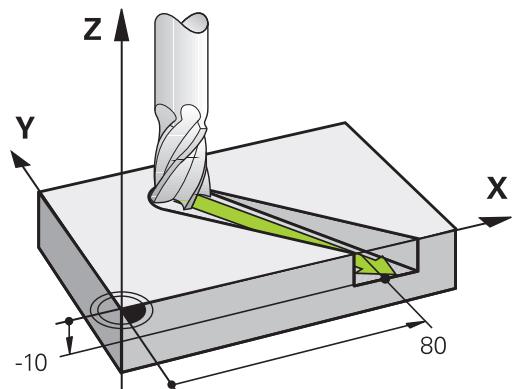


### Trojrozměrný pohyb

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\*

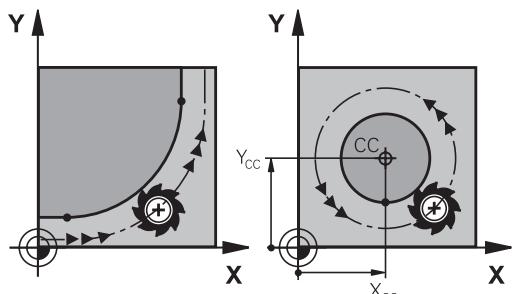


### Kruhy a kruhové oblouky

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.

Pro programování kružnice v rovině obrábění použijte dráhové funkce pro oblouky. Hlavní rovinu obrábění s osou vřetena definujete při volání nástroje T.

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



### Kruhový pohyb v jiné úrovni

Kruhové pohyby, které nejsou v hlavní obráběcí rovině, můžete také naprogramovat s funkcí **Naklopení obráběcí roviny** nebo s Q-parametry.



**Další informace:** "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 371

**Další informace:** "Princip a přehled funkcí", Stránka 256

### Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

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

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

### Korekce ráduisu

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

**Další informace:** "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice", Stránka 154

## 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 obrysů

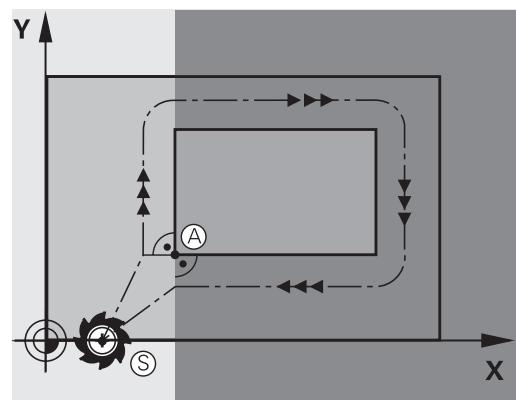
### Výchozí a koncový bod

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

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

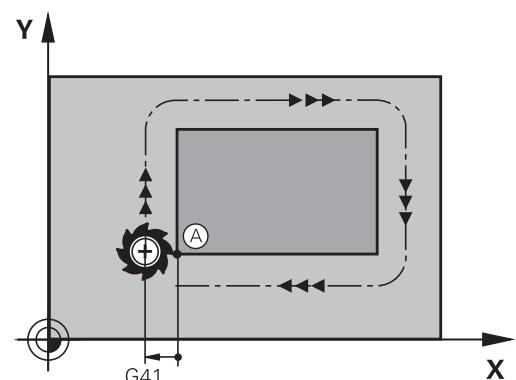
Příklad na obrázku upravo:

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



### První bod obrysů

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysů naprogramujte korekci rádiusu.

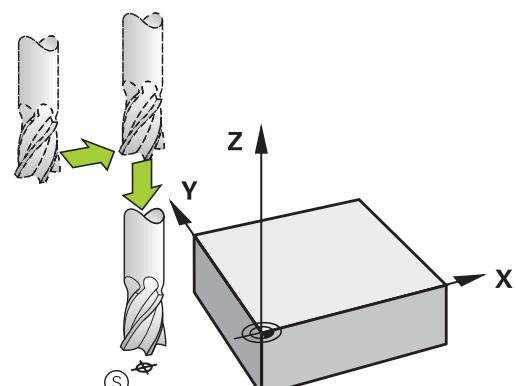


### Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

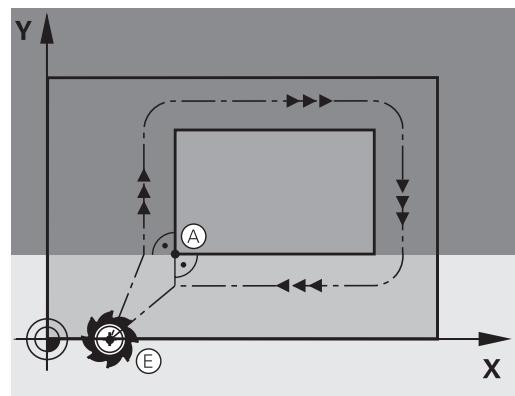
Opuštění koncového bodu v ose vřetena:

Při opuštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně.

## Příklad

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

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



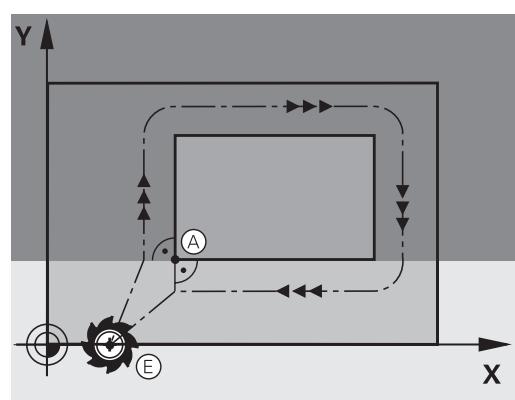
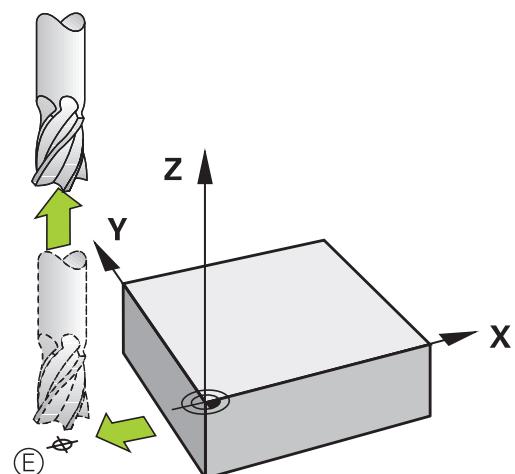
## Společný výchozí a koncový bod

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.

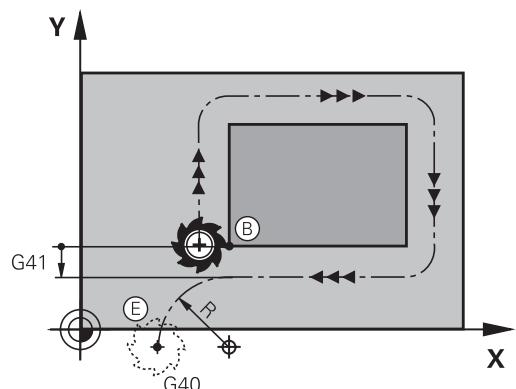
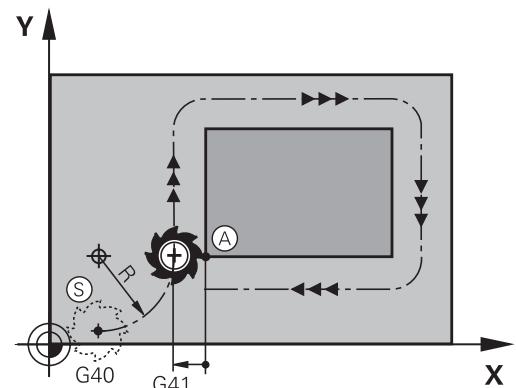
Příklad na obrázku vpravo:

Pokud na definujete 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 obrysů mimo obrobku a musí se naprogramovat bez korekce rádiusu.

#### Nájezd

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

#### Odjetí

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



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

## Příklad

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

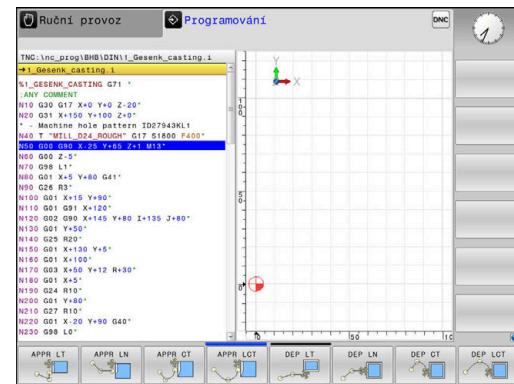
## Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

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

Nájezd	Odjetí	Funkce
		Přímka s tangenciálním napojením
		Přímka kolmo k bodu obrysu
		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

#### 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 $P_H$

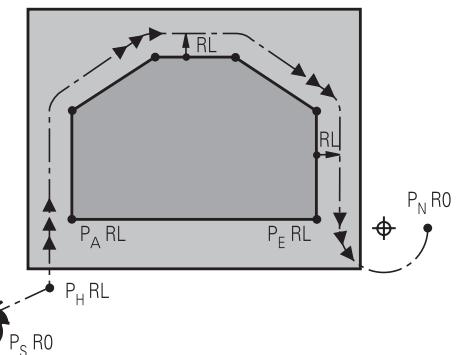
Najetí a odjetí probíhá u některých tvarů dráhy přes pomocný bod  $P_H$ , který řídicí systém vypočítá z údajů v blocích APPR a DEP.

#### 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  $P_N$ .



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Označení	Význam
APPR	angl. APPRoach = najetí
DEP	angl. DEParture = odjetí
L	angl. Line = přímka
C	angl. Circle = kruh
T	Tangenciální (plynuły 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

Obrysové 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 softtlačítkaem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu **P**.

### Korekce ráduisu

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

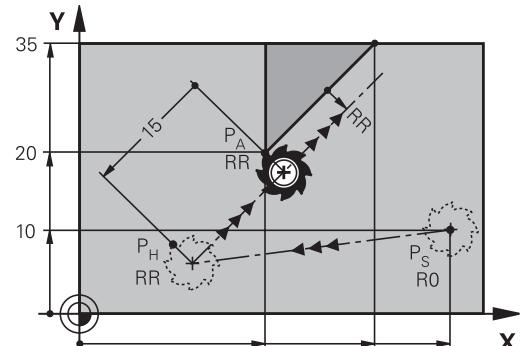
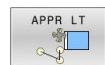


Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **G40**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením.  
Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

## Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

Řídící 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 obrysu:

### 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

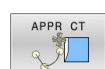
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Najetí na PS bez korekce rádiusu
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	$P_A$ s korekcí rádiusu G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvního prvku obrysů
N100 G01 ...*	Další obrysový prvek

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

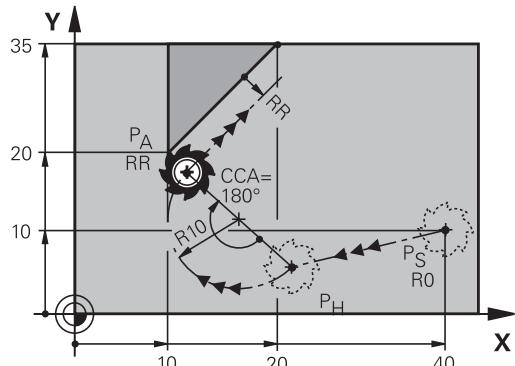
Řídící systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu  $P_S$  na pomocný bod  $P_H$ . Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysů  $P_A$ .

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



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

### Příklad

<b>N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*</b>	Najetí na PS bez korekce ráduisu
<b>N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*</b>	PA s korekcí ráduisu G42, rádius $R=10$
<b>N90 G01 X+20 Y+35*</b>	Koncový bod prvního prvku obrysů
<b>N100 G01 ...*</b>	Další obrysový prvek

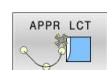
## Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT

Řídící 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 řídící 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 řídící systém jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu  $P_H$ . Poté řídící systém jede z  $P_H$  do  $P_A$  pouze v rovině obrábění.

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

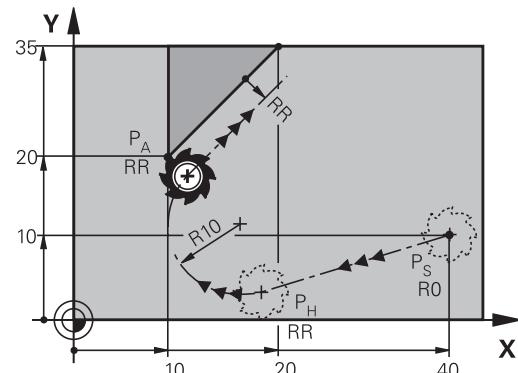
- ▶ Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod  $P_S$
- ▶ Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **APPR LCT**



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysů  $P_A$
- ▶ Rádius R kruhové dráhy. R zadejte kladné
- ▶ Korekce ráduisu **G41/G42** pro obrábění

### Příklad

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

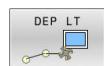


R0=G40; RL=G41; RR=G42

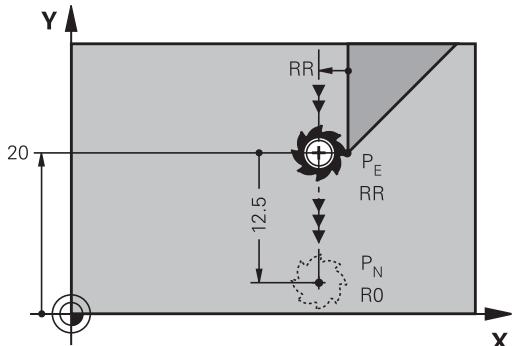
## Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

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 ráduisu
- ▶ 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 ráduisu

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:

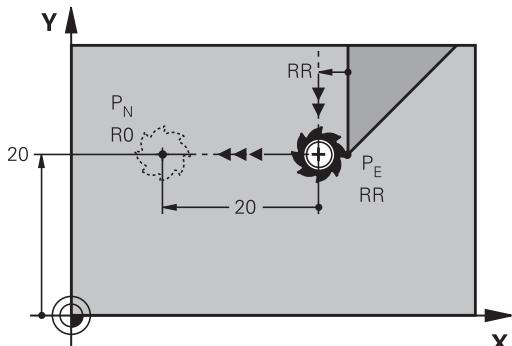
### DEP LN

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 ráduisu
- ▶ 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 ráduisu

N30 DEP LN LEN+20 F100\*

Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysů

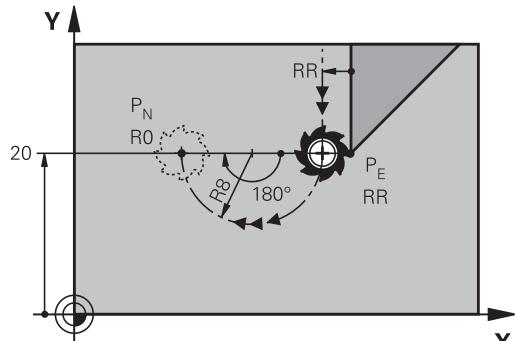
N40 G00 Z+100 M2\*

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 obrysu  $P_E$  do koncového bodu  $P_N$ . Kruhová dráha se tangenciálně napojuje na poslední prvek obrysu.

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem  $P_E$  a korekcí ráduisu
- ▶ Zahájení dialogu stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP CT**
  - ▶ Úhel středu **CCA** kruhové dráhy
  - ▶ Rádius  $R$  kruhové dráhy
    - Nástroj má opustit obrobek na té straně, která byla definována korekcí ráduisu: Zadejte kladné  $R$ .
    - Nástroj má opustit obrobek na **protilehlé** straně, než která byla definována korekcí ráduisu: Zadejte záporné  $R$ .



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

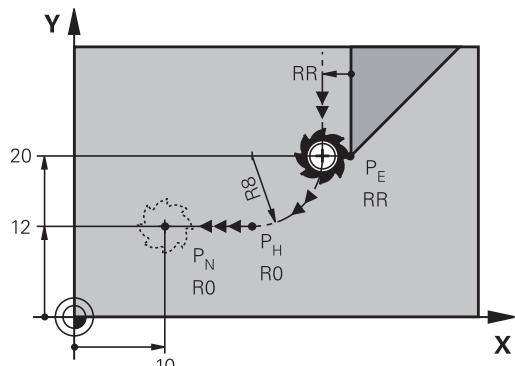
### Příklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Poslední prvek obrysu: PE s korekcí ráduisu
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Úhel středu = $180^\circ$ , rádius kruhové dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	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 obrysu  $P_E$  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 ráduisem  $R$ .

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem  $P_E$  a korekcí ráduisu
- ▶ Zahajte dialog stisknutím klávesy **APPR DEP** a softklávesy **DEP LCT**
  - ▶ Zadání souřadnic koncového bodu  $P_N$
  - ▶ Rádius  $R$  kruhové dráhy. Zadejte kladné  $R$



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

### Příklad

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Poslední prvek obrysu: PE s korekcí ráduisu
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Souřadnice PN, rádius kruhové dráhy = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	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	155
	Zkosení: <b>CHF</b> anglicky: <b>CHamFer</b> <b>G24</b>	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	156
	Střed kruhu <b>CC</b> ; anglicky: Circle Center (střed kruhu)	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	158
	I a J			
	Kruhový oblouk <b>C</b> anglicky: Circle (kruh) <b>G02 a G03</b>	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	159
	Kruhový oblouk <b>CR</b> anglicky: Circle by Radius (kruh po poloměru) <b>G05</b>	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	161
	Kruhový oblouk <b>CT</b> anglicky: Circle Tangential (kruh tangenciálně) <b>G06</b>	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysů	Souřadnice koncového bodu kruhu	163
	Zaoblení rohů <b>RND</b> anglicky: Rounding of Corner <b>G25</b>	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysů	Rohový rádius R	157
	Programování volného obrysu <b>FK</b>	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	177

### Programování dráhových funkcí

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



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

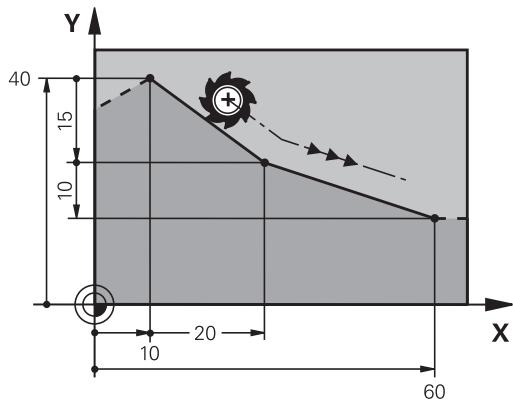
Na začátku bloku řízení automaticky píše velká písmena.

## Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01

Řídicí systém přejíždí 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 ráduisu 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 pojedu 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).

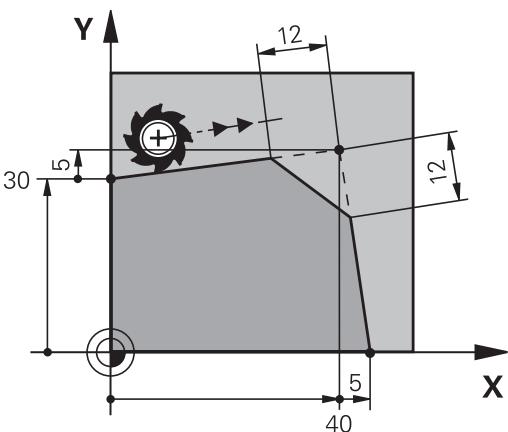
- V přímkových blocích před a za blokem **G24** naprogramujte pokaždé obě souřadnice roviny, ve které má být úkos proveden.
- Korekce ráduisu před a za blokem **G24** musí být stejná.
- Zkosení musí být proveditelné aktuálním nástrojem



- ▶ **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 zkosení 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.



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

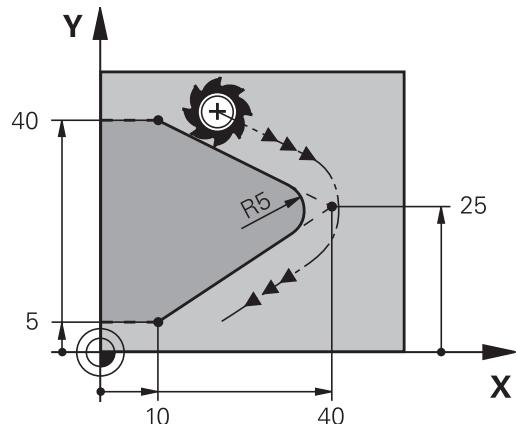
### Příklad

```
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,

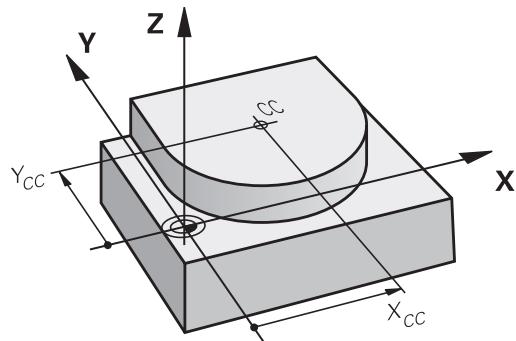
## Střed kruhu I, J

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

- zadejte pravoúhlé souřadnice středu kruhu v obráběcí rovině; nebo
- převezměte naposledy naprogramovanou polohu; nebo
- převezměte souřadnice klávesou **Převzeti 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.

## Kruhová 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

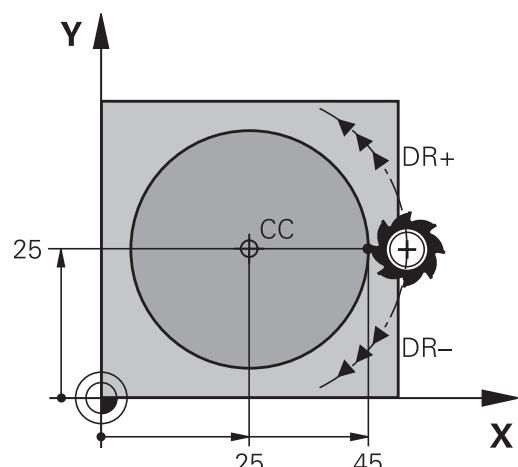
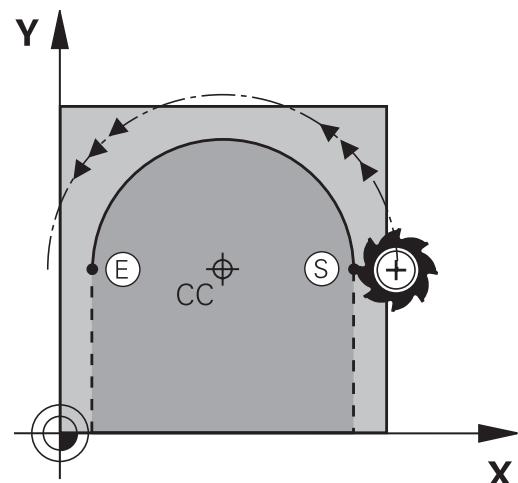
- Ve smyslu hodinových ručiček: **G02**
  - Proti smyslu hodinových ručiček: **G03**
  - Bez udání směru otáčení: **G05** Řídicí systém jede kruhovou dráhu s naposledy naprogramovaným směrem otáčení.
- Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy
- |   |                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| J | ► Zadejte <b>souřadnice</b> středu kruhu                                                                                                                                                            |
| I |                                                                                                                                                                                                     |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>► Zadejte <b>souřadnice</b> koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:</li> <li>► <b>Pos. F</b></li> <li>► <b>Miscellaneous function M</b></li> </ul> |

### Příklad

```
N50 I+25 J+25*
```

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

```
N70 G03 X+45 Y+25*
```



## Kruhový pohyb v jiné úrovni

Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění.

### Příklad

```
N30 T1 G17 S4000*
```

```
N50 I+25 K+25*
```

```
N60 G01 G42 X+45 Y+25 Z+25 F200 M3*
```

```
N70 G03 X+45 Z+25*
```

Při současném otáčení této kruhových dráh vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách).

### 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

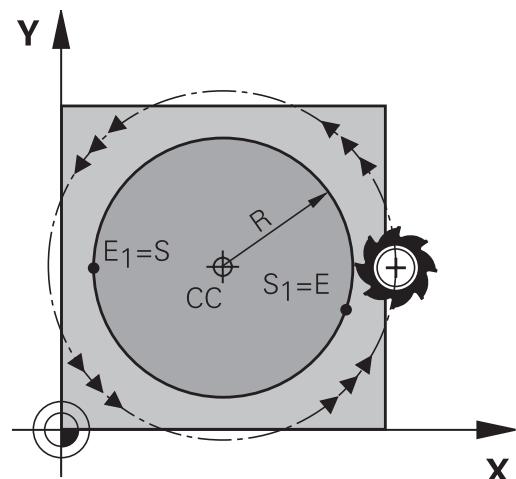
Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.

### Smysl otáčení

- Ve smyslu hodinových ručiček: **G02**
- Proti smyslu 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 smyslu otáčení určíte, zda je kruhový oblouk zakřiven ven (konvexně) nebo dovnitř (konkávně):

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

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

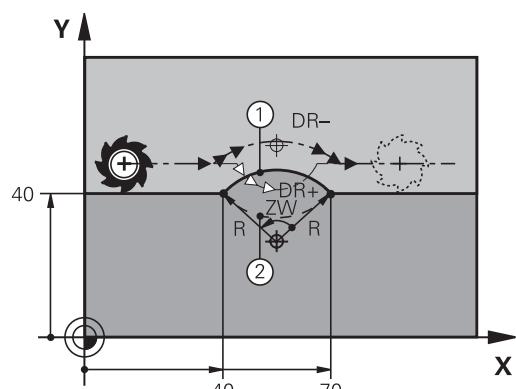


Vzdálenost startovního bodu a koncového bodu průměru kružnice nesmí být větší než průměr kružnice.

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 dráh 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

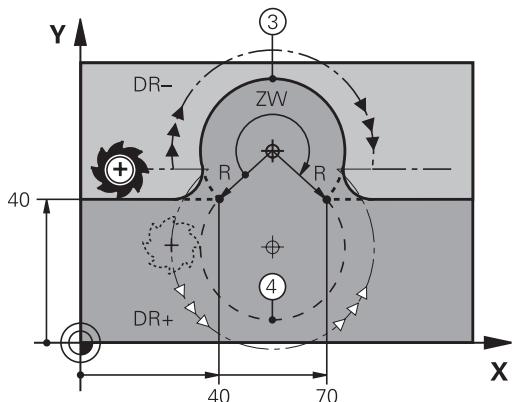
**N110 G03 X+70 Y+40 R+20\* (oblouk 2)**

nebo

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

nebo

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



## Kruhová 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 obrysů tedy přecházejí jeden do druhého plynule.

Prvek obrysů, 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

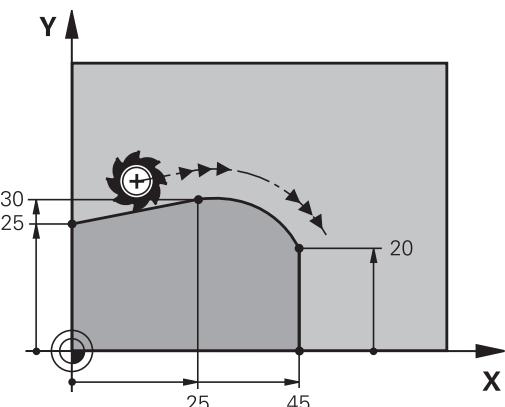
### Příklad

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

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

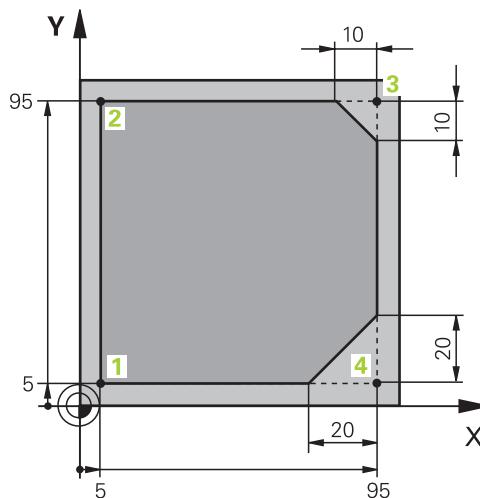
```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

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



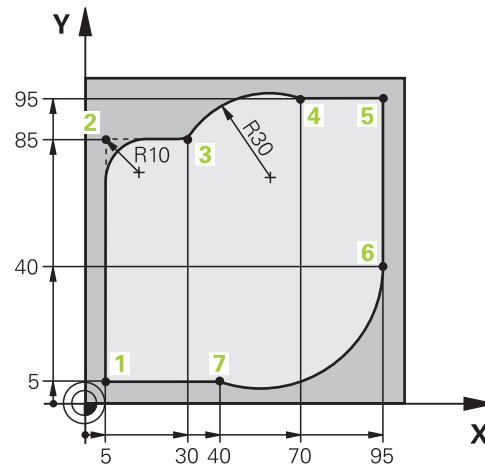
Blok **G06** a předtím programovaný prvek obrysů by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

## Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



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

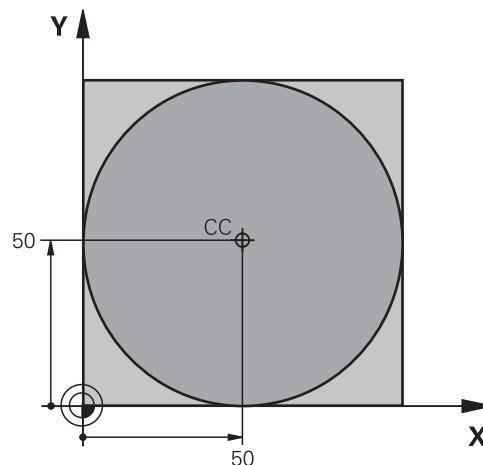
## Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



### %CIRCULAR G71 \*

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

### Příklad: Úplný kruh kartézsky



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

## 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

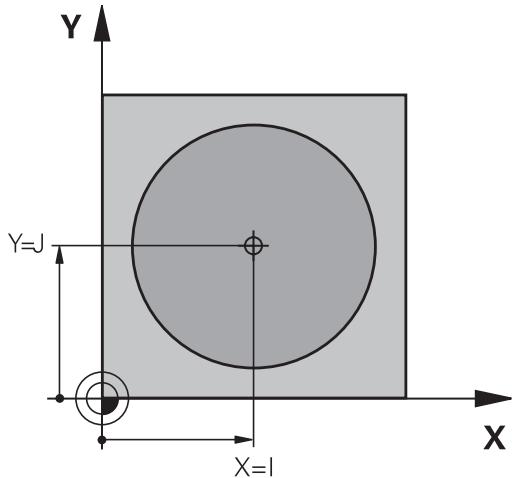
Tlačítko	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
 + 	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	168
 + 	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu	169
 + 	Kruhová dráha odpovídající aktivnímu směru otáčení	Polární úhel koncového bodu kruhu	169
 + 	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	169
 + 	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	170

## 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.

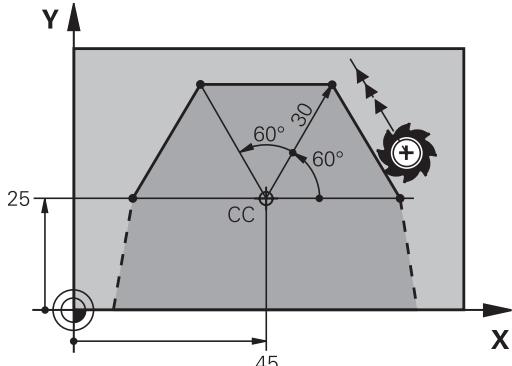
L

P

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

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

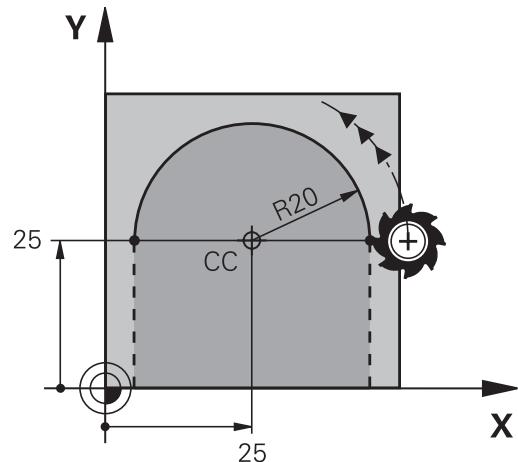
Rádius polární souřadnice **R** je současně i rádiusem kruhového oblouku. **R** je určen pomocí vzdálenosti startovního bodu od pólu **I**, **J**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.

### 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° a +99 999,9999°



### Příklad

N180 I+25 J+25\*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3\*

N200 G13 H+180\*

## Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením

Nástroj přejíždí po kruhové dráze, která tangenciálně navazuje na předchozí obrysový prvek.



- ▶ **Rádius 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

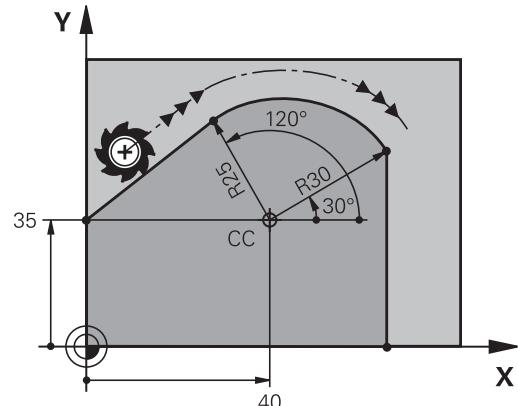
N120 I+40 J+35\*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3\*

N140 G11 R+25 H+120\*

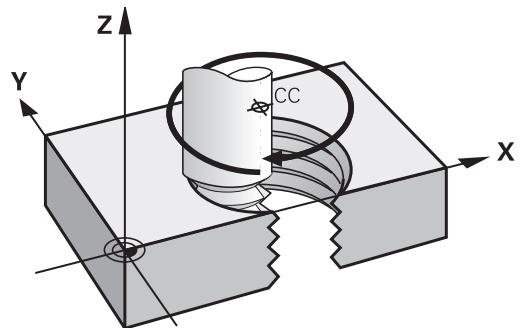
N150 G16 R+30 H+30\*

N160 G01 Y+0\*



## Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložením 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 příruškový 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

Příruškový celkový úhel G91 H: Počet chodů x  $360^\circ$  + 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 rádiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
pravochodý	Z+	G13	G41
levochodý	Z+	G12	G42
pravochodý	Z-	G12	G42
levochodý	Z-	G13	G41
<hr/>			
Vnější závit			
pravochodý	Z+	G13	G42
levochodý	Z+	G12	G41
pravochodý	Z-	G12	G41
levochodý	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° až do +99 999,9999°.



- ▶ **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 rádiusu** podle tabulky



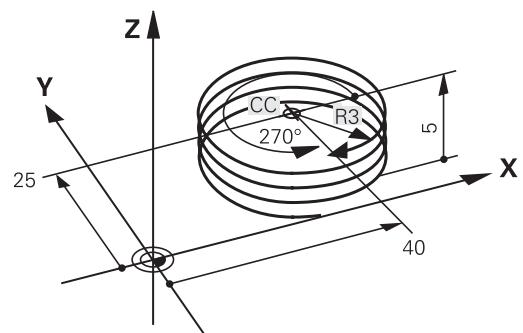
### Příklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chody

N120 I+40 J+25\*

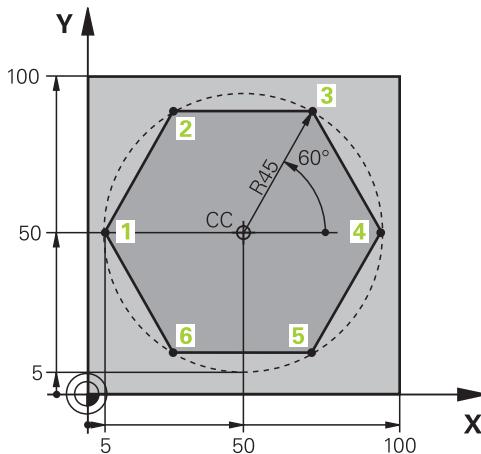
N130 G01 Z+0 F100 M3\*

N140 G11 G41 R+3 H+270\*

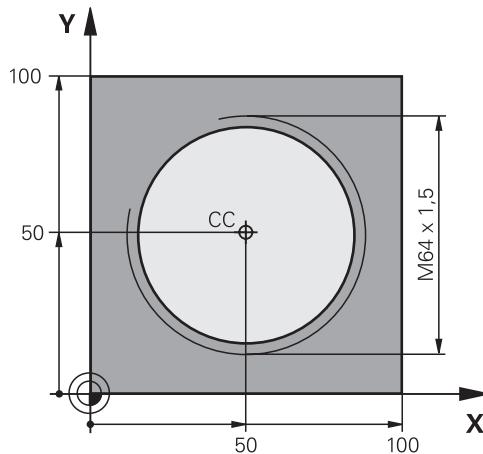
N150 G12 G91 H-1800 Z+5\*



### Příklad: Přímkový pohyb polárně



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
N50 I+50 J+50*	Odjetí nástroje
N60 G10 R+60 H+180*	Předpolohování nástroje
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Najet obrys v bodu 1
N90 G26 R5*	Najet obrys v bodu 1
N100 H+120*	Najetí do bodu 2
N110 H+60*	Najetí do bodu 3
N120 H+0*	Najetí do bodu 4
N130 H-60*	Najetí do bodu 5
N140 H-120*	Najetí do bodu 6
N150 H+180*	Najetí do bodu 1
N160 G27 R5 F500*	Tangenciální odjezd
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Odjezd v rovině obrábění, zrušení korekce rádiusu
N180 G00 Z+250 M2*	Odjíždění v ose vřetena, konec programu
N99999999 %LINEARPO G71 *	

**Příklad: Helix**

%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 X+50 Y+50*	Předpolohování nástroje
N60 G29*	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Najetí na hloubku obrábění
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Najetí prvního bodu obrysu
N90 G26 R2*	Připojení
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Pohyb po šroubovici
N110 G27 R2 F500*	Tangenciální odjezd
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Odjetí nástroje, konec programu
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

## 5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19)

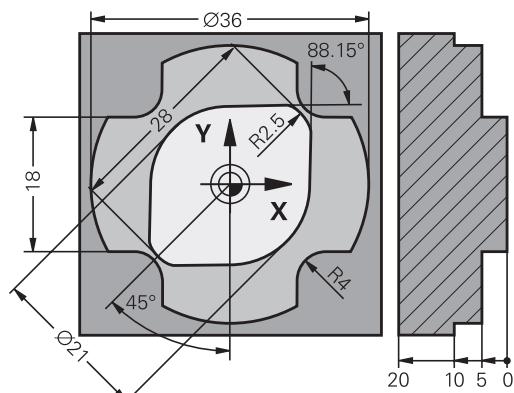
### Základy

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 známý 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 nejjednodušší 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.

Naprogramujte všechny obrysů před kombinováním s SL-cykly. Tím nejdříve zajistíte, že obrysů jsou správně definované a zamezíte tak zbytečným chybovým hlášením.

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.

## Definování obráběcí roviny

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-softlačítka závisí zásadně na ose vřetena v definici polotovaru. Pokud zadáte do definice polotovaru osu vřetena **G17**, ukáže řídicí systém např. pouze FK-softlačítka pro rovinu X/Y.

## Změna obráběcí roviny

Pokud potřebujete k programování jinou rovinu obrábění, než je aktuálně aktivní rovina, postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **ROVINA XY ZX YZ**
- ▶ Řídicí systém ukáže FK-softlačítka nově zvolené roviny.

## Grafika FK-programování

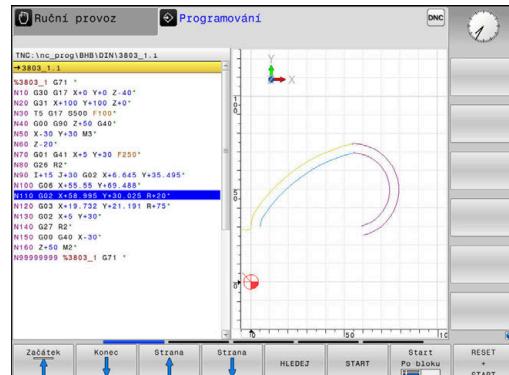


Abyste mohli použít grafiku při FK-programování, zvolte rozdělení obrazovky **GRAFIKA + PROGRAMU**.

**Další informace:** "Programování", Stránka 73



Naprogramujte všechny obrysů před kombinováním s SL-cykly. Tím nejdříve zajistíte, že obrysů jsou správně definované a zamezíte tak zbytečným chybovým hlášením.



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
- **fialová:** prvek obrysů, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychlotosuv
- **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** tolíkrát, až je prvek obrysů správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním zobrazení rozeznatelná, použijte funkci přiblížení (Zoom)



- ▶ Zobrazený prvek obrysů odpovídá výkresu: definujte ho softtlačítkem **Volba řešení**

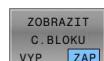
Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu **Start Po bloku**, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.



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:



- ▶ Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **ZAP**

## 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 softtlačítka 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

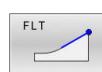
### Přímka bez tangenciálního napojení



- ▶ 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 176

### Přímka s tangenciálním napojením

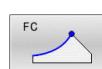
Pokud se přímka k jinému prvku obrysů připojuje tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem :



- ▶ 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 176

### 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**
  - ▶ Softtlačítka zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

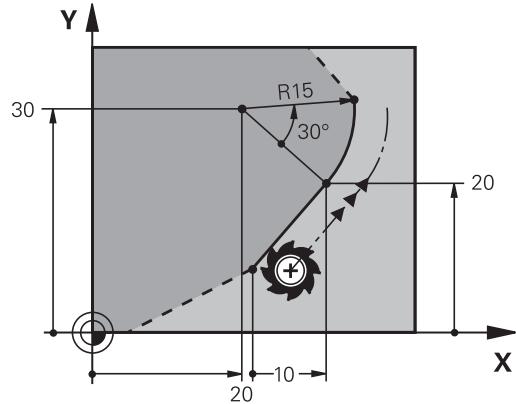
## Možnosti zadávání

### Souřadnice koncového bodu

Softtlačítka	Známé údaje
	Pravoúhlé souřadnice X a Y
	Polární souřadnice vztázené 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

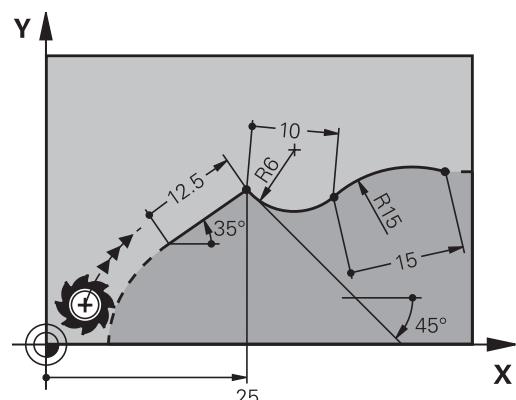
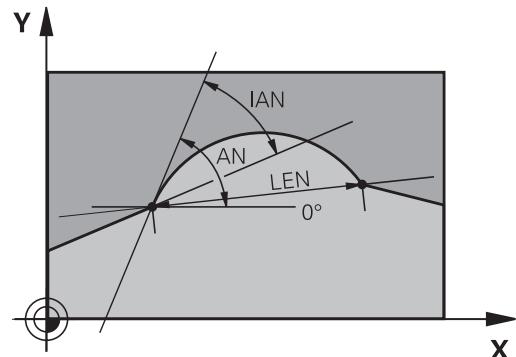
Softtlačítka	Známé údaje
	Délka přímky
	Úhel stoupání přímky
	Délka tětvily LEN úseku kruhového oblouku
	Úhel stoupání AN vstupní tangenty
	Úhel středu kruhového oblouku

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Přírůstkový úhel stoupání IAN vztahuje řídicí systém na směr předchozího pojazdového 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\*

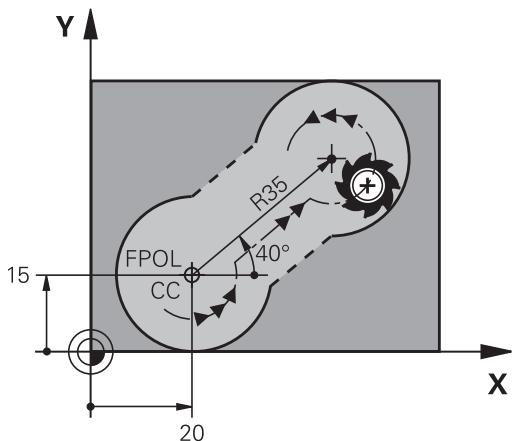
### Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

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.

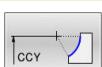
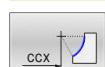
Chcete-li definovat střed kruhu v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól nikoli pomocí CC, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího NC-bloku s FPOL a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.



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-úsekům ztrátu těchto informací.

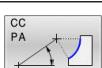
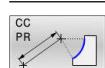


#### Softtlačítka



#### Známé údaje

Střed v pravoúhlých souřadnicích



Střed v polárních souřadnicích



Smysl otáčení kruhové dráhy



Rádius 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

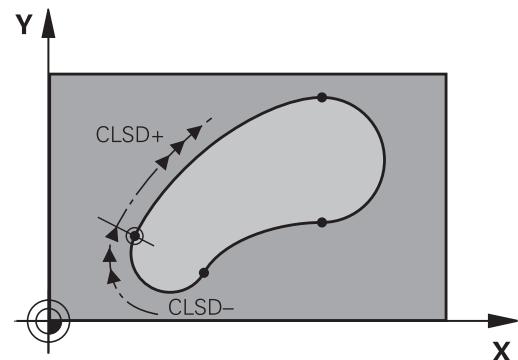
Softtlačítkem **CLSD** označíte začátek a konec uzavřeného obrysů.  
Tím se zredukuje počet možných řešení pro poslední prvek obrysů.

**CLSD** zadejte kromě toho k jinému zadání obrysů v prvním a posledním NC-bloku FK-úseku.

Softtlačítko	Známé údaje
	Počátek obrysů: CLSD+
	Konec obrysů: 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 obrysů nebo vedle něho.

### Pomocné body na obrys

Pomocné body se nachází přímo na přímkách, případně na prodloužení přímkového nebo přímo na kruhové dráze.

Softtlačítka	Známé 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

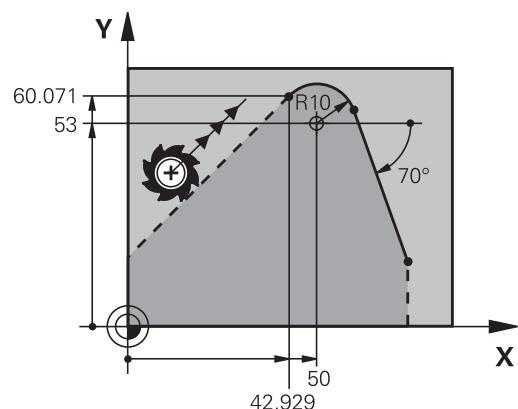
### Pomocné body vedle obrysů

Softtlačítka	Známé 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.

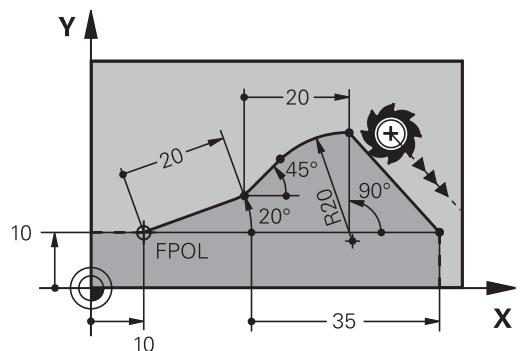
Softlačítka a programová slova pro Relativní vztahy začínají písmenem R. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.



Souřadnice s relativním vztahem zadávejte vždy příruškově. Dále zadejte číslo NC-bloku obrysového prvku, k němuž se vztahujete.

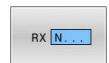
Obrysový prvek, jehož číslo bloku zadáte, se nesmí nacházet více než 64 polohovacích bloků před tím NC-blokem, ve kterém programujete relativní vztahy.

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

### Softlačítka



### Známé údaje

Pravoúhlé souřadnice vztažené k NC-bloku N



Polární souřadnice vztažené 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\*

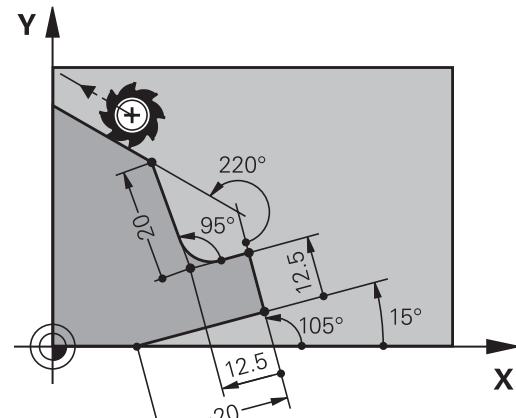
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20\*

### Relativní vztah k NC-bloku N: směr a vzdálenost obrysového prvku

Softtlačítko	Známé údaje
RAN [N...]	Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysů, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysů
PAR [N...]	Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysů
DP	Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysů

#### 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*
```

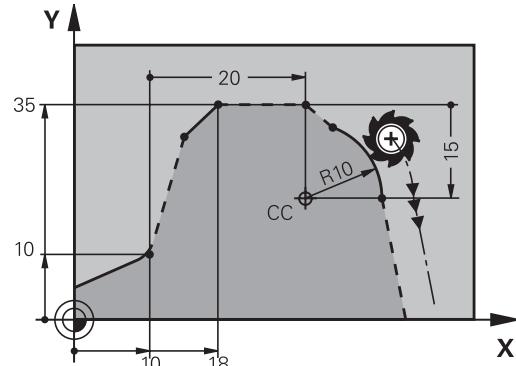


### Relativní vztah k NC-bloku N: střed kruhu CC

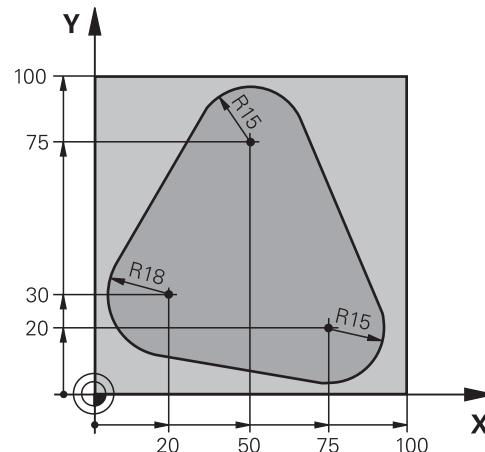
Softtlačítko	Známé údaje
RCCX [N...]	Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N
RCCY [N...]	Polární souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N

#### 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



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odjetí nástroje
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Předpolohování nástroje
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Najetí na hloubku obrábění
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-úsek:
N90 FLT*	Ke každému prvku obrysů naprogramujte známé údaje
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Odjetí od obrysů po kružnici s tangenciálním napojením
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %FK1 G71 *	



# 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 dolu 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:** Příručka pro uživatele **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

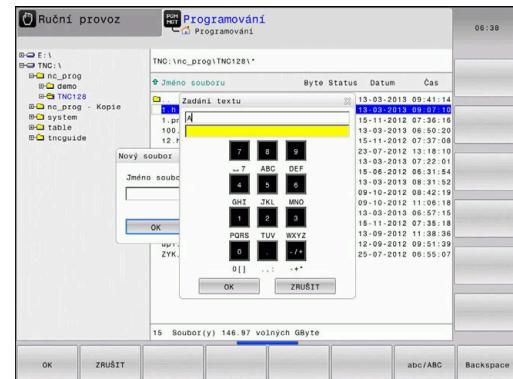
**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

### 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 klávesnicí, připojenou do USB-konektoru.



### Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazovkovou klávesnicí postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **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.
- ▶ Stiskněte několikrát tlačítko čísla, až kurzor stojí na požadovaném písmenu.
- ▶ Vyčkejte, až řídicí systém převezme zvolený znak, pak zadávejte další znak
- ▶ Softklávesou **OK** přvezmete 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 Znázornění NC-programů

### Zvýraznění syntaxe

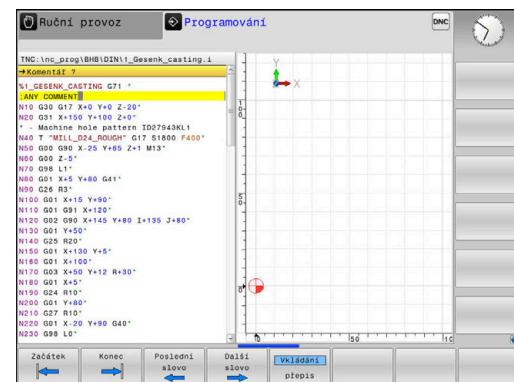
Řídicí systém znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou NC-programy lépe čitelné a přehlednější.

#### Barevné zvýraznění prvků syntaxe

Použití	Barva
Standardní barva	Černá
Znázornění komentářů	Zelená
Znázornění 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.



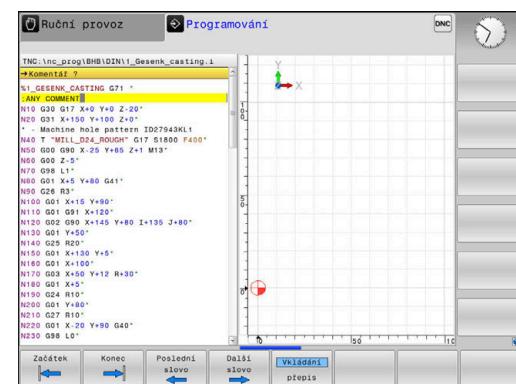
## 6.4 Vložení komentářů

### Použití

Do NC-programu můžete vkládat komentáře, jež vysvětlují kroky programu nebo dávají pokyny.

**i** Řídicí systém zobrazuje delší komentáře, v závislosti na parametrech stroje **linebreak** (Č. 105404.) různě. Buďto 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

Softtlačítka	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:

- 
- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
  - > Řídicí systém otevře správu souborů.
  - ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**
  
  - ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
  - > Řídicí systém otevře okno pro výběr.
  - ▶ Zvolte volbu **TEXTOVÝ EDITOR**
  - > Výběr potvrďte s **OK**
  - ▶ Doplňení 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.



- ▶ Doplňte požadovanou syntaxi
- ▶ Zadání potvrďte s **END**.



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 používejte vhodné rozdělení obrazovky.

Vložené členicí body spravuje řídicí systém ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEP). Tím se zvyšuje rychlosť 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 softklávesu **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)



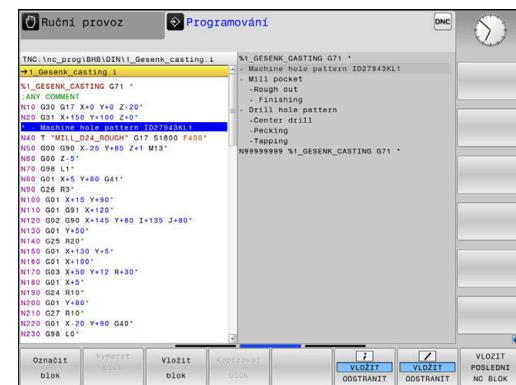
- ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Vložte sekci**
- ▶ Zadání textu členění
- ▶ Příp. změňte hloubku členění (odsazení) softtlačítkem

**i** Členicí body můžete odsadit pouze během editování.

**i** 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.

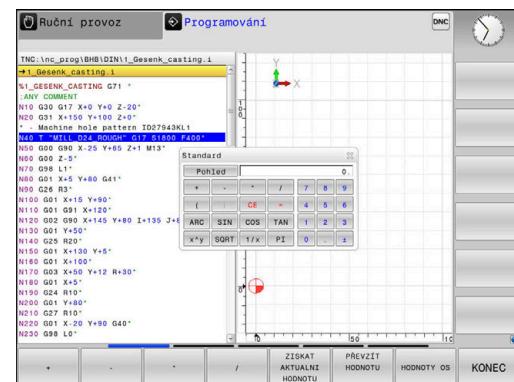
## 6.8 Kalkulátor

### Ovládání

Řídicí systém je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

- ▶ Tlačítkem **CALC** můžete zobrazit kalkulátor
- ▶ Volba výpočetní funkce: Zkrácené příkazy zadávejte pomocí softtlačítka nebo znakové klávesnice
- ▶ Tlačítkem **CALC** můžete kalkulátor zavřít

Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softklávesa)
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 (softklávesa)
Vypuštění desetinných míst	INT
Vypuštění míst před desetinnou čárkou	FRAC
Modulo	MOD
Volba náhledu	Náhled
Mazání hodnoty	CE
Měrová 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 provedte požadovaný výpočet.
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT HODNOTU**
- ▶ Řízení převeze 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 převeze 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
PŘEVZIT HODNOTU	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
Kopiruj aktuální hodnotu	Kopírovat číslo z kalkulátoru
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírované číslo do kalkulátoru
ŘEZNÁ 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

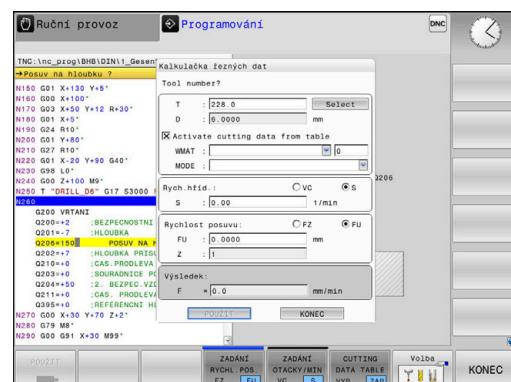
### Použití

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 kalkulátoru řezných podmínek stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**.

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stiskněte tlačítko **CALC**
- Při definování otáček stiskněte tlačítko **CALC**.
- Definování posuvů
- Stiskněte softklávesu **F** v režimu **Ruční provoz**
- Stiskněte 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 rychlosť
S=	Výsledek pro otáčky vřetena

Když otevřete počítač otáček v dialogu, kde je již nástroj definován, tak počítač otáček automaticky převeze číslo nástroje a průměr. Do políčka dialogu zadáte pouze **VC**.

#### Okno pro výpočet posuvu:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlosť
S:	Otáčky vřetena
Z:	Počet břitů
FZ:	Posuv na zub
FU:	Posuv na otáčku
F=	Výsledek pro posuv



Posuv z bloku **T** převezměte 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 místu 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 rychlosťí
	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
  - Rádius 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 rozdělите 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 překryvném okně zvolte **Aktivujte řezná data z tabulky** (Aktivovat řezné podmínky z tabulky)
- ▶ Zvolte **WMAT** z rozbalovací nabídky

TNC:\table\WMAT.TAB		
NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

## 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**.



Tuto zjednodušenou tabulku používejte, pokud používáte nástroje pouze s jedním průměrem nebo pokud průměr pro posuv není relevantní, například u otočných řezných destiček.

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

Tabulka řezných podmínek obsahuje následující sloupce:

- **MAT\_CLASS**: Třída materiálu
- **MODE**: Režim obrábění, např. načisto
- **TMAT**: Řezný materiál
- **VC**: Řezná rychlosť
- **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  $\varnothing$  0 mm
- **F\_D\_0\_1:** Posuv při  $\varnothing$  0,1 mm
- **F\_D\_0\_12:** Posuv při  $\varnothing$  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	0.0020	
2						0.0010		0.0010	0.0010	
3						0.0010		0.0010	0.0010	
4						0.0010		0.0010	0.0010	
5						0.0010		0.0010	0.0010	
6						0.0010		0.0010	0.0010	
7						0.0010		0.0010	0.0010	
8						0.0010		0.0010	0.0020	
9						0.0010		0.0010	0.0010	
10						0.0010		0.0010	0.0030	
11						0.0010		0.0010	0.0030	
12						0.0010		0.0010	0.0030	
13						0.0010		0.0010	0.0030	
14						0.0010		0.0010	0.0030	
15						0.0010		0.0010	0.0030	
16						0.0010		0.0010	0.0010	
17						0.0010		0.0010	0.0020	
18						0.0010		0.0010	0.0010	
19						0.0010		0.0010	0.0010	
20						0.0010		0.0010	0.0010	
21						0.0010		0.0010	0.0010	
22						0.0010		0.0010	0.0020	
23						0.0010		0.0010	0.0020	
24						0.0010		0.0010	0.0010	
25						0.0010		0.0010	0.0030	
26						0.0010		0.0010	0.0030	
27						0.0010		0.0010	0.0030	



Nemusíte vyplnit všechny sloupce. Je-li průměr nástroje mezi dvěma definovanými sloupcemi, řídící systém interpoluje posuv lineárně.

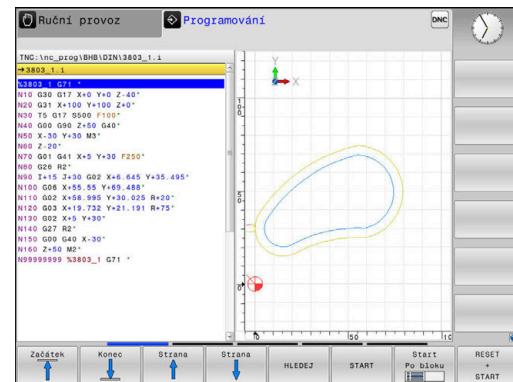
## 6.10 Programovací grafika

### 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.
  - ▶ Softtlačítka **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 **VYP**.



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**: úplně určený prvek obrysů
- **fialová**: prvek obrysů, který není ještě úplně definovaný, může být například změněn funkcí RND
- **světle modrá**: otvory a závity
- **okrová**: dráha středu nástroje
- **červená**: rychloposuv

**Další informace:** "Grafika FK-programování", Stránka 176

## 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 softtlačítka **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



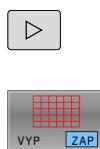
- ▶ Přepínat lišty softtlačítek
- ▶ Zobrazení čísla bloku: Softtlačítka **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **ZAP**
- ▶ Skrytí čísla bloku: Softtlačítka **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **VYP**

## Vymazat grafiku



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek
- ▶ Smazání grafiky: stiskněte softtlačítka **Vymazat grafiku**

## Zobrazit mřížkování



- ▶ Přepínat lišty softtlačítka
- ▶ Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **Zobrazit mřížkování**

## Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- ▶ Přepnout lištu softtlačítka

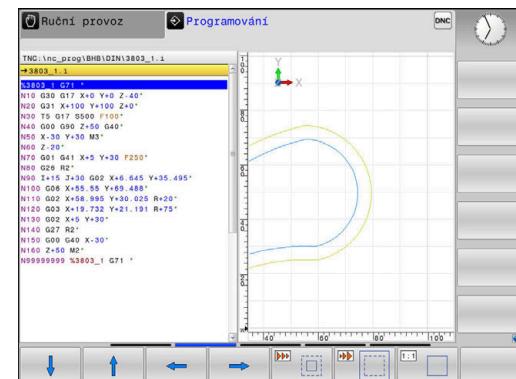
Tím máte k dispozici následující funkce:

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

Řídící systém zobrazuje chybu také při:

- nesprávných zadáních,
- logických chybách v NC- programu
- nerealizovatelných obrysových prvcích,
- aplikacích dotykové sondy, které neodpovídají předpisu
- Změny hardwaru

Řídící systém zobrazí v záhlaví chybu, ke které došlo.

Řízení používá pro různé třídy chyb různé ikony a barvy písma.

Ikona	Barva písma	Třída chyby
	červená	Chyba
	červená	Chyba
		Typ Otázka
	žlutá	Varování
	zelená	Poznámka
	modrá	Informace

Řídící 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.

Dlouhá a víceřádková chybová hlášení zobrazuje řídící systém ve zkrácené podobě. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

Chybové hlášení, které obsahuje číslo NC-bloku, je způsobeno tímto NC-blokem nebo některým z předcházejících bloků.

### Otevřete okno chyb

Po otevření chybového okna obdržíte úplné informace o všech nevyřízených chybách.

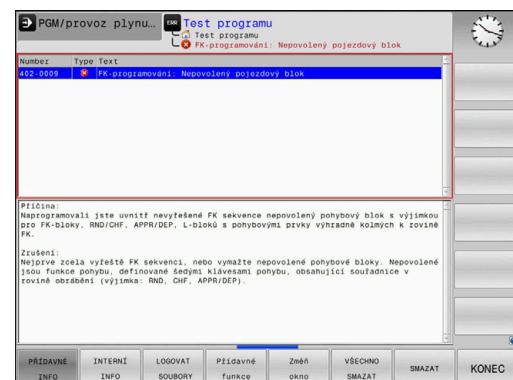


- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- ▶ Řídící systém otevře okno chyb a ukáže všechna aktuální chybová hlášení.

## Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- ▶ Otevřete okno chyb
- ▶ Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení
  - ▶ Stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**
  - ▶ Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
  - ▶ Jak opustit Info: znova stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**



## Chybová hlášení s vysokou prioritou

Pokud dojde k chybovému hlášení při zapínání řídicího systému z důvodu změn hardwaru nebo aktualizací, otevře řídicí systém automaticky okno chyby. Řídicí systém zobrazí chybu typu Otázka.

Tuto chybu můžete opravit pouze potvrzením otázky pomocí příslušného softtlačítka. V případě potřeby řídicí systém pokračuje v dialogu, dokud není jednoznačně objasněna příčina nebo náprava chyby.

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

Pokud dojde výjimečně k **chybě během zpracování dat**, otevře řízení okno chyb automaticky. Tuto chybu nemůžete odstranit.

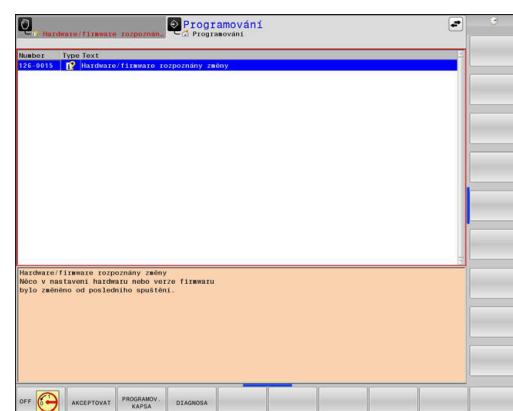
Postupujte takto:

- ▶ Ukončit činnost řídicího systému
- ▶ Restartovat

## Softtlačítko INTERNÍ INFO

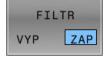
Softtlačítko **INTERNÍ INFO** poskytuje informace o chybovém hlášení, které jsou důležité pouze pro servisní zákroky.

- ▶ Otevřít okno chyb
- ▶ Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení
  - ▶ Stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**
  - ▶ Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.
  - ▶ Opuštění podrobností: znova stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**



## Softtlačítko FILTR.

Pomocí softtlačítka **FILTR** lze seskupovat stejná varování a chybová hlášení v okně chyb. Seskupení zkracuje seznam hlášení a je přehlednější.

-  ▶ Otevřete okno chyb
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FILTR**
  - > Řídicí jednotka seskupuje stejná varování a chybová hlášení.
  - > Četnost jednotlivých hlášení je uvedena v příslušném řádku v závorkách.
-  ▶ Opuštění filtrování: stiskněte softklávesu **ZPĚT**

## Softtlačítko AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI

Pomocí softtlačítka **AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI** lze zapisovat čísla chyb, které se při výskytu poruchy okamžitě uloží do servisního souboru.

-  ▶ Otevřete okno chyb
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI**
  - > Řízení otevře pomocné okno **Aktivovat automatické ukládání**.
  - ▶ Definování zadání
    - **Číslo chyby** : zadejte příslušné číslo chyby
    - **Aktivní**: Zaškrtnout, servisní soubor se vytvoří automaticky
    - **Komentář** : Případně zadejte komentář k číslu chyby
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Uložit**
  - > Řízení uloží automaticky servisní soubor při výskytu uloženého čísla chyby.
-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZPĚT**

## Smazání chyby

### Automatické smazání chyby



Při zvolení nebo restartu NC-programu může řídicí systém automaticky odstranit čekající varování nebo chybová hlášení. Zda se bude toto automatické mazání provádět určí výrobce vašeho stroje v opčním parametru **CfgClearError**(č. 130200).

Ve výchozím stavu při dodání řídicího systému budou varování a chybové zprávy v režimech **Test programu** a **Programování** automaticky vymazány z okna chyb. Hlášení ve strojních režimech se nevymažou.

### Smazání chyby mimo okno chyb

CE

- ▶ Stiskněte klávesu **CE**
- ▶ Řídicí systém smaže chyby nebo upozornění, zobrazené v záhlaví.



V některých situacích nemůžete klávesu **CE** k mazání chyby použít, protože se používá pro jiné funkce.

### Smazání chyby

- ▶ Otevřete okno chyb
- ▶ Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení

Vymazat

- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat**

VŠECHNO  
SMAZAT

- ▶ Případně smažte všechny chyby: Stiskněte softklávesu **VŠECHNO SMAZAT**.



Pokud u některé chyby není odstraněna příčina, tak se nemůže smazat. V tomto případě zůstane chybové hlášení zachováno.

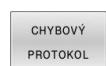
## Chybový protokol

Řídicí systém ukládá chyby, které se vyskytly, a důležité události, jako je např. spuštění systému, do protokolu chyb. 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 znova se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

► Otevřete okno chyb



- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**



- Otevření protokolu chyb: Stiskněte softklávesu **CHYBOVÝ PROTOKOL**



- Je-li to potřeba, nastavte předchozí chybový protokol: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ 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 znova se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br><br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stiskněte softklávesu <b>LOGOVAT SOUBORY</b></li> <li>▶ Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu <b>STISK KL. PROTOKOL</b></li> <li>▶ Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu <b>PŘEDCHOZÍ SOUBOR</b>.</li> <li>▶ Je-li to potřeba, nastavte aktuální protokol tlačítek: stiskněte softklávesu <b>AKTUÁLNÍ SOUBOR</b>.</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Softtlačít-ko/klávesy	Funkce
	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).



Pro umožnění odesílání servisních souborů prostřednictvím e-mailu, ukládá řídicí systém pouze aktivní NC-programy o velikosti do 10 MB do servisního souboru. Větší NC-programy nejsou při vytvoření servisního souboru uloženy.

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.

### Uložení servisních souborů



- ▶ 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.
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém servisní soubor uloží.



### Zavření okna chyb

Chcete-li okno chyby znovu zavřít, postupujte následovně:



- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**



- ▶ Alternativně: stiskněte klávesu **ERR**
- > Řízení zavře okno chyby.

## 6.12 Kontextová návodě TNCguide

### Použití



Abyste mohli používat TNCguide, musíte nejdříve stáhnout soubory návodě z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

**Další informace:** "Stáhnout aktuální soubory návodě", Stránka 218

Kontextová návodě **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání TNCguide se provádí klávesou **HELP** (Návodě), přičemž řídící 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 popsaná.



Řízení se snaží spustit TNCguide vždy v tom jazyce, který jste nastavili jako jazyk dialogů. Pokud chybí požadovaná jazyková verze tak řídící systém otevře anglickou verzi.

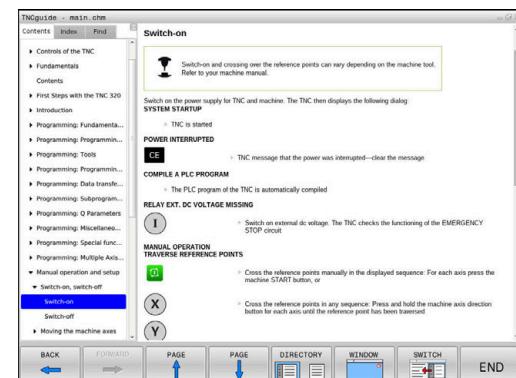
V TNCguide jsou k dispozici následující uživatelské dokumentace:

- Příručka pro uživatele programování popisného dialogu (**BHBKlartext.chm**)
- Uživatelská příručka programování DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uživatelská příručka pro seřizování, testování a zpracování NC-programů (**BHBOperate.chm**)
- Uživatelská příručka programování obráběcích cyklů (**BHBcycle.chm**)
- Uživatelská příručka programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj (**BHBtchprobe.chm**)
- Popř. Uživatelská příručka aplikace TNCdiag (**TNCdiag.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:

- Tlačítkem **HELP** (Nápověda)
- Klikněte na softtlačítka, pokud jste předtím kliknuli na ikonu nápovědy, zobrazenou v pravém dolním rohu obrazovky
- 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 myší.

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 softtlačítka, jehož funkci si přejete vyjasnit
- ▶ Řídicí systém otevře TNCguide. Pokud není vstupní bod pro vybrané softtlačítka, otevře řídicí systém soubor knih **main.chm**. Můžete vyhledat požadované vysvětlení pomocí fulltextového vyhledávání nebo ručně.

I když právě editujete NC-blok můžete vyvolať 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 výrobce vašeho stroje.



## Orientace v TNCguide

Nejjednodušejí 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 kompletně, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úrovně 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 úrovně 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> <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.
KONEC	Ukončení TNCguide

## Rejstřík

Nejdůležitější hesla jsou uvedena v rejstříku (karta **Index**) a můžete je přímo volit kliknutím myši nebo výběrem směrovými tlačítka.

Levá strana je aktivní.



- ▶ Zvolte kartu **Index**
- ▶ Navigujte pomocí směrových kláves nebo myši na požadovaný termín

Alternativně:

- ▶ Zadejte první písmena
- ▶ Řízení synchronizuje rejstřík podle zadанého 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 tlačítka 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 návodná

Soubory návodná, 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 návodná hledejte takto:

- ▶ Řídicí systémy TNC
- ▶ Modelová řada, např. TNC 600
- ▶ Požadované číslo NC-softwaru, např. TNC 620 (81760x-07)
- ▶ Z tabulky **Návodná 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:



- ▶ Naprogramování přerušení provádění programu: stiskněte klávesu **STOP**
- ▶ Případně zadejte přídavnou funkci **M**

### Příklad

**N87 G38\***

## 7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu

### Přehled



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných 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		■	
<p><b>i</b> Protože funkce se liší v závislosti na výrobci stroje doporučuje HEIDENHAIN pro výměnu nástroje funkci <b>TOOL CALL</b>.</p>				
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		■	

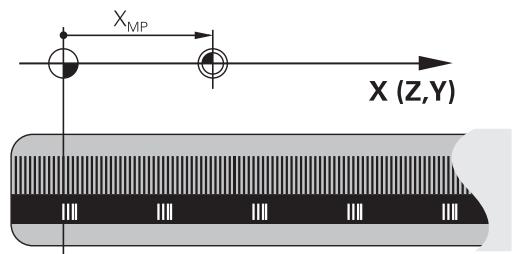
## 7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

### Programování souřadnic vztázených 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 vztážného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojním parametru pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

##### Standardní chování

Řídicí systém vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

**Další informace:** Příručka pro uživatele **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 vztázené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

**Další informace:** Příručka pro uživatele **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.

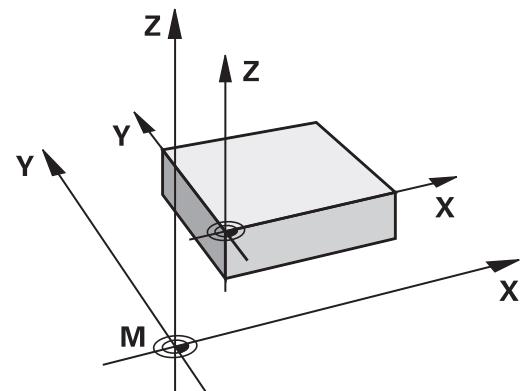
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

### Vztažný bod obrobku

Když se souřadnice stále vztahují k nulovému bodu stroje, tak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zamknout.

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak řídicí systém v režimu **Nastavit vztažný bod** již nezobrazuje softtlačítka **Ruční provoz**.

Obrázek znázorňuje souřadní 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 vztázený k nastavenému vztažnému bodu,

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

## Najetí do poloh v nenaklopeném, zadávaném, 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.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 83

### Chování s M130

Navzdory aktivní, naklopené rovině obrábění řídicí systém vztahuje souřadnice v přímkových blocích k nenaklopenému, zadávanému, souřadnicovému systému.

**M130** ignoruje pouze funkci **Tilt the working plane** (Naklopit rovinu obrábění), bere ale do úvahy aktivní transformace před a po naklopení. Jinými slovy, při výpočtu polohy bere řídicí systém v úvahu úhly os otáčení, které nejsou ve své nulové poloze.

Další informace: "Zadávaný souřadný systém I-CS", Stránka 84

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následné obráběcí operace jsou opět prováděny řízením v naklopeném souřadnicovém systému roviny obrábění. 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.

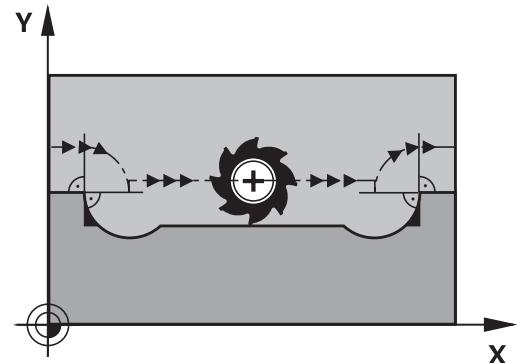
## 7.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry

### 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**.



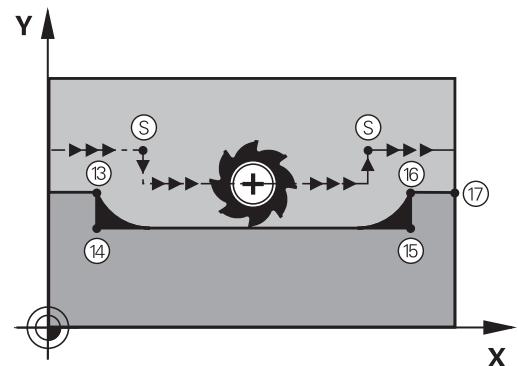
#### Chování s M97

Řídicí systém zjistí průsečík dráhy pro prvky obrysů – jako u vnitřních rohů – a přejede nástrojem přes tento bod.

Naprogramujte **M97** do toho NC-bloku, kde je definovaný vnější rohový bod.



Namísto **M97** doporučuje HEIDENHAIN podstatně výkonnější funkci **M120 LA ! Další informace:**  
"Předběžný výpočet obrysů s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)", Stránka 230



#### Účinek

**M97** působí pouze v tom NC-bloku, v němž je **M97** naprogramována.



Obrysový roh obrábí řídicí systém při **M97** jen částečně.  
Případně musíte roh obrysů doobrobit menším nástrojem.

#### Příklad

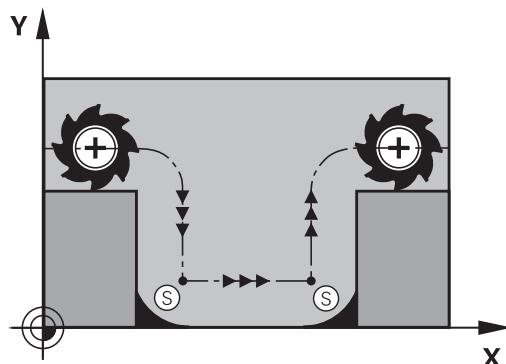
N50 G99 G01 ... R+20*	Velký rádius nástroje
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Najetí na bod obrysů 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
N150 X+100 ... *	Najetí na bod obrysů 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *	Najetí na bod obrysů 17

## Úplné obrobení otevřených rohů obrysů: M98

### Standardní chování

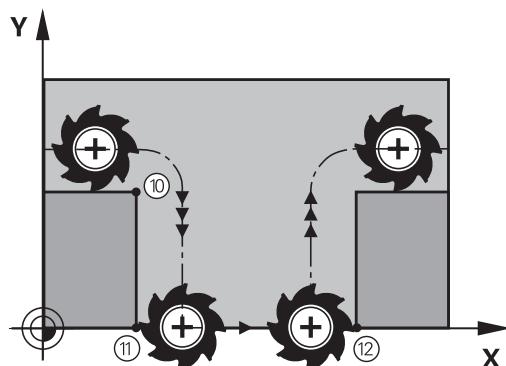
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

Je-li obrys na rozích otevřený, vede to k neúplnému obrobení:



### Chování s M98

S přídavnou funkcí **M98** přejede řídicí systém nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obroben každý bod obrysů:



### Účinek

**M98** působí pouze v těch NC-blocích, v nichž je **M98** naprogramována.

**M98** je účinná na konci bloku.

### Příklad: Najetí bodů obrysů 10, 11 a 12 za sebou

N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
N110 X ... G91 Y ... M98*
N120 X+ ...*

## Koefficient 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 naklopeném souřadném systému obráběcí roviny. Redukce posuvu pak působí při pojezdu s **naklopenou** 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.

**M136** není možná v kombinaci s orientací vřetena.

Vzhledem k tomu, že při orientaci vřetena neexistují žádné otáčky, nemůže řídicí systém vypočítat posuv.

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**.

## Rychlosť posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/ M111

### Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlosť posuvu k dráze středu nástroje.

### Chování u kruhových oblouků s M109

Řídicí systém udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na břitu nástroje.

#### UPOZORNĚNÍ

##### Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **M109** aktivní, zvýší řídicí systém posuv při obrábění velmi malých vnějších rohů (ostré úhly), občas až drasticky. Během zpracování je riziko zlomení nástroje a poškození obrobku!

- ▶ Nepoužívejte **M109** při obrábění velmi malých vnějších rohů (ostré úhly)

### 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** zruší funkci **M111**.

## Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21)

### Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než stupeň obrysu s korigovaným rádiusem, přeruší řídicí systém chod programu a zobrazí 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 225

V případě podříznutí může řídicí systém obrys poškodit.

### 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 neobrobena (na obrázku jsou zobrazena tmavě). **M120** můžete také použít k opatření digitalizovaných dat nebo dat z externího programovacího systému s korekcí poloměru nástroje. To umožňuje kompenzovat odchylky od teoretického poloměru nástroje.

Počet dopředu počítaných NC-bloků (max. 99), určíte pomocí **LA** (angl. Look Ahead: dívej se dopředu) za **M120**. Čím větší počet NC-bloků zvolíte, které řízení počítá dopředu, tím pomalejší bude zpracování bloku.

### Zadání

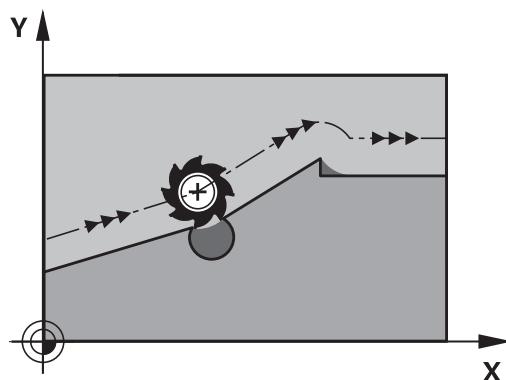
Pokud zadáte v polohovacím bloku **M120**, pak pokračuje řízení v dialogu a zeptá se na počet dopředu počítaných NC-bloků **LA**.

### Účinek

Naprogramujte funkci **M120** v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **G41** nebo **G42**. To vám umožní dosáhnout konstantního a přehledného postupu programování. Následující NC-syntaxe vypnou funkci **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **%**
- Cyklus **G80** nebo **PLANE**-funkce

**M120** působí na začátku bloku a funguje i mimo frézovací cykly (opce #19).



### Omezení

- Po externím nebo interním zastavení se můžete k obrysům vrátit pouze se Startem z bloku. Před Startem z bloku zrušte **M120**, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.
- Pokud najíždíte obrys tangenciálně, použijte funkci **APPR LCT**. NC-blok s **APPR LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění.
- Pokud obrys opouští tangenciálně, použijte funkci **DEP LCT**. NC-blok s **DEP LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění.
- Před použitím následujících funkcí musíte zrušit **M120** a korekci rádiusu:
  - Cyklus **G62 TOLERANCE**
  - Cyklus **G80 ROVINA OBRABENI**
  - funkce **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**

## Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21)

### Standardní chování



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

Řídicí systém pojíždí v provozních režimech provádění programu nástrojem tak, jak je určeno v NC-programu.

### Chování s M118

Při **M118** můžete během chodu programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujte **M118** a zadejte osově specifickou hodnotu (hlavní osy nebo rotační osy).

### 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 znova naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic nebo NC-program ukončíte s **M30 / M2**



Při přerušení programu se polohování ručním kolečkem také zruší.

**M118** je účinná na začátku bloku.

### Příklad

Během provádění programu má být umožněno pojíždění 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** z NC-programu působí zásadně ve strojním souřadném systému.

Řídicí systém zobrazuje v záložce **POS HR** přídavné indikace stavu v rámci **M118** definované **Max. hod..**

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

Superponování ručním kolečkem působí také v režimu **Polohování s ručním zadáním!**

## Odjetí od obrysů 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 obrysů zadatelnou drahou 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 obrysů odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysů odjet, nebo stiskněte softklávesu **MB MAX**, aby se odjelo až na kraj rozsahu pojezdu.



Výrobce stroje definuje v opčních strojních parametrech **moveBack** (č. 200903), jak daleko má končit odjezd **MB MAX** před koncovým vypínačem nebo kolizním tělesem.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, 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 obrysů

NC-blok 251: Jet nástrojem až na okraj rozsahu pojíždění

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 **Naklápení roviny obrábění**. U strojů s naklápacími 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 pojedzdu 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 této 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 nutná při psaní vlastního měřicího cyklu , aby dotyková sonda po vychýlení mohla odjet pomocí polohovacího bloku.

### 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 dovolena u VÝPOČET BLOKU.

### Účinek

**M143** je účinná od toho NC-bloku, ve kterém je naprogramovaná.

**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:** Příručka pro uživatele **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 pohonnému 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 obrysů. Pomocí **M197** se zmenší rádius rohu, roh se méně obroušuje a přesto se pojazdový 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 opakováně pomocí podprogramů a opakování části programu.

### Návěští (label)

Podprogramy a opakování částí programu začínají v NC-programu označením **G98 L**, které je zkratkou pro LABEL (angl. návěští, značka).

NÁVĚŠTÍ dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který jím 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.



Porovnejte programovací techniky podprogramů a opakování části programu s tzv. rozhodováním If-then (Pokud-tak) dříve, než vytvoříte svůj NC-program.

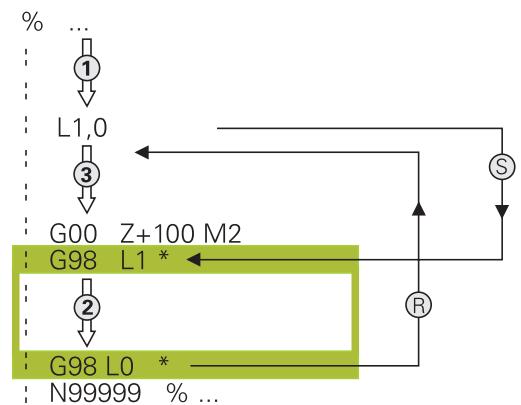
Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.

**Další informace:** "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 267

## 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-blokiem s M2, popřípadě M30
- Pokud se podprogramy nacházejí v NC-programu před NC-blokiem 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.

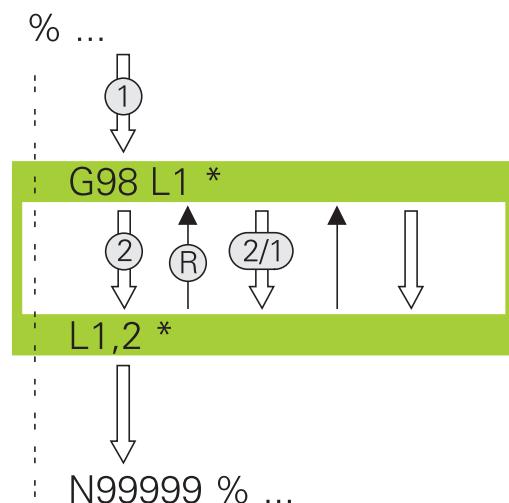


**L 0** není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

## 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 návěstím 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 jednou navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

### Programování opakování částí programu



- ▶ 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 části programu



- ▶ 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 Vyvolání externího NC-programu

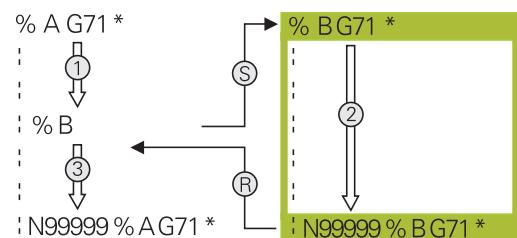
### Přehled softkláves

Když stisknete klávesu **PGM CALL** ukáže řídicí systém následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
VOLAT PROGRAM	Vyvolání NC-programu pomocí %
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů pomocí %:TAB:
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů pomocí %:PAT:
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program %:CNT:
VOLBA PROGRAMU	Zvolte NC-program pomocí %:PGM:
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolezte poslední zvolený soubor pomocí %<>%
VYBERTE CYKLUS	Použijte libovolný NC-program pomocí G: : jako obráběcí cyklus
<b>Další informace:</b> Uživatelská příručka <b>Programování obráběcích cyklů</b>	

## 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-blokiem, 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 přídavných 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 ".l".
  - 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.

i

Zatímco řídicí systém zpracovává vyvolávající NC-program je editace všech vyvolaných NC-programů zablokována

## 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 znova resetujte
- ▶ Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Řídicí systém kontroluje volané NC-programy:

- Pokud vyvolaný NC-program obsahuje přídavnou 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:** Příručka pro uživatele **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:

- vycházeje ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky nahoru ... \PGM1.H
- vycházeje ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky dolů DOWN\PGM2.H
- vycházeje ze složky volajícího NC-programu o úroveň složky nahoru a do jiné složky ... \THERE\PGM3.H

## Vyvolání externího NC-programu

### Vyvolání pomocí VYVOLAT PROGRAM

S funkcí % vyvoláte externí NC-program. Řízení zpracovává externí NC-program od toho místa, kde jste ho v NC-programu vyvolali.

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VOLAT PROGRAM**
- > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.
- ▶ Cestu zadejte pomocí klávesnice na obrazovce

Alternativně



- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítka **POUZIT NAZ. SOUB..**

### Vyvolání s ZVOLIT PROGRAM a VYVOLAT zvolený program

Pomocí funkce %:PGM: zvolíte externí NC-program, který vyvoláte samostatně jinde v NC-programu. Řízení zpracovává externí NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat pomocí CALL SELECTED PGM%<>%.

Funkce %:PGM: je povolená i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

NC-program zvolíte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VOLBA PROGRAMU**
- > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.



- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítka **POUZIT NAZ. SOUB..**

Zvolený NC-program vyvoláte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**
- > Stiskněte softklávesu **VOLAT VYBRANY PROGRAM**
- > Řídicí systém vyvolá s **PGM%<>%** poslední zvolený NC-program.



Pokud NC-program vyvoláný 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 293

## 8.5 Vnořování

### Druhy vnořování

- Vyvolání podprogramu v podprogramech
- Opakování části programu v opakování části programu
- Vyvolání podprogramu v opakování části programu
- Opakování části programu v podprogramech



Podprogramy a opakování částí programů mohou navíc volat externí NC-programy.

### Hloubka vnoření

Hloubka vnoření (též vkládání) definuje mezi jiným také kolik smějí podprogramy nebo opakování části programu obsahovat dalších podprogramů nebo opakování části programu.

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro externí NC-programy: 19, přičemž jeden **G79** působí jako jedno vyvolání externího 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

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Začátek opakování části programu 1
N11 L2,0*	Vyvolání podprogramu
N12 L1,2*	Vyvolání části programování s 2 opakovánimi
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Poslední NC-blok hlavního programu s M2
N20 G98 L2*	Začátek podprogramu
...	
N28 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

### Provádění programu

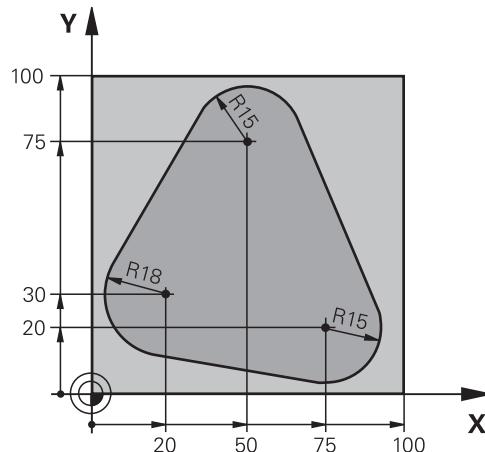
- 1 Hlavní program UPGREP se provede až k NC-bloku 11
- 2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
- 3 Část programu mezi NC-blokiem 12 a NC-blokiem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se opakuje dvakrát
- 4 Hlavní program UPGREP se provede od NC-bloku 13 až do NC-bloku 19. Návrat do NC-bloku 1 a konec 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

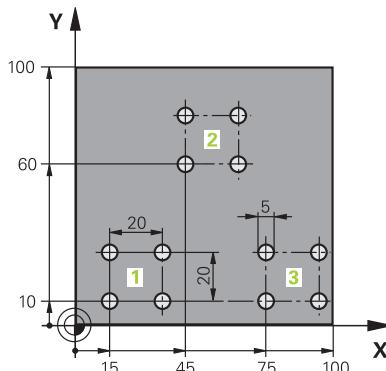


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 I+50 J+50*	Nastavit pól
N60 G10 R+60 H+180*	Předpolohování v rovině obrábění
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Předpolohování na horní hranu obrobku
N80 G98 L1*	Značka pro opakování části programu
N90 G91 Z-4*	Přírůstkový přísuv do hloubky (ve volném prostoru)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	První bod obrysу
N110 G26 R5*	Najetí na obrys
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Opuštění obrysу
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Vyjetí nástroje
N200 L1,4*	Skok zpátky k návěstí 1; celkem čtyřikrát
N200 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

## 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

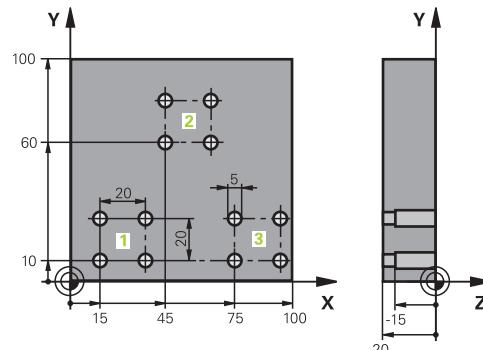


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q206=300 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=2 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 X+15 Y+10 M3*	Najetí na bod startu skupiny děr 1
N70 L1,0*	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N80 X+45 Y+60*	Najetí na bod startu skupiny děr 2
N90 L1,0*	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N100 X+75 Y+10*	Najetí na bod startu skupiny děr 3
N110 L1,0*	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
N120 G00 Z+250 M2*	Konec hlavního programu
N130 G98 L1*	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
N140 G79*	Vyvolat cyklus pro vrtání 1
N150 G91 X+20 M99*	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
N160 Y+20 M99*	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
N170 X-20 G90 M99*	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
N180 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

## Příklad: Skupina děr několika nástrojů

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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Vyvolání nástroje – středicí vrták
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtáváku
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	
N60 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N70 G00 Z+250 M6*	Výměna nástroje
N80 T2 G17 S4000*	Vyvolání nástroje – vrták
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nová hloubka pro vrtání
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nový přísvuh pro vrtání
N110 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N120 G00 Z+250 M6*	Výměna nástroje
N130 T3 G17 S500*	Vyvolání nástroje – výstružník
N140 G201 VYSTRUZOVANI	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	
N150 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

<b>N160 G00 Z+250 M2*</b>	Konec hlavního programu
<b>N170 G98 L1*</b>	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
<b>N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*</b>	Najetí na bod startu skupiny děr 1
<b>N190 L2,0*</b>	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
<b>N200 X+45 Y+60*</b>	Najetí na bod startu skupiny děr 2
<b>N210 L2,0*</b>	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
<b>N220 X+75 Y+10*</b>	Najetí na bod startu skupiny děr 3
<b>N230 L2,0*</b>	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
<b>N240 G98 L0*</b>	Konec podprogramu 1
<b>N250 G98 L2*</b>	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
<b>N260 G79*</b>	Vyvolání cyklu pro vrtání 1
<b>N270 G91 X+20 M99*</b>	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
<b>N280 Y+20 M99*</b>	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
<b>N290 X-20 G90 M99*</b>	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
<b>N300 G98 L0*</b>	Konec podprogramu 2
<b>N310 %UP2 G71 *</b>	

# 9

**Programování  
Q-parametrů**

## 9.1 Princip a přehled funkcí

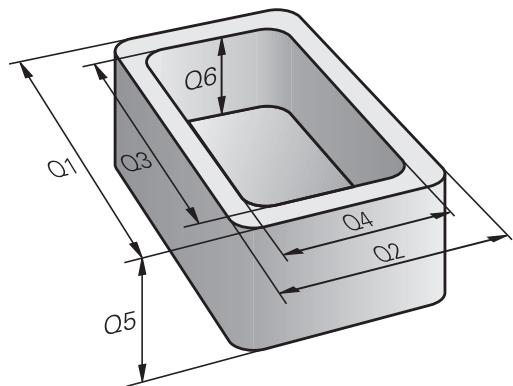
Pomocí Q-parametrů můžete v jediném NC-programu definovat celé skupiny součástí pomocí používání proměnných Q-parametrů namísto pevných číselných hodnot.

Máte následující možnosti jak používat Q-parametry:

- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Řídicí systém nabízí další možnosti jak pracovat s Q-parametry:

- programovat obrysy, které jsou určené matematickými funkcemi
- Provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách



## Typy Q-parametrů

### Q-parametry pro číselné hodnoty

Q-parametry se vždy skládají z písmen a čísel. Přitom určují písmena typ Q-parametru a čísla rozsah Q-parametru.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

Typ Q-parametru	Rozsah Q-parametrů	Význam
Q-parametry:	<b>Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému</b>	
	0-99	Parametry pro <b>uživatele</b> , pokud se nepřekrývají s SL-cykly HEIDENHAIN  <span style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 10px; display: inline-block;"><b>i</b> Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně. Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah Q-parametrů 1200 – 1399!</span>
	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 do programu uživatele
	1400-1599	Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců
	1600-1999	Parametry pro <b>uživatele</b>
QL-parametry:	<b>Parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu</b>	
	0-499	Parametry pro <b>uživatele</b>
QR-parametry:	<b>Parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po výpadku sítě</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)



QR-parametry se zálohují v rámci zálohy.

Pokud váš výrobce stroje nedefinuje jinou cestu, ukládá řídicí systém hodnoty QR-parametrů do následujícího umístění **SYS:\runtime\sys.cfg**. Tento oddíl se ukládá pouze při kompletním zálohování.

Výrobce stroje má k dispozici následující opční strojní parametry pro udání cesty:

- **pathNcQR** (č. 131201)
- **pathSimQR** (č. 131202)

Pokud výrobce vašeho stroje uvádí ve volitelných strojních parametrech cestu k TNC-oddílu, můžete provést zálohu pomocí funkcí **NC/PLC backup** i bez zadání číselného kódu.

### Q-parametry pro texty

Navíc máte k dispozici také **QS-parametry** (**S** znamená String – textový řetězec), s nimiž můžete v řídicím systému také zpracovávat texty.

Typ Q-parametru	Rozsah Q-parametrů	Význam
QS-parametry:		<b>Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému</b>
	0-99	Parametry pro <b>uživatele</b> , pokud se nepřekrývají s SL-cykly HEIDENHAIN <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <b>i</b> Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně. Změny se tak nevrací do NC-programu.            Proto používejte pro cykly výrobce rozsah QS-parametrů 200 – 499!         </div>
	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>

## Pokyny pro programování

### 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 founi HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci fony HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Q-parametry a číselné hodnoty smíte v NC-programu zadávat smíšeně.

Q-parametru 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-parametru můžete přiřadit maximálně 255 znaků.



Řídicí systém přiřazuje některým Q a QS-parametru samičinně stále stejná data, například Q-parametr Q108 aktuální rádius nástroje.

**Další informace:** "Předobsazené Q-parametry", Stránka 312

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	262
Úhlové funkce	Úhlové funkce	265
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	267
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	277
Postup	Přímé zadávání vzorců	270
Vzorec obrysu	Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích 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 funkcí Q-parametru **D0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak dosadíte v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

### Příklad

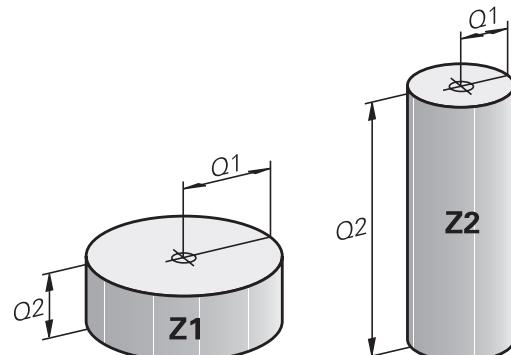
N150 D00 Q10 P01 +25*	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Odpovídá G00 X +25

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

Rádius 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:

- |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko <b>Q</b> v zadávání číslic</li> <li>&gt; Lišta softtlačítka ukáže funkce Q-parametru.</li> <li>▶ Stiskněte softklávesu <b>Základní funkce</b></li> <li>&gt; Řídicí systém ukáže softtlačítka základních matematických funkcí.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Přehled

Softtlačítko	Funkce
	<b>D0: 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> Odmocnina 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.

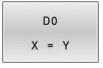
## Programování základních aritmetických operací

### Příklad přiřazení

N16 D00 Q5 P01 +10\*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7\*

**Q**

- ▶ 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**
- > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém požádá o hodnotu nebo parametr.
- ▶ Zadejte **10** (hodnota)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Jakmile řízení načte NC-blok, přiřadí se parametru **Q5** hodnota **10**.

### Příklad násobení

**Q**

- ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**
-  ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
-  ▶ Zvolte funkci Q-parametru **NÁSOBENÍ**: Stiskněte softklávesu **D3 X \* Y**
- > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- ▶ Zadejte **12** (číslo Q-parametru)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém požádá o první hodnotu nebo parametr.
- ▶ Zadejte **Q5** (parametr)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řídicí systém požádá o druhou hodnotu nebo parametr.
- ▶ Zadejte **7** jako druhou hodnotu
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

## Resetování Q-parametru

### Příklad

16 D00: Q5 SET UNDEFINED\*

17 D00: Q1 = Q5\*

Q

- ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**

Základní funkce

- ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**

D0  
X = Y

- ▶ Zvolte funkci Q-parametru **PŘIŘAZENÍ**: Stiskněte softklávesu **D0 X=Y**

ENT

- > Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.

- ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru)

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

- > Řídicí systém požádá o hodnotu nebo parametr.

SET  
UNDEFINED

- ▶ 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:**  $\cos \alpha = b / c$

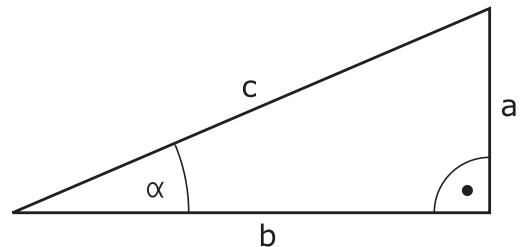
**Tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

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:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (kde } a^2 = a \times a\text{)}$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

## Programování úhlových funkcí

Pomocí Q-parametrů můžete také počítat úhlové funkce.

- |               |
|---------------|
| Q             |
| Úhlové funkce |
- ▶ Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko Q v zadávání číslic
  - ▶ Lišta softtlačítka ukáže funkce Q-parametru.
  - ▶ Stiskněte softklávesu **Úhlové funkce**
  - ▶ Řídicí systém ukáže softtlačítka funkcí úhlu.

### Přehled

Softtlačítko	Funkce
D6 SIN(X)	<b>D06: SINUS</b> např. D06 Q20 P01 -Q5 * Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních ( $^\circ$ )
D7 COS(X)	<b>D07: COSINUS</b> např. D07 Q21 P01 -Q5 * Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních ( $^\circ$ )
D8 X LEN Y	<b>D08: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCU</b> např. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
D13 X ANG Y	<b>D13: ÚHEL</b> např. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * 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
D23 Kružnice ze 3 bodů	D23: Zjištění DAT KRUHU ze tří kruhových bodů např. D23 Q20 P01 Q30*

Souřadnicové páry tří bodů kružnice musí být uloženy v parametru **Q30** a následujících pěti parametrech – v tomto případě až do **Q35**.

Řídicí jednotka pak uloží střed kružnice hlavní osy (X v případě osy vřetena Z) do parametru **Q20**, střed kružnice vedlejší osy (Y v případě osy vřetena Z) do parametru **Q21** a poloměr kružnice do parametru **Q22**.

Softtlačítko	Funkce
D24 Kružnice ze 4 bodů	D24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. D24 Q20 P01 Q30*

Souřadnicové páry čtyř bodů kružnice musí být uloženy v parametru **Q30** a následujících sedmi parametrech – v tomto případě až do **Q37**.

Řídicí jednotka pak uloží střed kružnice hlavní osy (X v případě osy vřetena Z) do parametru **Q20**, střed kružnice vedlejší osy (Y v případě osy vřetena Z) do parametru **Q21** a poloměr kružnice 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.



Porovnejte tzv. rozhodování Když/pak s programovací technikou podprogramů a opakování části programu dříve, než vytvoříte svůj NC-program.

Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.

**Další informace:** "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 238

Není-li podmínka splněna, pak provede řídicí systém následující NC-blok.

Pokud chcete vyvolat externí NC-program, pak naprogramujte za Label vyvolání programu s %.

### Podmínky skoku

#### Nepodmíněný skok

Nepodmíněné skoky jsou skoky, jejichž podmínka je splněna vždy (= nepodmíněně), například

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1\***

### Skoky podmíněné stavem čítače

Pomocí funkce skoků můžete obrábění libovolně opakovat. Q-parametr slouží jako počítadlo, které je zvyšováno o 1 při každém opakování části programu.

Pomocí funkce skoku porovnáváte počítadlo s počtem požadovaných obrábění.



Skoky se liší od programovacích technik volání podprogramů a opakování části programu.

Na jedné straně nevyžadují skoky např. uzavřené programové oblasti, ukončené s L0. Na druhou stranu, skoky neberou tyto značky pro návrat do úvahy!

### Příklad

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Hodnota nahrání: inicializovat čítač
N30 Q2 = 3	Hodnota nahrání: počet skoků
;	
N50 G98 L99*	Značka skoku
N60 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovat počítadlo: nová Q1-hodnota = stará Q1-hodnota + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Provést programovaný skok 1 a 2
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Provést programovaný skok 3
;	
N99999999 %COUNTER G71 *	

## Programování rozhodnutí 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 návěstí)**
- **LBL-NUMMER (Číslo návěstí)**
- **QS**

Rozhodování Když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka **SKOKY**.

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
D9 IF X EQ Y GOTO	<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
D9 IF X EQ Y GOTO  IS UNDEFINED	<b>D09: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK</b> např. <b>D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “UPCAN25“ *</b> Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
D9 IF X EQ Y GOTO  IS DEFINED	<b>D09: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK</b> např. <b>D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “UPCAN25“ *</b> Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
D10 IF X NE Y GOTO	<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
D11 IF X GT Y GOTO	<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
D12 IF X LT Y GOTO	<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 Přímé zadání vzorce

### Zadání vzorce

Můžete zadávat matematické vzorce, které zahrnují více výpočetních operací, přímo do NC-programu pomocí softtlačítka.



- ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů



- ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
- ▶ Zvolte **Q**, **QL** nebo **QR**
- > Řídicí jednotka zobrazí možné výpočty v liště softtlačítka.

### Výpočetní pravidla

#### Pořadí při vyhodnocování vzorce

Pokud zadáte matematický vzorec, který obsahuje více než jednu výpočetní operaci, řídicí systém vždy vyhodnotí jednotlivé operace v definovaném pořadí. Známým příkladem je výpočet s tečkou (dělení a násobení) před výpočtem s čárkou (odčítání a přičítání).

Při vyhodnocování matematických vzorců řídicí systém dodržuje následující pravidla priority:

Priorita	Označení	Operand
1	Zrušení závorek	( )
2	Respektování znaménka, Výpočet funkce	Znaménko mi- nus, <b>SIN</b> , <b>COS</b> , <b>LN</b> atd.
3	Umocňování	<sup>^</sup>
4	Násobení a dělení (výpočty s tečkou)	* , /
5	Součet a odečtení (výpočty s čárkou)	+, -

#### Vyhodnocení při operacích se stejnou prioritou

Řídicí systém v zásadě počítá operace se stejnou prioritou zleva doprava.

$$2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$$

Výjimka: V případě řetězených umocňování se provádí vyhodnocení zprava doleva.

$$2^3 \cdot 2 = 2^3 \cdot (3^2) = 2^3 \cdot 9 = 512$$

#### Příklad: Výpočet tečkové operace (násobení a dělení) před výpočtem s čárkou

N120 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	= 35
--------------------------	------

- 1.krok výpočtu  $5 * 3 = 15$
- 2.krok výpočtu  $2 * 10 = 20$
- 3.krok výpočtu  $15 + 20 = 35$

**Příklad: Umocnění před výpočtem s čárkou****N130 Q2 = SQ 10 - 3^3****= 73**

- 1.Krok výpočtu 10 na druhou = 100
- 2.Krok výpočtu 3 umocnit na třetí = 27
- 3.krok výpočtu 100 – 27 = 73

**Příklad: Funkce před umocněním****N140 Q4 = SIN 30 ^ 2****= 0,25**

- 1.Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5
- 2.Krok výpočtu: 0,5 umocněno na druhou = 0,25

**Příklad: Závorky před funkcí****N150 Q5 = SIN ( 50 - 20 )****= 0,5**

- 1.Krok výpočtu: Výpočet závorek 50 - 20 = 30
- 2.Krok výpočtu: Výpočet sinusu 30 = 0,5

## Přehled

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Spojovací funkce	Priorita
	<b>Sčítání</b> např. $Q10 = Q1 + Q5$	Výpočet s čárkou
	<b>Odcítání</b> např. $Q25 = Q7 - Q108$	Výpočet s čárkou
	<b>Násobení</b> např. $Q12 = 5 * Q5$	Výpočet s tečkou
	<b>Dělení</b> např. $Q25 = Q1/Q2$	Výpočet s tečkou
	<b>Úvodní závorka</b> např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Závorka
	<b>Koncová závorka</b> např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Závorka
	<b>Druhá mocnina (angl. square)</b> např. $Q15 = SQ 5$	Funkce
	<b>Druhá odmocnina (angl. square root)</b> např. $Q22 = SQRT 25$	Funkce
	<b>Sinus úhlu</b> např. $Q44 = SIN 45$	Funkce
	<b>Kosinus úhlu</b> např. $Q45 = COS 45$	Funkce
	<b>Tangens úhlu</b> např. $Q46 = TAN 45$	Funkce
	<b>Arkus-sinus</b> Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. $Q10 = ASIN ( Q40 / Q20 )$	Funkce
	<b>Arkus-kosinus</b> Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. $Q11 = ACOS Q40$	Funkce
	<b>Arkus-tangens</b> Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. $Q12 = ATAN Q50$	Funkce
	<b>Umocňování hodnot</b> např. $Q15 = 3 ^ 3$	Umocnění
	<b>Konstanta PI</b> $\pi = 3,14159$ např. $Q15 = PI$	

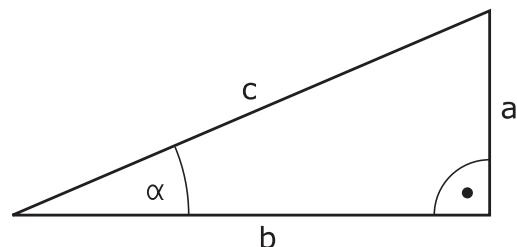
Softtlačítko	Spojovací funkce	Priorita
	<b>Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla</b> Základ = $e = 2,7183$ např. $Q15 = \text{LN } Q11$	Funkce
	<b>Vytvořit logaritmus čísla</b> Základ = 10 např. $Q33 = \text{LOG } Q22$	Funkce
	<b>Exponenciální funkce (<math>e ^ n</math>)</b> Základ = $e = 2,7183$ např. $Q1 = \text{EXP } Q12$	Funkce
	<b>Negování hodnot</b> Násobení s -1 např. $Q2 = \text{NEG } Q1$	Funkce
	<b>Vypuštění desetinných míst</b> Vytvoření celého čísla např. $Q3 = \text{INT } Q42$	Funkce
	<p><b>i</b> Funkce INT nezaokrouhuje, ale odřezává desetinná místa.  <b>Další informace:</b> "Příklad: Zaokrouhlení hodnoty", Stránka 318</p>	
	<b>Vytvoření absolutní hodnoty čísla</b> např. $Q4 = \text{ABS } Q22$	Funkce
	<b>Odříznout u čísla místa před desetinnou čárkou</b> Vytvoření zlomku např. $Q5 = \text{FRAC } Q23$	Funkce
	<b>Test znaménka čísla</b> např. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Pokud $Q50 = 0$ , pak $\text{SGN } Q50 = 0$ Pokud $Q50 < 0$ , pak $\text{SGN } Q50 = -1$ Pokud $Q50 > 0$ , pak $\text{SGN } Q50 = 1$	Funkce
	<b>Výpočet modulové hodnoty (zbytku po dělení)</b> např. $Q12 = 400 \% 360$ Výsledek: $Q12 = 40$	Funkce

## Příklad: Funkce úhlu

Zadané jsou délky protilehlé odvěsny „a“ v parametru **Q12** a přilehlé odvěsny „b“ v **Q13**.

Hledá se úhel  $\alpha$ .

Vypočítejte úhel  $\alpha$  z protilehlé odvěsny a a přilehlé odvěsny b pomocí arctan; výsledek přiřaďte do **Q25**:



- Q** ▶ Stiskněte tlačítko **Q**
- Postup** ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**  
▶ Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- ENT** ▶ Zadejte **25**  
▶ Stiskněte klávesu **ENT**
- >** ▶ Přepínejte lištu softtlačítka
- ATAN** ▶ Stiskněte softklávesu **Funkce arcus tangens**
- <** ▶ Přepínejte lištu softtlačítka
- (** ▶ Stiskněte softklávesu **Úvodní závorka**
- Q** ▶ Zadejte **12** (číslo parametru)
- /** ▶ Stiskněte softklávesu **Dělení**
- Q** ▶ Zadejte **13** (číslo parametru)
- )** ▶ Stiskněte softklávesu **Koncová závorka**
- END** ▶ Ukončete zadávání vzorce klávesou **END**

## Příklad

**N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**

## 9.8 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

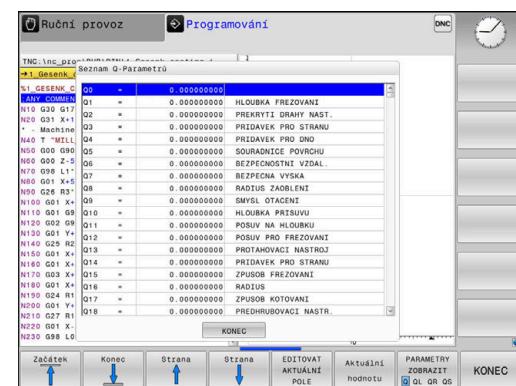
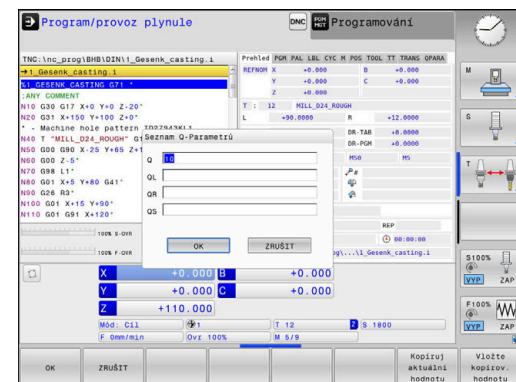


- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.
- Řídicí systém ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot.
- Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr
- Chcete-li změnit hodnotu, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**
- Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **Aktuální hodnota** 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 přídavné indikaci stavu.

- ▶ Případně chod programu přerušte (např. tlačítkem **NC-STOP** a stiskněte softklávesu **Interní stop**) nebo zastavte test programu



- ▶ Vyvolejte lištu softkláves pro rozdelení obrazovky



- ▶ Zvolte nastavení obrazovky s přídavnou indikací stavu
- > Řízení ukáže v pravé polovině obrazovky stavový formulář **Prehled**.



- ▶ 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

**i** Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou. Výsledek **Q1 = COS 89,999** zobrazuje řídicí systém např. jako 0.00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek **Q1 = COS 89,999 \* 0,001** ukazuje řídicí systém jako +1.74532925e-08, kde e-08 odpovídá koeficientu  $10^{-8}$ .

## 9.9 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	278
D16 F-PRINT	<b>D16</b> Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	285
D18 Čtení syst. dat	<b>D18</b> Čtení systémových dat	293
D19 PLC=	<b>D19</b> Předání hodnot do PLC	294
D20 Čkej na	<b>D20</b> Synchronizace NC a PLC	295
D26 OTEVRIT TABULKU	<b>D26</b> Otevření volně definovatelné tabulky	358
D27 ZAPIS DO TABULKY	<b>D27</b> Zapsat do volně definovatelné tabulky	359
D28 CTENI TABULKY	<b>D28</b> Číst z volně definovatelné tabulky	360
D29 PLC LIST=	<b>D29</b> Předání až osmi hodnot do PLC	296
D37 EXPORT	<b>D37</b> Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	296
D38 PRENASET	<b>D38</b> Poslat informace z NC-programu	297

## D14 – Výpis chybových hlášení

S funkcí **D14** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fóu HEIDENHAIN. Pokud se řídicí jednotka za chodu nebo během testu programu dostane k NC-bloku s **FN 14: ERRORD14**, 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 vřeteno zapnuto.

**N180 D14 P01 1000\***

Níže je uveden kompletní seznam chybových hlášení **D14**. Všimněte si, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému, nejsou přítomna všechna chybová hlášení.

**Chybová hlášení předvolená foun HEIDENHAIN**

<b>Číslo chyby</b>	<b>Text</b>
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádius nástroje je příliš malý
1003	Rádius 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 rádusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádius 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 dovolena
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 dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná
1103	Rádius 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	Koefficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje
1110	MOVE není možné
1111	Nastavení Preset (Předvolby) není povoleno!
1112	Délka závitu je příliš krátká!
1113	Stav 3D-rot je protichůdný!
1114	Konfigurace neúplná
1115	Není aktivní žádný soustružnický nástroj
1116	Nesoulad orientace nástroje
1117	Úhel není možný!
1118	Poloměr kruhu je příliš malý!
1119	Výběh závitu je příliš krátký!
1120	Měřicí body jsou protichůdné
1121	Příliš mnoho ohraničení
1122	Strategie obrábění s ohraničeními není možná
1123	Směr obrábění není možný
1124	Zkontrolujte stoupání závitu!
1125	Výpočet úhlu není možný
1126	Výstředné soustružení není možné
1127	Není aktivní žádný frézovací nástroj
1128	Délka břitu je nedostatečná
1129	Definice ozubeného kola je nekonzistentní nebo neúplná
1130	Není specifikován žádný přídavek pro obrábění načisto
1131	Řádek není v tabulce k dispozici
1132	Snímání není možné
1133	Funkce propojení není možná

Číslo chyby	Text
1134	Obráběcí cyklus není v tomto NC-softwaru podporován
1135	Cyklus dotykové sondy není v tomto NC-softwaru podporován
1136	NC-program byl přerušen
1137	Data dotykové sondy jsou neúplná
1138	Funkce LAC není možná
1139	Hodnota pro zaokrouhlení nebo zkosení je příliš velká!
1140	Úhel osy není roven úhlu naklopení
1141	Výška znaku není definována
1142	Výška znaku je příliš velká
1143	Chyba tolerance: přepracování obrobku
1144	Chyba tolerance: obrobek je zmetek
1145	Nesprávná definice rozměru
1146	Nepovolený záznam v tabulce korekcí
1147	Transformace není možná
1148	Vřeteno nástroje je nesprávně nakonfigurováno
1149	Offset soustružnického vřetena není znám
1150	Globální nastavení programu jsou aktivní
1151	Nesprávná konfigurace OEM-maker
1152	Kombinace naprogramovaných přídavků není možná
1153	Měřená hodnota nebyla zjištěna
1154	Kontrola monitorování tolerance
1155	Otvor je menší než snímací kulička dotykové sondy
1156	Nelze nastavit vztažný bod
1157	Otočný stůl není možné vyrovnat
1158	Rotační osy nelze vyrovnat
1159	Přísuv je omezen na délku břitu
1160	Hloubka obrábění je definovaná 0
1161	Typ nástroje není vhodný
1162	Přídavek pro dokončení není definován
1163	Nulový bod stroje nešlo zapsat
1164	Nešlo určit vřeteno pro synchronizaci
1165	V aktivním režimu není funkce možná
1166	Přídavek je definován příliš velký
1167	Počet břitů není definován
1168	Hloubka obrábění se nezvětšuje monotónně

Číslo chyby	Text
1169	Příslušný nástrah je neklesá monotónně
1170	Poloměr nástroje není správně definován
1171	Režim pro odjezd do bezpečné výšky není možný
1172	Definice ozubeného kola není správná
1173	Snímaný objekt obsahuje různé typy definovaných rozměrů
1174	Definice rozměru obsahuje zakázané znaky
1175	Skutečná hodnota v definici rozměru je chybná
1176	Výchozí bod pro vrtání je příliš hluboko
1177	Definice rozměru: Chybí požadovaná hodnota pro ruční předpolohování
1178	Sesterský nástroj není k dispozici
1179	OEM-makro není definováno
1180	Měření s pomocnou osou není možné
1181	Výchozí poloha modulo osy není možná
1182	Funkce je možná pouze při zavřených dveřích
1183	Počet možných datových záznamů překročen
1184	Nekonzistentní rovina obrábění kvůli úhlu osy při základním natočení
1185	Parametr přenosu obsahuje nepovolenou hodnotu
1186	Šířka břitu RCUTS je definována jako příliš velká
1187	Užitná délka nástroje LU je příliš malá
1188	Definovaný úkos je příliš velký
1189	Úhel úkosu nelze s aktivním nástrojem vytvořit
1190	Přídavky nedefinují žádný úběr materiálu
1191	Úhel vřetena není jednoznačný

## 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.

### Změna výstupní cesty souboru protokolu

Pokud chcete uložit výsledky měření v jiném adresáři, musíte změnit výstupní cestu souboru protokolu.

Ke změně výstupní cesty postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **MOD**
-  ▶ Zadejte kód 123
-  ▶ Zvolte parametr **Konfigurace cesty pro uživatele (CfgUserPath)**
-  ▶ Zvolte parametr **FN 16-výstupní cesta pro zpracování (fn16DefaultPath)**
- ▶ Řízení ukáže pomocné okno.
- ▶ Volba výstupní cesty pro režimy stroje
-  ▶ V parametru zvolte **FN-16 výstupní cesta pro BA-programování a testování programu (fn16DefaultPathSim )**
- ▶ Řízení ukáže pomocné okno.
- ▶ Zvolte výstupní cestu pro provozní režimy **Programování a Test programu**

### 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 nahore
%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 řádku komentáře Komentáře se v protokolu nezobrazují
%"	Výstup uvozovek
%%	Výstup znaku procent
\ \	Výstup Backslash (Zpětné lomítko)
\n	Výstup 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 =: Vydat 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: výstup hodnoty 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;
M_EMPTY_HIDE	Zabraňuje prázdným řádkům v protokolu pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry. Příklad: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Vloží prázdné řádky do protokolu pro nedefinované QS-parametry. Resetuje M_EMPTY_HIDE. Příklad: M_EMPTY_SHOW;
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

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
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
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“;

**Příklad**

Příklad textového souboru, který vytváří soubor protokolu o proměnné délce:

“PROTOKOL MĚŘENÍ“;

“%S“,QS1;

M\_EMPTY\_HIDE;

“%S“,QS2;

“%S“,QS3;

M\_EMPTY\_SHOW;

“%S“,QS4;

M\_CLOSE;

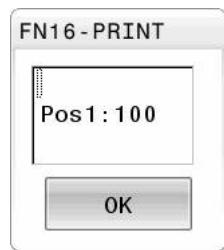
Příklad NC-programu, který definuje výhradně QS3 :

N70 Q1 = 100

N80 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )\*

N90 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:

Příklad výstupu obrazovky se dvěma prázdnými řádky, vytvořenými kvůli QS1 a QS4:



### D16 - Aktivovat vydání v NC-programu

V rámci funkce **D16**, určete výstupní soubor, který obsahuje vydané texty.

Řízení vytvoří výstupní soubor:

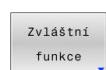
- na konci programu (**G71**),
- při přerušení programu (tlačítko **NC-STOP**)
- příkazem **M\_CLOSE**

Zadejte ve funkci D16 cestu zdroje a cestu výstupního souboru.

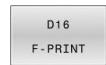
Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte klávesu **Q**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvláštní funkce**



- ▶ Stiskněte softklávesu **D16 F-PRINT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- ▶ Zvolte zdroj, tzn. textový soubor, ve kterém je definován výstupní formát



- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

- ▶ Zadejte cestu vydání



Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítka **POUZIT NAZ. SOUB..**

### 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:

- vychází ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů **D16 P01 MASKE\MASKE1. A / PROT\PROT1. TXT**
- vychází 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).
  - 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 293

### 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 300

Aby řídicí systém rozpoznal, že pracujete s Q-parametry, tak je zadejte ve funkci **D16** s následující syntaxí:

Zadání	Funkce
<code>:QS1'</code>	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
<code>:QL3'.txt</code>	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 ná povědné 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:** Příručka pro uživatele **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**.

Data z aktivní tabulky nástrojů můžete také přečíst pomocí **TABDATA READ**. Řídicí systém automaticky převede hodnoty tabulky na měrové jednotky NC-programu.

**Další informace:** "Systémová data", Stránka 474

**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 k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobcovi stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy 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 k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobcovi stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy 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 k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobci stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy 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 k nemožnosti ovládat řídicí systém. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. Tato funkce nabízí společnosti HEIDENHAIN, vašemu výrobci stroje a poskytovatelům třetích stran možnost komunikovat s PLC z NC-programu. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s firmou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy 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 z NC-programu psát texty a zapisovat Q-parametry do protokolu nebo je posílat externí aplikaci, např. StateMonitoru.

Syntaxe se přitom skládá ze dvou částí:

- **Formát odesílaného textu:** Výstupní text s volitelnými zástupnými symboly pro hodnoty proměnných, např. %f



Zadání může být rovněž provedeno jako QS-parametry.

Dbejte na velká a malá písmena při zadávání zástupných znaků.

- **Data pro držák místa v textu:** Seznam max. 7 Q-, QL- nebo QR-proměnných, jako např. Q1

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*
```

### Příklad

Definování výstupního formátu proměnných.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

- > Řídicí systém vydává proměnnou celkem s pěti místy, z toho jedno je desetinné místo. V případě potřeby se vydání může doplnit tzv. úvodními nulami.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

- > Řídicí systém vydává proměnnou celkem se sedmi místy, z toho jsou tři desetinná místa. V případě potřeby se vydání může doplnit prázdnými znaky.



Pro získání % ve výstupním textu musíte na požadovaném místě v textu zadat %%.

## Příklad

Poslání informací ke StateMonitoru

Pomocí funkce **D38** můžete mezi jiným také zaúčtovat objednávky.

Předpokladem je zakázka založená ve StateMonitoru a přiřazení použitému obráběcímu stroji.



Správa zakázek s využitím tzv. JobTerminals (opce 4#) je možná od verze 1.2 StateMonitoru.

Zadání:

- Číslo zakázky 1234
- Pracovní operace 1

<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*</b>	Založení zakázky
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *</b>	Alternativa: Založení zakázky s názvem dílce, číslem dílce a požadovaným množstvím
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*</b>	Start zakázky
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*</b>	Start přípravy
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*</b>	Výroba
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*</b>	Stop zakázky
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*</b>	Dokončit zakázku

Navíc lze k zakázce také zpětně nahlásit množství dílců.

Se zástupnými symboly **OK**, **S** a **R** uvádíte, zda bylo množství zpětně hlášených obrobků správně vyrobeno nebo ne.

Zástupné symboly **A** a **I** definují, jak StateMonitor interpretuje zpětné hlášení. Při předání absolutních hodnot StateMonitor přepíše dříve platné hodnoty. U přírůstkových hodnot je StateMonitor přičítá k počtu kusů.

<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*</b>	Aktuální množství (OK) absolutně
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*</b>	Aktuální množství (OK) přírůstkově
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*</b>	Zmetky (S) absolutně
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*</b>	Zmetky (S) přírůstkově
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*</b>	Přepracování (R) absolutně
<b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*</b>	Přepracování (R) absolutně

## 9.10 Řetězcový parametr

### Funkce pro zpracování řetězcu

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 funkci 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 256

Ve funkciích Q-parametrů **ZADAT ŘETĚZEC** a **Postup** jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Softtlačítko	Funkce ZADAT ŘETĚZEC	Stránka
DECLARE STRING	Přiřazení řetězcového parametru	300
CFGREAD	Přečtení strojních parametrů	309
ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Řetězení parametrů řetězce	301
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	302
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	303
SYSSTR	Čtení systémových dat	304

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	305
INSTR	Prověření řetězcového parametru	306
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	307
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	308



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.

## Přiřazení parametru s textovým řetězcem

Před použitím řetězcových proměnných je musíte nejdříve přiřadit. K tomu použijte příkaz **DECLARE STRING** (DEKLAROVAT ŘETĚZEC).



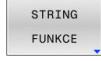
- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**
- ▶ Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

### Příklad

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Obrobek"
```

## Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr II řetězcový 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

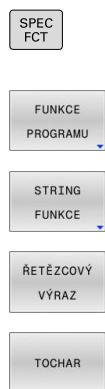
N370 QS10 = QS12 || QS13 || QS14\*

Obsahy parametrů:

- **QS12:** Obrobek
- **QS13:** Stav:
- **QS14:** Zmetek
- **QS10:** Stav obrobku: Zmetek

## Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

Funkcí **TOCHAR** převede řídicí systém číselnou hodnotu do řetězcového parametru. Tímto způsobem můžete spojovat číselné hodnoty s proměnnými textovými řetězci.



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Otevření menu funkcí
- ▶ Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- ▶ Volba funkce pro převod číselné hodnoty do parametru řetězce
- ▶ Zadejte číslo nebo požadovaný Q-parametr, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ Pokud to je požadováno, zadejte počet desetinných míst, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

**Příklad:** parametr **Q50** převeďte na parametr řetězce **QS11**, použijte 3 desetinná místa

**N370 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )\***

## Kopírovat část řetězcového parametru

Funkcí **SUBSTR** můžete zkopírovat určitou oblast z řetězcového parametru.



- ▶ Zobrazte lištu softlačítek 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 vystrižení 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)

**N370 QS13 = SUBSTR ( SRC\_QS10 BEG2 LEN4 )\***

## Číst systémová data

Pomocí funkce **SYSTR** můžete číst systémová data a ukládat je do řetězcových 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 %:PGM
Údaje o kanálu, 10025	1	Název kanálu
Hodnoty naprogramované ve vypínání nástroje, 10060	1	Název nástroje
Aktuální čas systému, 10321	1-16, 20	<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> <li>■ 20: XX Označení XX znamená dvoumístné vydání aktuálního kalendářního týdne, které má následující vlastnosti podle ISO 8601: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Má sedm dní</li> <li>■ Začíná v pondělí</li> <li>■ Je číslován postupně</li> <li>■ První kalendářní týden obsahuje první čtvrttek roku</li> </ul> </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 aktuálně obráběné palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-softwaru, 10630	10	Označení verze stavu NC-softwaru

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Data nástrojů, 10950	1	Název nástroje
	2	Záznam DOC nástroje
	4	Kinematika nosiče nástroje

### Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězcový 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.



- ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů



- ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
- ▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit číselnou hodnotu a potvrďte je klávesou **ENT**



- ▶ Přepínejte lištu softtlačítek



- ▶ Zvolte funkci pro převod řetězcového 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:** Řetězcový parametr **QS11** převést na číselný parametr **Q82**

**N370 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )\***

## Prověření řetězcového parametru

Pomocí funkce **INSTR** můžete zkontrolovat, zda nebo kde je parametr řetězce obsažen v jiném parametru řetězce.

Q

- ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů

Postup

- ▶ 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 softtlačítka

&lt;

INSTR

- ▶ Zvolte funkci pro kontrolu řetězcového 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**

i

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**

N370 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.

**Q**

- ▶ 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 softtlačítka



- ▶ 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

**N370 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 řetězcových parametrů.

Q

- ▶ 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 softtlačítka
  
- ▶ 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**

```
N370 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:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcií **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:

Q

- ▶ 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 přeskoče s **NO ENT**
- ▶ Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- ▶ Ukončete zadávání klávesou **END**

### Příklad: Označení čtvrté osy čist jako textový řetězec

#### Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

#### Příklad

<b>N140 QS11 = ""</b>	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
<b>N150 QS12 = "CfgDisplaydata"</b>	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
<b>N160 QS13 = "axisDisplay"</b>	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
<b>N170 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )*</b>	Přečtení strojních parametrů

## Čtení číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:

Q

- ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
  
- ▶ 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

<b>N10 QS11 = "CH_NC"</b>	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
<b>N20 QS12 = "CfgGeoCycle"</b>	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k entitě
<b>N30 QS13 = "pocketOverlap"</b>	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
<b>N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )</b>	Přečtení strojních parametrů

## 9.11 Předobsazené Q-parametry

Q-parametry **Q100** až **Q199** mají hodnoty z řídicího systému. Těmto Q-parametru jsou přiřazeny:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- Výsledky měření z cyklů dotykových sond, atd.

Řídicí jednotka ukládá do předem přidělených Q-parametrů **Q108**, **Q114** až **Q117** v odpovídajících 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 foun HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci foun 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 poloměru nástroje se přiřadí do **Q108**. **Q108** se skládá z:

- Rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo **G99**-blok)
- Delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota DR z NC-programu (tabulky korekcí nebo 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:

Parametr	Osa nástroje
Q109 = -1	Osa nástroje není definována
Q109 = 0	Osa X
Q109 = 1	Osa Y
Q109 = 2	Osa Z
Q109 = 6	Osa U
Q109 = 7	Osa V
Q109 = 8	Osa W

## Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru **Q110** závisí na poslední naprogramované M-funkci vřetena:

Parametr	M-funkce
Q110 = -1	Stav vřetena není definován
Q110 = 0	M3: START vřetena, ve smyslu hodinových ručiček
Q110 = 1	M4: START vřetena, proti smyslu hodinových ručiček
Q110 = 2	M5 po M3
Q110 = 3	M5 po M4

## Přívod chladicí kapaliny: Q111

Parametr	M-funkce
Q111 = 1	M8: ZAP chladicí kapaliny
Q111 = 0	M9: VYP chladicí kapaliny

## Koeficient přesahu: Q112

Řídicí systém přiřadí **Q112** součinitel překrytí během frézování kapsy.

## Rozměrové údaje v NC-programu: Q113

Hodnota parametru **Q113** závisí při vnoření s % na rozměrech NC-programu, který jako první volá ostatní NC-programy.

Parametr	Měrné jednotky hlavního programu
Q113 = 0	Metrický systém (mm)
Q113 = 1	Palcový systém (inch)

## Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena do **Q114**.



Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po výpadku proudu.

## Souřadnice po snímání během chodu programu

Po naprogramovaném měření s 3D-dotykovou sondou obsahují parametry **Q115** až **Q119** souřadnice polohy vřetena v době snímání. Tyto souřadnice se vztahují k vztaznému bodu, který je aktivní v režimu **Ruční provoz**.

Délka dotykového hrotu a rádius snímací kuličky se pro tyto souřadnice neberou v úvahu.

Parametry	Souřadná osa
Q115	Osa X
Q116	Osa Y
Q117	Osa Z
Q118	IV. Osa Závisí na stroji
Q119	V. osa Závisí na stroji

## Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160

Parametry	Odchylka AKT-CÍL
Q115	Délka nástroje
Q116	Rádius nástroje

## Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro rotační osy

Parametry	Souřadnice
Q120	Osa A
Q121	Osa B
Q122	Osa C

**Výsledky měření z cyklů dotykové sondy**

Další informace: Příručka pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**

<b>Parametry</b>	<b>Změřené aktuální hodnoty</b>
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
<b>Parametry</b>	<b>Zjištěná odchylka</b>
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
<b>Parametry</b>	<b>Zjištěný prostorový úhel</b>
Q170	Natočení kolem osy A
Q171	Natočení kolem osy B
Q172	Natočení kolem osy C
<b>Parametry</b>	<b>Status obrobku</b>
Q180	Dobrý
Q181	Dodělání
Q182	Zmetek

<b>Parametry</b>	<b>Měření nástrojů pomocí BLUM-laseru</b>
Q190	Rezervováno
Q191	Rezervováno
Q192	Rezervováno
Q193	Rezervováno
<b>Parametry</b>	<b>Rezervováno pro interní použití</b>
Q195	Příznak (merker) pro cykly
Q196	Příznak (merker) pro cykly
Q197	Příznak (merker) pro cykly (obrázky obrábění)
Q198	Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu
<b>Hodnota parametru</b>	<b>Stav měření nástroje pomocí 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)
<b>Výsledky měření z cyklů dotykových sond 14xx</b>	
<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	Dodělání
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, přičtěte ke kladnému číslu hodnotu 0,5. U záporného čísla musíte 0,5 odečíst.

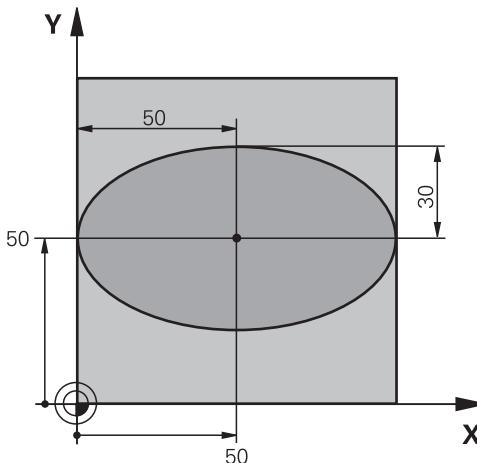
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	První zaokrouhlované číslo
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Druhé zaokrouhlované číslo
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Třetí zaokrouhlované číslo
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ke Q1 přičtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ke Q2 přičtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odečtěte 0,5, poté odříznout desetinná místa
N99999999 %ROUND G71 *	

## Příklad: Elipsa

Provádění programů

- Obrys elipsy je approximován mnoha malými přímkami (definovatelnými pomocí 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



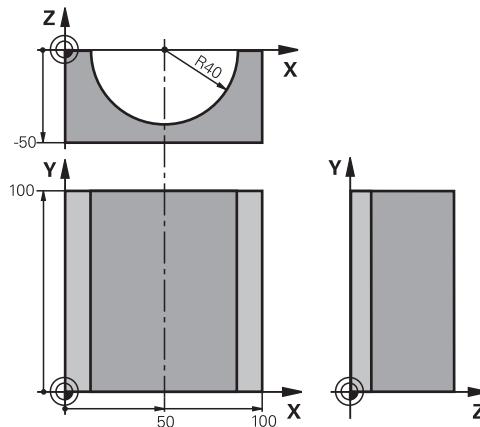
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Poloosa X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Poloosa Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startovní úhel v rovině
N60 D00 Q6 P01 +360*	Koncový úhel v rovině
N70 D00 Q7 P01 +40*	Počet výpočetních kroků
N80 D00 Q8 P01 +30*	Natočení elipsy
N90 D00 Q9 P01 +5*	Hloubka frézování
N100 D00 Q10 P01 +100*	Posuv do hloubky
N110 D00 Q11 P01 +350*	Frézovací posuv
N120 D00 Q12 P01 +2*	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjítí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 G00 Z+250 M2*	Odjítí nástroje, konec programu
N190 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
N210 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení v rovině
N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7	Výpočet úhlového kroku
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopírování startovního úhlu
N240 D00 Q37 P01 +0*	Nastavení čítače řezů
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet souřadnice X startovního bodu
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet souřadnice Y startovního bodu
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	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 přibližný s mnoha malými přímkami (definovatelnými pomocí 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
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



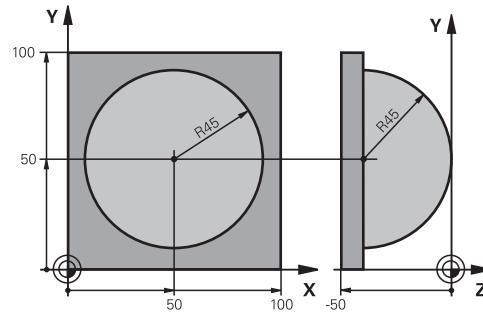
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Střed v ose Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Rádius válce
N70 D00 Q7 P01 +100*	Délka válce
N80 D00 Q8 P01 +0*	Natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádius válce
N100 D00 Q11 P01 +250*	Posuv přísvu 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 polotovaru
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 rádiusu 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 válcí 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 approximovaném 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
- Kulový obrys je approximován mnoha malými přímkami (rovina Z/X, definovatelná pomocí Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet řezů obrysu určíte úhlovým krokem v rovině (přes Q18)
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádius nástroje se koriguje automaticky



%KOULE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Střed v ose Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Úhlový krok v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45*	Rádius koule
N70 D00 Q8 P01 +0*	Úhel startu natočení v rovině X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
N100 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádius koule pro hrubování
N110 D00 Q11 P01 +2*	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
N120 D00 Q12 P01 +350*	Posuv při frézování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjítí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušení přídavku
N190 D00 Q18 P01 +5*	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
N200 L10,0*	Vyvolání obrábění
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Odjítí nástroje, konec programu
N220 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Korekce rádiusu koule pro předpolohování
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopírování natočení v rovině
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Zohlednění přídavku na rádius koule
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Posunutí nulového bodu do středu koule
N290 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení úhlu startu v rovině
N300 G98 L1*	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 rádius nástroje
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Najetí na hloubku
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Projetí approximovaného 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 351
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 355

Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítka máte přístup k dalším speciálním funkcím řídicího systému. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

### Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

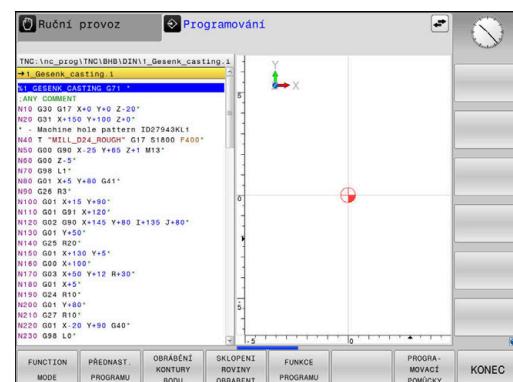


- ▶ Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION MODE	Volba režimu obrábění nebo kinematiky	Stránka 329
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 327
OBRABĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysů a bodů	Stránka 327
SKLOPENÍ ROVINY OBRABENÍ	Definování funkce <b>PLANE</b>	Stránka 374
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí DIN/ISO	Stránka 328
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 187



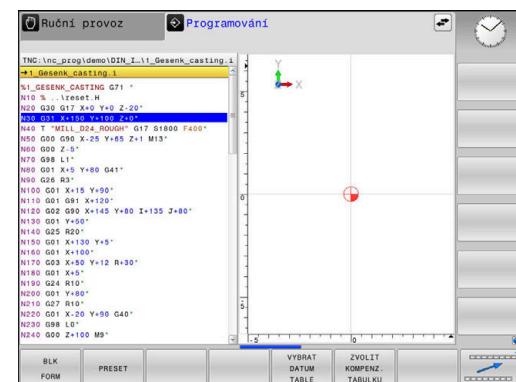
Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online návod k příslušným funkcím.



## Nabídka Programových předvoleb

- ▶ Stiskněte softklávesu programových předvoleb

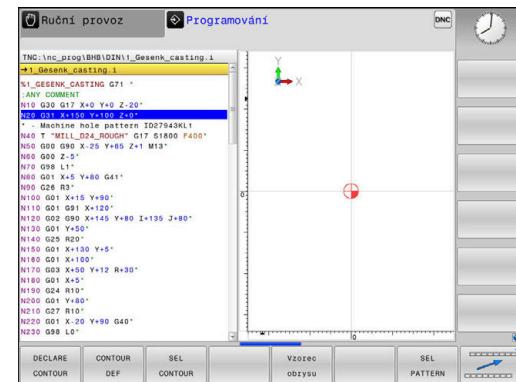
Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 91
RESET	Ovlivnění vztažného bodu	Stránka 338
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů
ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU	Volba tabulky korekcí	Stránka 342



## Nabídka funkcí pro obrábění obrysů a bodů

- ▶ Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysů a bodů

Softtlačítko	Funkce
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysů
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysů
Vzorec obrysů	Definování složitého obrysového vzorce
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi



Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

## Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí

► Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

Softtlačítka	Funkce	Popis
	Definování polohování rotačních OS	Stránka 407
	Definování transformací souřadnic	Stránka 337
	Definování čítačů	Stránka 349
	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 299
	Definování pulzujících otáček	Stránka 361
	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 363
	Definování prodlevy v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 365
	Odjet nástrojem při NC-stop	Stránka 366
	Definování funkcí DIN/ISO	Stránka 336
	Vložit komentář	Stránka 191
	Číst a zapisovat hodnoty tabulek	Stránka 344
	Definování polární kinematiky	Stránka 330
	Aktivování monitorování komponent	Stránka 348
	Volba interpretace dráhy	Stránka 414

## 10.2 Function Mode

### Programování Function Mode (Funkčního režimu)



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Pokud váš výrobce stroje povolil výběr různých kinematik, můžete je přepínat softtlačítkem **FUNCTION MODE**.

#### Postup

Pro přepnutí kinematiky postupujte takto:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi



- ▶ Stiskněte softtlačítko **FUNCTION MODE**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **MILL**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**
- ▶ Zvolte kinematiku

### Funkce Mode Set (Nastavit režim)



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Výrobce stroje definuje dostupné volby ve strojním parametru **CfgModeSelect** (č. 132200).

S funkcí **FUNCTION MODE SET** můžete z NC-programu aktivovat nastavení definovaná výrobcem stroje, např. změnu pojezdové oblasti.

Pro volbu nastavení postupujte takto:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi



- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION MODE**



- ▶ Stiskněte softklávesu **SET**



- ▶ Popř. stiskněte softklávesu **VYBER**
- ▶ Řídicí systém otevře okno pro výběr.
- ▶ Zvolte Nastavení

## 10.3 Obrábění s polární kinematikou

### Přehled

V polární kinematici nejsou dráhové pohyby obráběcí roviny prováděny dvěma lineárními hlavními osami, nýbrž hlavní osou a rotační osou. Lineární hlavní osa a rotační osa definují rovinu obrábění a spolu s osou příslušu i prostor obrábění.

Díky polární kinematici je na soustruzích a bruskách s pouze dvěma lineárními hlavními osami možné frézování na čele.

Vhodné osy otáčení na frézkách mohou nahradit různé lineární hlavní osy. Polární kinematika umožňuje, například u velkého stroje, obrábět větší plochy než pouze s hlavními osami.



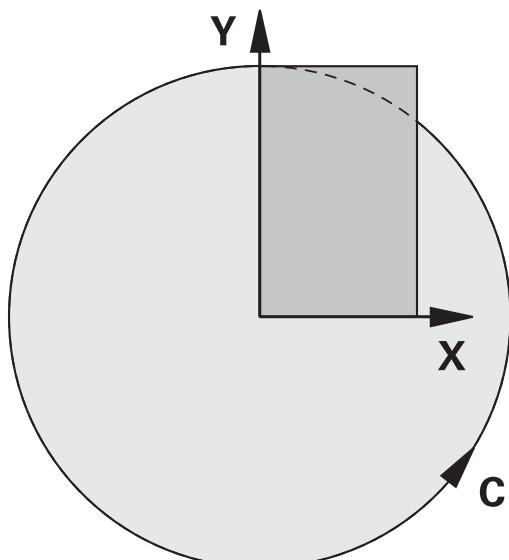
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Váš stroj musí být nakonfigurován výrobcem stroje tak, abyste mohli používat polární kinematiku.

Polární kinematika se skládá ze dvou lineárních os a jedné rotační osy. Programovatelné osy závisí na stroji.

Polární osa otáčení musí být osa modulo, která je namontována na straně stolu naproti vybraným lineárním osám. Lineární osy proto nesmí být umístěny mezi osou otáčení a stolem. Maximální pojezdový rozsah osy otáčení může být omezen softwarovým koncovým vypínačem.

Hlavní osy X, Y a Z, jakož i možné paralelní osy U, V a W mohou sloužit jako radiální osy nebo osy příslušu.



Ve spojení s polární kinematikou řídicí systém poskytuje následující funkce:

Softtlačítka	Funkce	Význam	Stránka
	<b>POLARKIN AXES</b>	Definování a aktivace polární kinematiky	331
	<b>POLARKIN OFF</b>	Deaktivovat polární kinematiku	333

## Aktivovat FUNKCTION POLARKIN

Pomocí funkce **POLARKIN AXES** aktivujete polární kinematiku. Údaje o ose definují radiální osu, osu příslušu a polární osu. Údaje o **MODE** (Režim) ovlivňují polohovací chování, zatímco údaje o **POLE** určují obrábění v pólu. Pól je středem rotace osy otáčení.

Poznámky k výběru osy:

- První lineární osa musí být radiálně k ose otáčení.
- Druhá lineární osa definuje osu příslušu a musí být rovnoběžná s osou otáčení.
- Osa otáčení definuje polární osu a je definována naposledy.
- Každá osa modulo, která je k dispozici a namontována na straně stolu naproti vybraným lineárním osám, může sloužit jako osa otáčení.
- Obě vybrané lineární osy tedy pokrývají plochu, kde leží i osa otáčení.

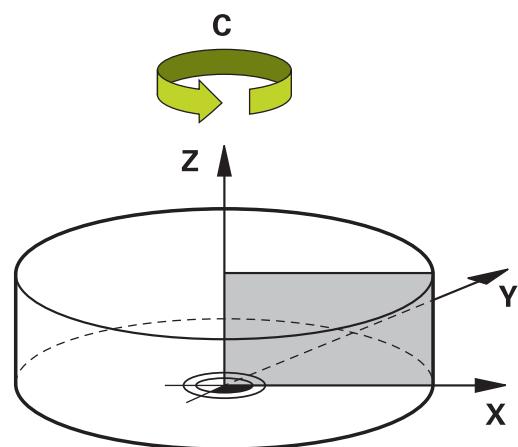
**Opce MODE:**

Syntaxe	Funkce
POZ	Při pohledu ze středu otáčení řídicí systém pracuje v kladném směru radiální osy. Radiální osa musí být vhodně předpolohována.
NEG	Při pohledu ze středu otáčení řídicí systém pracuje v záporném směru radiální osy. Radiální osa musí být vhodně předpolohována.
KEEP	Řídicí systém zůstává s radiální osou na straně středu otáčení, na které stojí osa při zapnutí funkce. Pokud je radiální osa při zapnutí ve středu otáčení, platí POZ.
ANG	Řídicí systém zůstává s radiální osou na straně středu otáčení, na které stojí osa při zapnutí funkce. Po volbě <b>PÓLALLOWED</b> (Povolen) je možné polohování přes pól. V důsledku toho dojde ke změně strany pólu a zabránění otočení osy otáčení o 180°.

**Možnosti PÓLU:**

Syntaxe	Funkce
ALLOWED (Povolen)	Řídicí systém umožňuje obrábění na pól
SKIPPED (Přeskoče- no)	Řídicí systém zabrání obrábění na pól

**i** Zablokovaná plocha odpovídá kruhové ploše o poloměru 0,001 mm (1 µm) kolem pólu.



Při programování postupujte následovně:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN**
- ▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN AXES**
- ▶ Definování os polární kinematiky
- ▶ Volba opcí **MODE**
- ▶ Volba opcí **POLE**

### Příklad

**N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED\***

Pokud je polární kinematika aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	Aktivní polární kinematika
	<p>Ikona <b>POLARKIN</b> zakryje aktivní ikonu <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>.</p> <p>Kromě toho ukazuje řídicí systém na kartě <b>POS</b> přídavné indikace stav vybraných <b>Principal axes</b>.</p>
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní

## Upozornění

Připomínky pro programování:

- Před zapnutím polární kinematiky nezapomeňte naprogramovat funkci **PARAXCOMP DISPLAY** alespoň s hlavními osami X, Y a Z.



Přímé zadání funkcí **PARAXCOMP** není v rámci programu DIN/ISO možné. Nezbytné funkce jsou programovány pomocí externího volání programu s popisným dialogem (Klartext). HEIDENHAIN doporučuje specifikovat všechny dostupné osy v rámci funkce **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Umístěte lineární osu, která se nestane součástí polární kinematiky, před funkci **POLARKIN** na souřadnici pólu. V opačném případě se vytvoří neobrobitevná oblast s poloměrem, který odpovídá nejméně hodnotě osy zrušené lineární osy.
- Vyhnete se obrábění v pólu a v jeho blízkosti, protože v této oblasti jsou možné výkyvy posuvu. Proto nejlépe použijte opcii **PÓLUSKIPPED**.
- Kombinace polární kinematiky s následujícími funkcemi je vyloučena:
  - Pojezdy s **M91**
  - Naklopení roviny obrábění
  - FUNKCE **TCPM** nebo **M128**

Pokyn k obrábění:

Související pohyby mohou vyžadovat částečné pohyby v polární kinematice, například lineární pohyb je převeden na dvě částečné dráhy k pólu a od pólu. V důsledku toho se zobrazení zbytkové vzdálenosti může ve srovnání se standardní kinematikou lišit.

## Deaktivovat FUNCTION POLARKIN

Pomocí funkce **POLARKIN OFF** deaktivujete polární kinematiku.

Při programování postupujte následovně:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN**
- ▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN OFF**

## Příklad

**N60 POLARKIN OFF\***

Pokud není polární kinematika aktivní, neukáže řídicí systém na kartě **POS** žádný symbol ani záznam.

### Poznámka

Polární kinematiku deaktivují následující okolnosti:

- Zpracování funkce **POLARKIN OFF**
- Volba NC-programu
- Dosažení konce NC-programu
- Přerušení NC-programu
- Výběr kinematiky
- Restart řídicího systému

## Příklad: SL-cykly v polární kinematice

```
%POLARKIN_SL G71 *
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*
N30 T2 G17 F2000*
N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H Aktivovat PARAXCOMP DISPLAY
N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 Předběžná poloha mimo blokovanou oblast pólu
M3*
N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED* Aktivovat POLARKIN
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0* Posun nulového bodu v polární kinematice
N80 G37 P01 2*
N90 G120 DATA OBRYSU
    Q1=-10 ;HLOUBKA FREZOVANI
    Q2=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.
    Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU
    Q4=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO
    Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU
    Q6=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q7=+50 ;BEZPECNA VYSKA
    Q8=+0 ;RADIUS ZAOBLENI
    Q9=+1 ;SMYSL OTACENI*
N100 G122 VYHRUBOVANI
    Q10=-5 ;HLOUBKA PRISUVU
    Q11=+150 ;POSUV NA HLOUBKU
    Q12=+500 ;POSUV PRO FREZOVANI
    Q18=+0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.
    Q19=+0 ;POSUV PENDLOVANI
    Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU
    Q401=+100 ;FAKTOR POSUVU
    Q404=+0 ;ZPUSOB ZACISTENI*
N110 M99
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*
N130 POLARKIN OFF* Deaktivovat POLARKIN
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H Deaktivovat PARAXCOMP DISPLAY
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*
N160 M30*
N170 G98 L2*
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*
N190 G01 X+0 Y+20*
N200 G01 X+20 Y-20*
N210 G01 X-20 Y-20*
N220 G98 L0*
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *
```

## 10.4 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
DIN / ISO	Volba funkcí DIN/ISO
F	Posuv
G	Pohyby nástrojů, cykly a programovací funkce
I	Souřadnice X středu kružnice nebo pólu
J	Souřadnice Y středu kružnice nebo pólu
L	Vyvolání návěští podprogramu a opakování části programu
M	Přídavná funkce
N	Číslo bloku
T	Vyvolání nástroje
H	Úhel polárních souřadnic
K	Souřadnice Z středu kružnice nebo pólu
R	Rádius polárních souřadnic
S	Otáčky vřetena

## 10.5 Definování transformace souřadnic

### Přehled

Pro naprogramování transformace souřadnic nabízí řídicí systém následující funkce:

Softtlačítka	Funkce
	Volba tabulky korekcí
	Resetovat korekci

## 10.6 Ovlivnění vztažných bodů

Pro ovlivnění již nastaveného vztažného bodu v tabulce vztažných bodů přímo v NC-programu poskytuje řídící systém následující funkce:

- Aktivace vztažného bodu
- Kopírovat vztažný bod
- Korigovat vztažný bod

### Aktivace vztažného bodu

Funkce **PŘEDVOLBA** (Preset select) umožňuje aktivovat vztažný bod, definovaný v tabulce vztažných bodů, jako nový vztažný bod.

Vztažný bod můžete aktivovat buď prostřednictvím čísla vztažného bodu, nebo prostřednictvím položky ve sloupci **Doc**. Není-li položka ve sloupci **Doc** jednoznačná, aktivuje řídící systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.



Pokud naprogramujete **PŘEDVOLBU** bez opčních parametrů, je chování totožné s cyklem **G247 Nastavit vztažný bod**.

Volitelnými parametry definujete následující:

- **KEEP TRANS**: Zachovat jednoduché transformace
  - Cyklus **G53/G54 NULOVY BOD**
  - Cyklus **G28 ZRCADLENI**
  - Cyklus **G73 OTACENI**
  - Cyklus **G72 ZMENA MERITKA**
- **WP**: Změny se týkají vztažného bodu obrobku
- **PAL**: Změny se týkají vztažného bodu palety (opce #22)

### Postup

Při definování postupujte takto:



▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



▶ Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**



▶ Stiskněte softklávesu **RESET**



▶ Stiskněte softklávesu **RESET SELECT**

- ▶ Definování požadovaného čísla vztažného bodu
- ▶ Alternativně definovat položku ze sloupce **Doc**
- ▶ Případně zachovat transformace
- ▶ V případě potřeby vyberte vztažný bod, na který by se změna měla vztahovat

### Příklad

**N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP\***

Zvolte vztažný bod 3 jako vztažný bod obrobku a zachovat transformace

## Kopírovat vztažný bod

Funkce **PŘEDVOLBA KOPÍROVÁNÍ** umožňuje zkopirovat vztažný bod definovaný v tabulce vztažných bodů a aktivovat zkopiovaný vztažný bod.

Vztažný bod můžete vybrat ke kopírování buď prostřednictvím čísla vztažného bodu, nebo prostřednictvím položky ve sloupci

**Doc**.Není-li položka ve sloupci **Doc** jednoznačná, zvolí řídicí systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.

Opčními parametry můžete definovat následující:

- **VYBRAT CÍL** (Select Target): Aktivovat zkopiovaný vztažný bod
- **KEEP TRANS** (Zachovat Transformace): Zachovat jednoduché transformace

### Postup

Při definování postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET**
- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET COPY**
- ▶ Definování čísla kopírovaného vztažného bodu
- ▶ Alternativně definovat položku ze sloupce **Doc**
- ▶ Definování nového čísla vztažného bodu
- ▶ V případě potřeby aktivovat zkopiovaný vztažný bod
- ▶ Případně zachovat transformace

### Příklad

N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS\*

Zkopírujte vztažný bod 1 na řádek 3, aktivujte vztažný bod 3 a zachovajte transformace

## Korigovat vztažný bod

Funkce **PŘEDVOLBA KOR** (Preset Corr) umožňuje korigovat aktivní vztažný bod.

Pokud jsou v NC-bloku korigována jak základní natočení, tak translace, opraví řídicí systém nejdříve translaci a poté základní natočení.

Hodnoty korekce se týkají aktivního vztažného systému.

## Postup

Při definování postupujte takto:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se Speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET**
- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET CORR**
- ▶ Definování požadovaných korekcí



## Příklad

**N30 PRESET CORR X+10 SPC+45\***

Aktivní vztažný bod se koriguje o +10 mm v X a +45° v SPC

## 10.7 Tabulka korekcí

### Použití

Korekčními tabulkami můžete uložit korekce v nástrojovém souřadnicovém systému (T-CS) nebo v souřadnicovém systému obráběcí roviny (WPL-CS).

Tabulka korekcí .tco je alternativou ke korekci s **DL**, **DR** a **DR2** v bloku T. Jakmile aktivujete tabulku korekcí, řídicí systém přepíše korekce z bloku T.

Tabulky korekcí mají následující výhody:

- Je možná změna hodnot bez úpravy NC-programu
- Je možná změna hodnot během chodu NC-programu

Změnите-li hodnotu, bude tato změna aktivní až po novém vyvolání korekce.

### Typy tabulek korekcí

Koncovkou tabulky určíte, ve kterém souřadném systému řídicí systém korekci provede.

Řídicí systém nabízí následující možnosti korekce pomocí tabulek:

- **tco** (Tool Correction): Korekce v souřadném systému nástroje (T-CS)
- **wco** (Workpiece Correction): Korekce v souřadném systému obráběcí roviny (WPL-CS)

Korekce pomocí tabulky je alternativou ke korekci v bloku T.

Korekce z tabulky přepíše již naprogramovanou korekci v bloku T.

#### Korekce nástroje pomocí tabulky .tco

Korekce v tabulkách s koncovkou .tco korigují aktivní nástroj.

Tabulka platí pro všechny druhy nástrojů, takže při zakládání vidíte i ty sloupce, které případně nebudete pro váš typ nástroje potřebovat.



Zadávejte pouze hodnoty, které mají pro váš nástroj smysl. Řízení vydá chybové hlášení, když korigujete hodnoty, které nejsou u aktivních nástrojů k dispozici.

Korektury působí takto:

- U frézovacích nástrojů jako alternativa k Delta-hodnotám v **TOOL CALL**

#### Korekce nástroje pomocí tabulky .wco

Korekce v tabulkách s koncovkou .wco působí jako posunutí v souřadném systému obráběcí roviny (WPL-CS).

## Vytvoření korekční tabulky

Předtím, než budete pracovat s tabulkou korekcí, musíte příslušnou tabulku založit.

Tabulkou korekcí můžete založit následovně:

- ▶ Přejděte do režimu **Programování**
- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Zadejte název souboru s požadovanou koncovkou, např. Corr.tco
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Volba měrových jednotek
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Stiskněte softklávesu **PRIDAT N RADKU NA KONCI**
- ▶ Zadejte korekční hodnoty

## Aktivování tabulky korekcí

### Volba tabulky korekcí

Když používáte tabulku korekcí, tak používáte funkci **SEL CORR-TABLE** pro aktivaci požadované tabulky korekcí z NC-programu.

Pro vložení tabulky korekcí do NC-programu postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU**
- ▶ Stiskněte softklávesu typu tabulky, např. **TCS**
- ▶ Volba tabulky

Pokud pracujete bez funkce **SEL CORR-TABLE**, pak musíte požadovanou tabulku aktivovat před testem programu nebo chodem programu.

V každém režimu postupujte takto:

- ▶ Zvolte požadovaný provozní režim
- ▶ Vyberte ve Správě souborů požadovanou tabulku
- ▶ V režimu **Testování** má tabulka status S, v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** má status M.

### Aktivace korekce

Pro definování korekce v NC-programu postupujte takto:

- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- 
- ▶ Stiskněte softtlačítko **TRANSFORM / CORRDATA**
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION CORRDATA**
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu požadované korekce, např. **TCS**
- ▶ Zadejte číslo řádku

### Doba platnosti korekce

Aktivovaná korekce působí až do konce programu, nebo až do výměny nástroje.

Pomocí funkce **FUNCTION CORRDATA RESET** můžete korekce programově zrušit.

### Editování tabulky korekcí za chodu programu

Hodnoty v aktivní tabulce korekcí můžete měnit za chodu programu. Dokud není tabulka korekcí ještě aktivována, tak řídicí systém znázorňuje softtlačítka šedivě.

Postupujte takto:

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKY**
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **KOMPENZ. TABULKA T-CS**
- 
- ▶ Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP.**
- 
- ▶ Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- ▶ Změňte hodnotu



Změněná data budou platit až po novém aktivování korekce.

## 10.8 Přístup k hodnotám v tabulce

### Aplikace

Funkce TABDATA vám umožňují přístup k hodnotám v tabulce.

Pomocí těchto funkcí můžete například automaticky měnit korekční data z NC-programu.

Je možný přístup k následujícím tabulkám:

- Tabulka nástrojů \*.t, přístup pouze pro čtení
- Tabulka korekcí \*.tco, přístup se čtením a zápisem
- Tabulka korekcí \*.wco, přístup se čtením a zápisem

Přístup je k právě aktivní tabulce. Přístup se čtením je vždy možný, přístup se zápisem je možný pouze během zpracování. Přístup se zápisem během simulace nebo během startu z bloku není platný.

Pokud mají NC-program a tabulka různé měrové jednotky, řídicí systém převede hodnoty z **MM** na **PALCE** a naopak.

### Čtení hodnoty z tabulek

Pomocí funkce TABDATA READ ( Čtení dat z tabulky) načtete hodnotu z tabulky a uložíte ji do Q-parametru.

V závislosti na typu sloupce, který čtete, můžete pro uložení hodnoty použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**. Řídicí systém automaticky převede hodnoty tabulky na měrové jednotky NC-programu.

Řídicí jednotka čte z aktuálně aktivní tabulky nástrojů. Chcete-li načíst hodnotu z korekční tabulky, musíte nejprve tuto tabulku aktivovat.

Funkci TABDATA READ můžete použít např. k předběžné kontrole dat použitého nástroje a k zabránění chybovému hlášení během chodu programu.

## Postup

Postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA**
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA READ**
- 
- ▶ Zadejte Q-parametr pro výsledek
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- 
- ▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- 
- ▶ Zadání názvu sloupce
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- 
- ▶ Zadání čísla řádku tabulky
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- 

## Příklad

<b>N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*</b>	Aktivování tabulky korekcí
<b>N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*</b>	Uložit hodnotu řádku 5, sloupec DR z korekční tabulky do Q1

## Zapsat hodnotu z tabulky

Funkcí **TABDATA WRITE** zapíšete hodnotu z Q-parametru do tabulky.

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL**, **QR** nebo **QS**.

Pro zápis do korekční tabulky musíte tabulku aktivovat.

Po cyklu dotykové sondy můžete např. použít funkci **TABDATA WRITE** pro zadání požadované korekce nástroje do korekční tabulky.

## Postup

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA**
- ▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA WRITE**
- ▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- ▶ Zadání názvu sloupce
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zadání čísla řádku tabulky
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zadejte Q-parametr
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**

## Příklad

<b>N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*</b>	Aktivování tabulky korekcí
<b>N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*</b>	Zapište hodnotu z Q1 do řádku 3, sloupce DR korekční tabulky

## Přidat hodnotu z tabulky

Pomocí funkce **TABDATA ADD** (Přidat TABDATA) přidáte hodnotu z Q-parametru ke stávající hodnotě tabulky.

V závislosti na typu sloupce, kam zapisujete, můžete jako předávací parametry použít **Q**, **QL** nebo **QR**.

Pro zápis do korekční tabulky musíte tabulku aktivovat.

Funkci **TABDATA ADD** můžete použít například pro aktualizaci korekce nástroje v případě opakovaného měření.

## Postup

Postupujte takto:



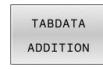
- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



- ▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA**



- ▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA ADDITION**



- ▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**



- ▶ Zadání názvu sloupce
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zadání čísla řádku tabulky
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zadejte Q-parametr
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



## Příklad

**N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"\***

Aktivování tabulky korekcí

**N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1\***

Přičít hodnotu z Q1 k řádku 3, sloupce DR korekční tabulky

## 10.9 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155)

### Aplikace



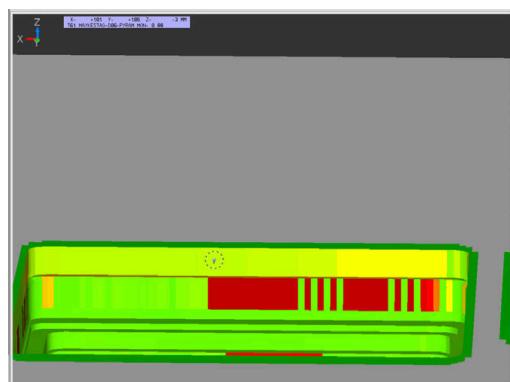
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Funkce **MONITOROVÁNÍ** umožňuje spouštět a zastavovat monitorování komponent z NC-programu.

Řízení monitoruje vybrané součásti a reprodukuje výsledek barevně v tzv. tepelné mapě obrobku.

Tepelná mapa funguje podobně jako obraz termovizní kamery.

- Zelená: Komponenty v definované bezpečné oblasti
- Žlutá: Komponenty v zóně s výstrahou
- Červená: Komponenta je přetížená



### Spustit monitorování

Chcete-li spustit monitorování komponenty, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte Speciální funkce
- ▶ Zvolte programové funkce
- ▶ Vyberte monitorování
- ▶ Stiskněte softklávesu  
**MONITORING HEATMAP START**
- ▶ Vyberte komponenty, povolené výrobcem stroje

Pomocí Heatmap (Tepelné mapy) můžete zobrazit stav vždy pouze jedné komponenty. Pokud spustíte Heatmap několikrát za sebou, monitorování předchozí komponenty se zastaví.

### Ukončení monitorování

Pro zastavení monitorování použijte funkci **MONITORING HEATMAP STOP**.

## 10.10 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:



- ▶ Zobrazte lištu softlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ 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 jeden čítač
- ▶ Pokud je to nutné poznamenejte si stav čítače a po obrábění ho znova vložte v menu MOD



Aktuální stav čítače můžete vyřít s cyklem **G225**.

**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích 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:

Softtlačítka	Funkce
	Zvýšit čítač o 1
	Vynulovat čítač
	Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
	Nastavit čítač na hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
	Zvýšit čítač o hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
	Opakujte NC-program od Label (Návěstí), pokud ještě nejsou dokončeny všechny dílce

### Příklad

<b>N50 FUNCTION COUNT RESET*</b>	Reset čítače
<b>N60 FUNCTION COUNT TARGET10*</b>	Zadat požadovaný počet obrábění
<b>N70 G98 L11*</b>	Zadat značku skoku
<b>N80 G ...</b>	Obrábění
<b>N510 FUNCTION COUNT INC*</b>	Zvýšit stav čítače
<b>N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*</b>	Opakujte obrábění, pokud ještě nejsou dokončeny všechny dílce
<b>N530 M30*</b>	
<b>N540 %COUNT G71*</b>	

## 10.11 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.

### Softtlačítka 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**

### Softtlačítka 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
	Smazání a uložení označeného bloku do mezipaměti
	Uložení označeného bloku do mezipaměti bez jeho smazání (kopírování)

Pokud chcete vložit blok uložený v mezipaměti na jiné místo, provedte 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 opakováně.

### 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 zadáným 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**

## 10.12 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 vlastnosti) 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 formulárovým náhledem.



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**.

### Založení volně definovatelné tabulky

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.TAB**
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno s pevně uloženými formáty tabulek.
- ▶ Zvolte směrovým tlačítkem předlohu tabulky, např.**example.tab**
- ▶ 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 356



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:

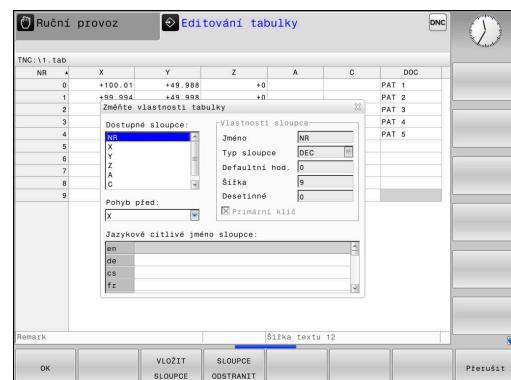
-  ► Stiskněte softklávesu **Edit formatu**
- > Řídicí systém otevře pomocné okno, ve kterém je znázorněna struktura tabulky.
- Přizpůsobení formátu

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> Pravidlostní hodnota <b>INDEX:</b> Index <b>TSTAMP:</b> Pevně definovaný formát data a času <b>UPTEXT:</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 jazyčích</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.

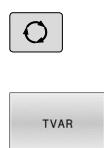


- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Přerušit**
- ▶ Řízení zahodí všechny zadané změny.

## 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 softlačítko 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**.

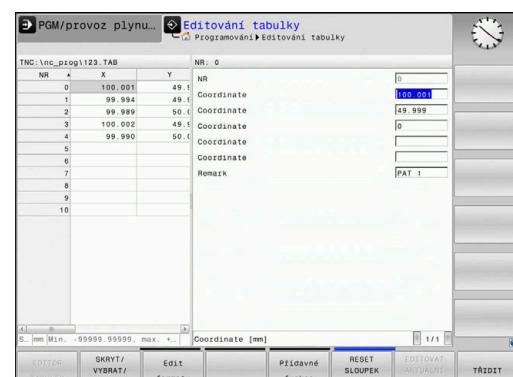


V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **D26** poslední otevřenou tabulkou automaticky uzavře.

Otevíraná tabulka musí mít příponu .TAB.

**Příklad:** otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB



## D27 – Zapsat do volně definovatelné tabulky

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** se zohledňuje pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

Funkcí **D18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém režimu se NC-program provádí.

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 **UPTEXT**), pracujte s QS-parametry. Do číslicových políček zapisujte pomocí Q, QL, nebo QR-parametrů.

### Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapište sloupce Rádius, Hloubka a D. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, jsou uložené 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 čist. 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 číslcových políček čtěte parametry Q, QL, nebo QR.

### Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtěte 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** do **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 +.

## 10.13 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.

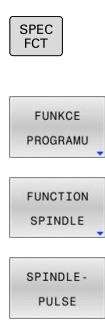
Zadáním P-TIME definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním SCALE změnu otáček v procentech. Změna otáček vretene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

#### Postup

##### Příklad

**N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5\***

Při definování postupujte takto:



- ▶ Zobrazte lištu softlačítka se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**
- ▶ Stiskněte softklávesu **SPINDLE PULSE**
- ▶ Definujte délku periody P-TIME
- ▶ Definujte změnu otáček SCALE

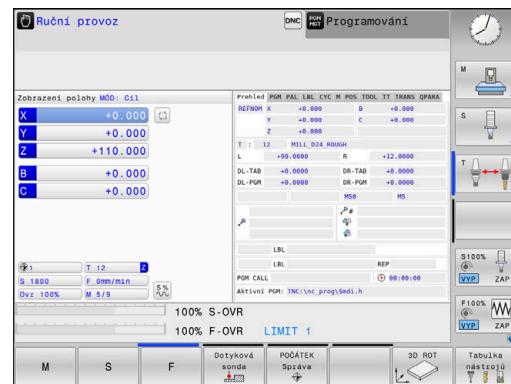


Řízení nikdy neprekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znova klesne pod maximální otáčky.

## Symboly

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

Symbol	Funkce
S % 	Pulzující otáčky jsou aktivní



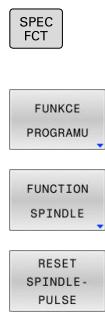
## Zrušení pulzujících otáček

### Příklad

#### N40 FUNCTION S-PULSE RESET\*

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**
- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.14 Doba prodlevy FUNCTION FEED

### Programování doby setrvání

#### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!  
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.  
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **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 opakováně přerušuje posuv. Během přerušení posuvu zůstane nástroj na aktuální pozici, vřeteno 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:



- ▶ Zobrazte lištu softlačítek se speciálními funkcemi



- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**



- ▶ Stiskněte softklávesu **FEED DWELL**
- ▶ Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME
- ▶ Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

## Resetovat dobu setrvání



Dobu prodlevu vynuluje 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:



- ▶ Zobrazte lištu softlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**
- ▶ Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**



Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.  
Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

## 10.15 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

### Programování doby setrvání

#### Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček vřetena jako prodlevu.

#### Postup

#### Příklad

N30 FUNCTION DWELL TIME10\*

#### Příklad

N40 FUNCTION DWELL REV5.8\*

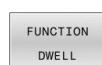
Při definování postupujte takto:



- ▶ 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

## 10.16 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:** Příručka pro uživatele **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 pohonnému 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 235

## 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:



- ▶ Zobrazte lištu softlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**
- ▶ 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:

Funkce řídicího systému	Popis	Strana
<b>PLANE</b>	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	371
<b>M116</b>	Posuv os natočení	400
<b>PLANE/M128</b>	Frézování skloněnou frézou	399
<b>FUNKCE TCPM</b>	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení (další vývoj M128)	407
<b>M126</b>	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	401
<b>M94</b>	Redukování indikované hodnoty os natočení	402
<b>M128</b>	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení	403
<b>M138</b>	Výběr naklápacích os	405
<b>M144</b>	Započtení kinematiky stroje	406

## 11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)

### Úvod



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkce k naklopení 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 naklopené 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 389

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém se snaží při zapnutí stroje obnovit stav naklopené roviny při vypnutí. Za určitých okolností to není možné. To platí například při naklopení s osovým úhlem ale stroj je přitom konfigurován s prostorovým úhlem nebo když jste změnili kinematiku.

- ▶ Pokud je to možné, resetujte naklopení před zavřením
- ▶ Po novém zapnutí zkontrolujte stav naklopení

## UPOZORNĚNÍ

### Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **28ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programovaní, 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 platí po naklopení s **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nebo s cyklem **G80**
- 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 funkci **M138** počet naklápacích 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:

Softtlačítka	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	<b>SPATIAL</b>	Tři prostorové úhly <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>	376
	<b>PROJECTED</b>	Dva průmětové úhly <b>PROPR</b> a <b>PROMIN</b> a jeden úhel rotace <b>ROT</b>	378
	<b>EULER</b>	Tři Eulerovy úhly precese ( <b>EULPR</b> ), nutace ( <b>EULNU</b> ) a rotace ( <b>EULROT</b> )	380
	<b>VECTOR</b>	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X	382
	<b>POINTS</b>	Souřadnice tří libovolných bodů naklápené roviny	384
	<b>RELATIV</b>	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	386
	<b>AXIAL</b>	Až tři absolutní nebo příruškové osové úhly <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>	387
	<b>RESET</b>	Reset funkce <b>PLANE</b>	375

## Spustit animaci

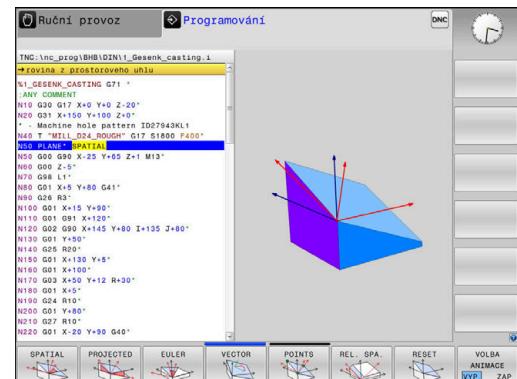
Abyste se naučili různé způsoby definice jednotlivých funkcí **PLANE**, můžete softtlačítkem spustit animace. K tomuto účelu přejděte nejdříve do Animačního režimu, a poté zvolte požadovanou funkci **PLANE**. Během animace změní řídicí systém softtlačítka zvolené funkce **PLANE** na modrou barvu.

Softtlačítka	Funkce
	Zapnutí Animačního režimu
	Volba Animace (s modrým podkladem)

## Definování funkce PLANE



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**
- > 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.

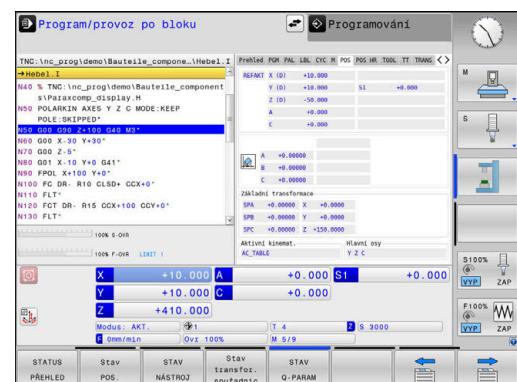
### Zvolení funkce při aktivní animaci

- ▶ Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- > Řízení ukáže animaci.
- ▶ K převzetí momentálně aktivní funkce znova stiskněte softklávesu funkce nebo klávesu ENT

## Indikace polohy

Jakmile je aktivní kterákoli funkce **PLANE** (mimo **PLANE AXIAL**), zobrazí řídicí systém v přídavné 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\*



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **SKLOPENI ROVINY OBRABENI**
- > Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici
- ▶ Zvolte funkci pro reset
- ▶ 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", Stránka 390
- ▶ 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:** Příručka pro uživatele **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 nenaklopeném souřadném systému obrobku (**pořadí naklopení A-B-C**).

Většina uživatelů přitom vychází ze tří po sobě následujících natočení v opačném pořadí (**pořadí naklopení C-B-A**).

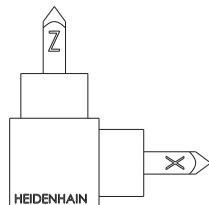
Výsledek je stejný pro oba přístupy, jak je znázorněno v následujícím srovnání.

### Příklad

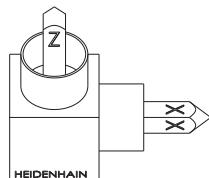
**PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...**

#### A-B-C

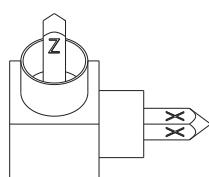
Základní poloha A0° B0° C0°



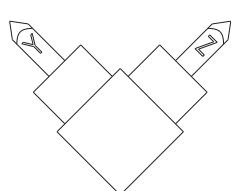
A+45°



B+0°

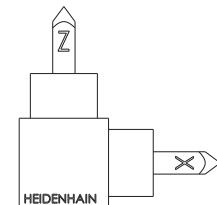


C+90°

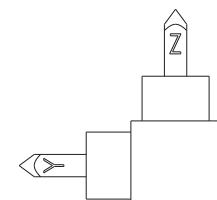


#### C-B-A

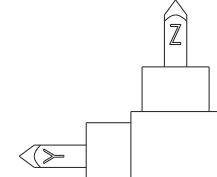
Základní poloha A0° B0° C0°



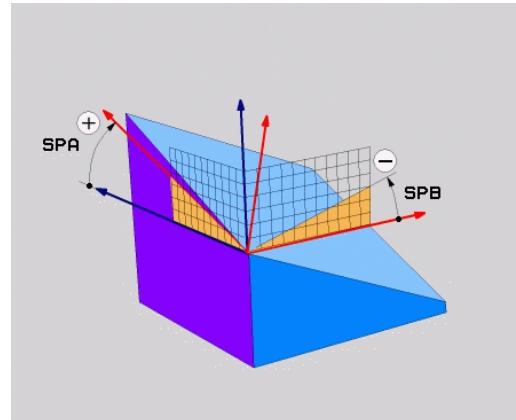
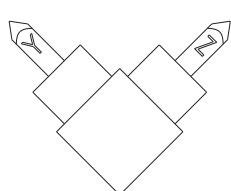
C+90°



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



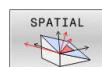
**Připomínky pro programování:**

- 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 389

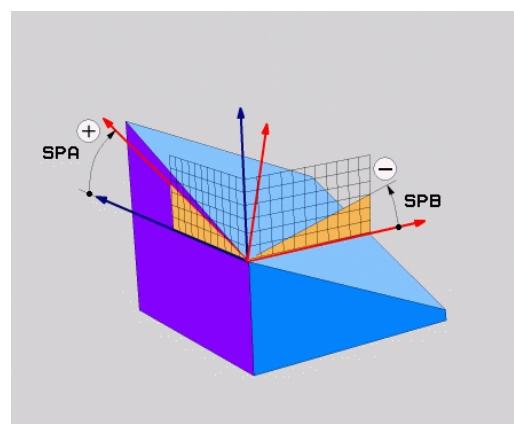
**Zadávané parametry**

**Příklad**

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....\*

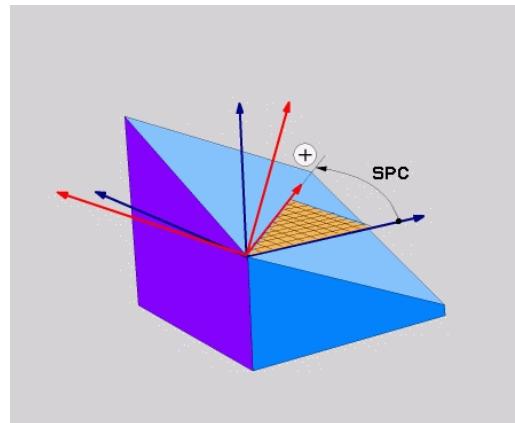


- ▶ **Prostоровý úhel A?**: Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- ▶ **Prostоровý úhel B?**: Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- ▶ **Prostоровý úhel C?**: Úhel natočení **SPC** kolem (nenatočené) osy Z. Rozsah zadávání od -359,9999° do +359,9999°.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 389



### Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. <b>spatial</b> = prostorový
SPA	<b>spatial (prostorový) A:</b> natočení kolem (nenaklopené) osy X
SPB	<b>spatial (prostorový) B:</b> natočení kolem (nenaklopené) osy Y
SPC	<b>spatial (prostorový) C:</b> natočení kolem (nenaklopené) osy Z



### Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED

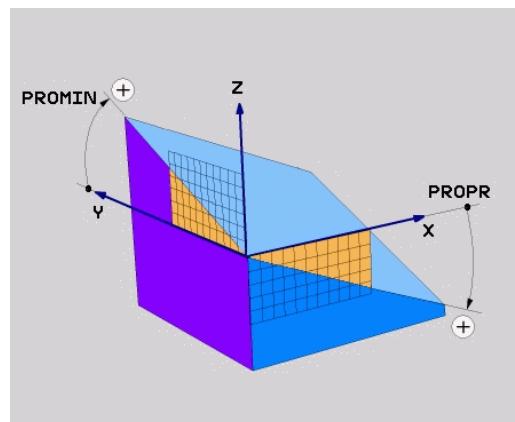
#### Použití

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.

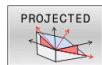


#### Připomínky pro programování:

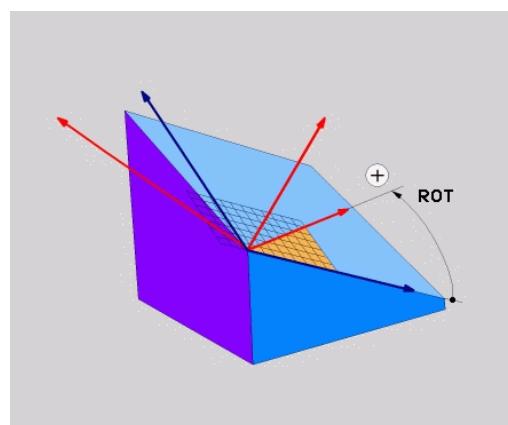
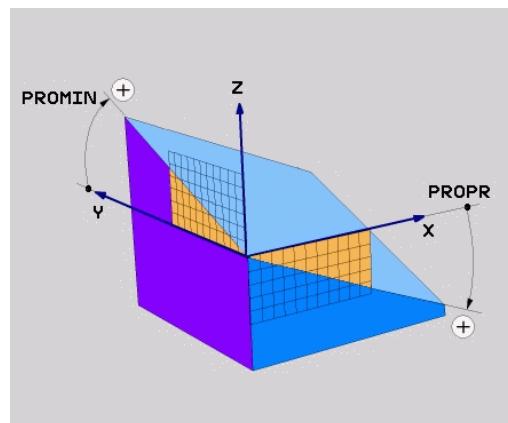
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 389



### Vstupní parametry



- ▶ **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?** Průmět úhlu naklopené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic nenaklopeného 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 nenaklopeného 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 naklopené roviny?**: Natočení naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy nástroje (odpovídá rotaci s cyklem G73). 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 389



### 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

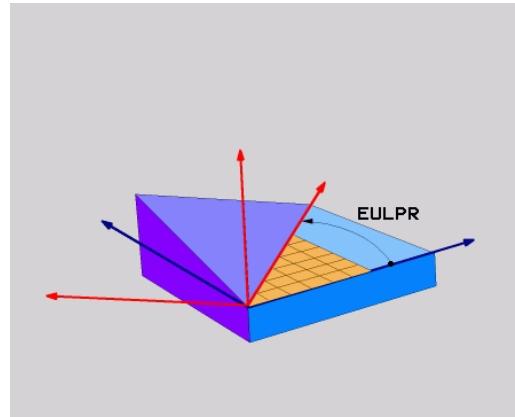
### Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří natočení kolem daného naklopeného souřadného systému. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.



Polohovací chování lze zvolit.

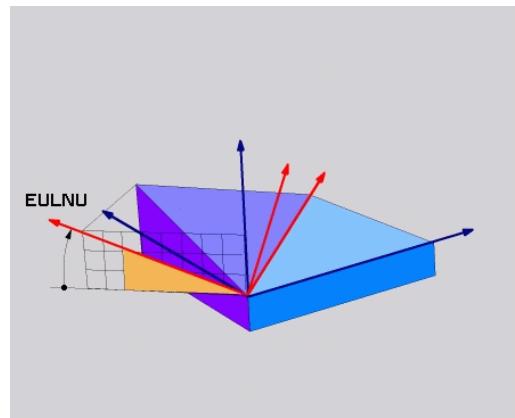
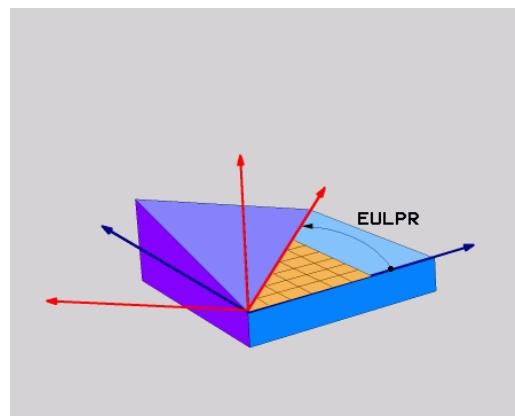
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkci PLANE", Stránka 389



### Vstupní parametry



- ▶ **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?:** Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od -180.0000° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa X
- ▶ **Úhel naklopení osy nástroje?:** Úhel natočení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem. Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 180.0000°
  - Osa 0° je osa Z
- ▶ **Úhel ROT naklopené roviny?:** Natočení **EULROT** naklopeného souřadného systému kolem naklopené osy Z (odpovídá rotaci s cyklem G73). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v naklopené rovině obrábění.  
Mějte na paměti:
  - Rozsah zadání od 0° do 360.0000°
  - Osa 0° je osa X
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkci PLANE", Stránka 389

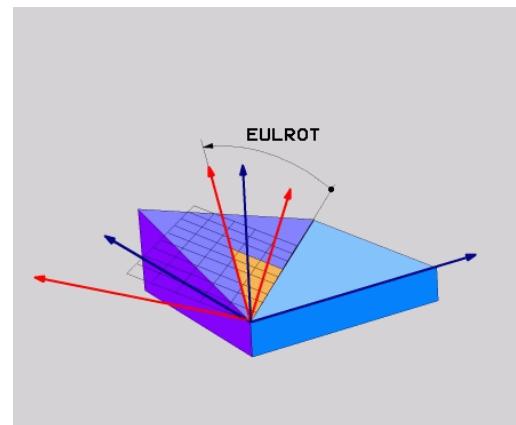


### Příklad

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 ....\*

**Použité zkratky**

Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	Precesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	Úhel nutace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	Rotační úhel: úhel který popisuje natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z



## Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

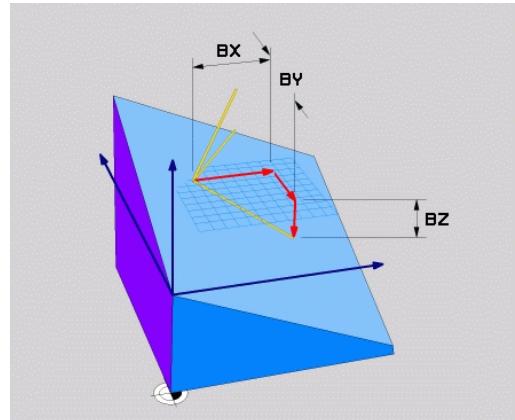
### Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály naklopené roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi -9,9999999 a +9,999999.

Vektor báze, potřebný k definování roviny obrábění, je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.

#### **i** 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 389



#### **⚙️** 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 osy X
- Když vektor normály nemá žádnou část Y, odpovídá základní vektor původní osy Y

### Vstupní parametry



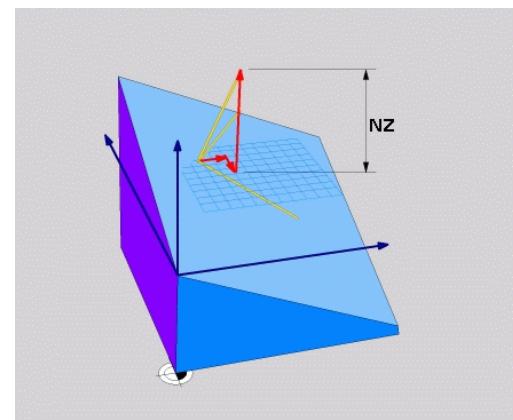
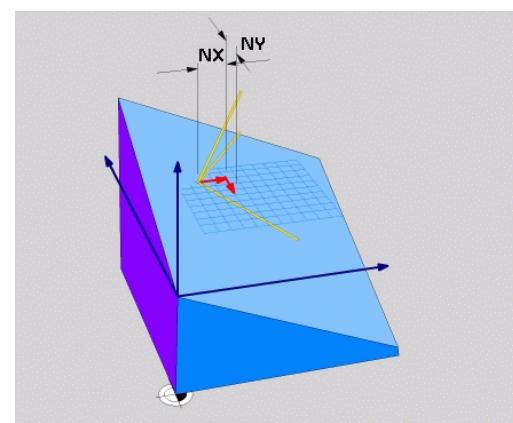
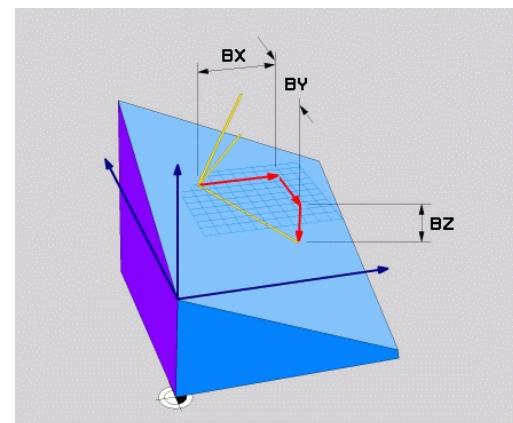
- ▶ **X-složkový základní vektor?** : X-komponenty **BX** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Y-složkový základní vektor?** : Y-komponenty **BY** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Z-složkový základní vektor?** : Z-komponenty **BZ** 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 389

### 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
<b>BX, BY, BZ</b>	<b>B</b> asisvektor (Základní vektor) : <b>X</b> -, <b>Y</b> - a <b>Z</b> -složky
<b>NX, NY, NZ</b>	Vektor Normály : složky <b>X</b> , <b>Y</b> a <b>Z</b>



## Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

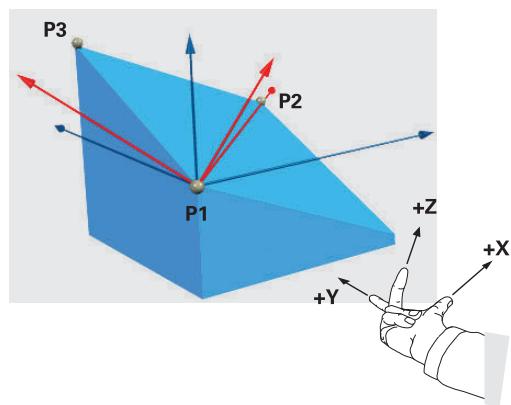
### Použití

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 vyrovnání roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídicí systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci naklopené hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon naklopené 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 spojnicí mezi bodem 1 a bodem 2 (pravidlo pravé ruky).
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 389



**Vstupní parametry**

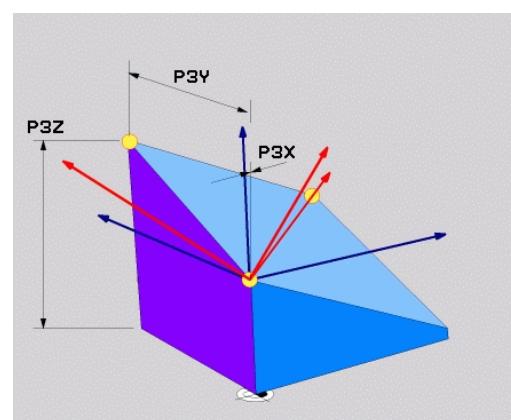
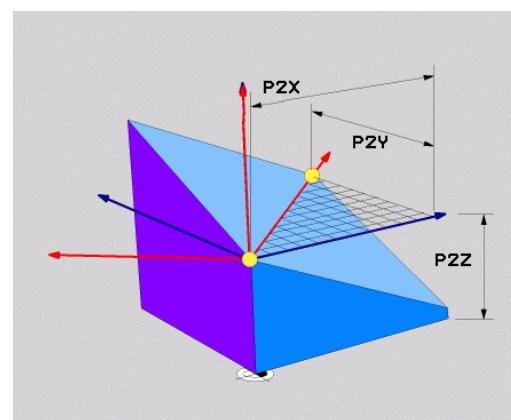
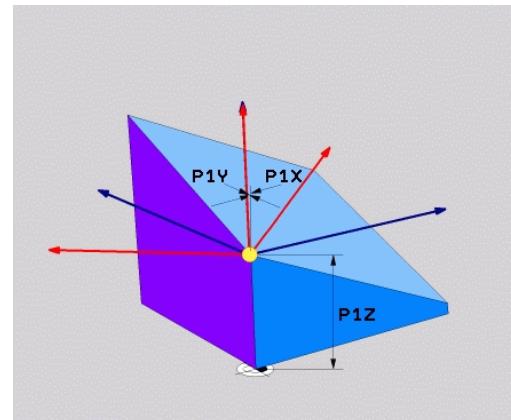
- ▶ **X-souřadnice 1.bodu roviny?:** Souřadnice X P1X 1. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 1.bodu roviny?:** Y-souřadnice P1Y 1. bodu roviny
- ▶ **Z-souřadnice 1.bodu roviny?:** Z-souřadnice P1Z 1. bodu roviny
- ▶ **X-souřadnice 2.bodu roviny?:** Souřadnice X P2X 2. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 2.bodu 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 389

**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 <b>points</b> = body



## Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

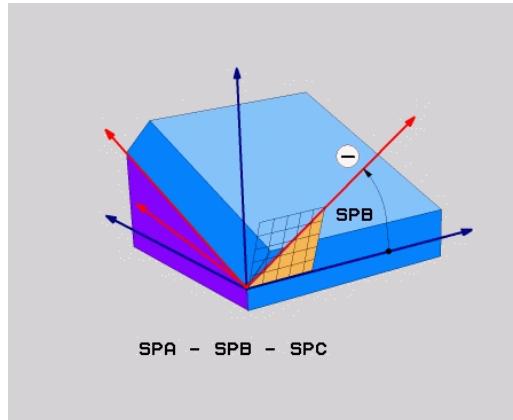
### Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní naklopená rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na naklopené rovině.



#### Připomínky pro programování:

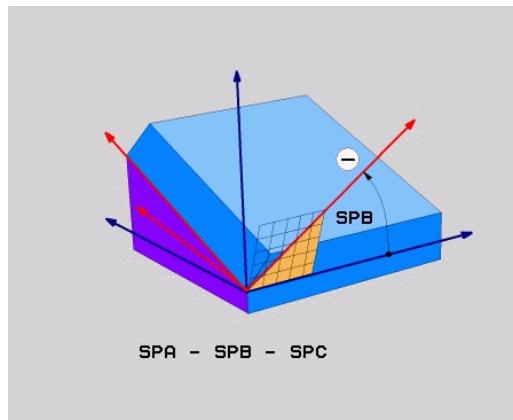
- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklopení.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklopit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklopení, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkci PLANE", Stránka 389



### Vstupní parametry



- ▶ **Inkrementální úhel?**: Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolte softlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkci PLANE", Stránka 389



### Příklad

N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....\*

### Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky <b>relative</b> = vztázeno 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 naklopení pomocí předem určené polohy osy. Zadání prostorových úhlů mají často bez přídavných definicí několik matematických řešení. Bez použití CAM-systému je zadání osového úhlu obvykle pohodlné pouze ve spojení s kolmo umístěnými osami natočení.



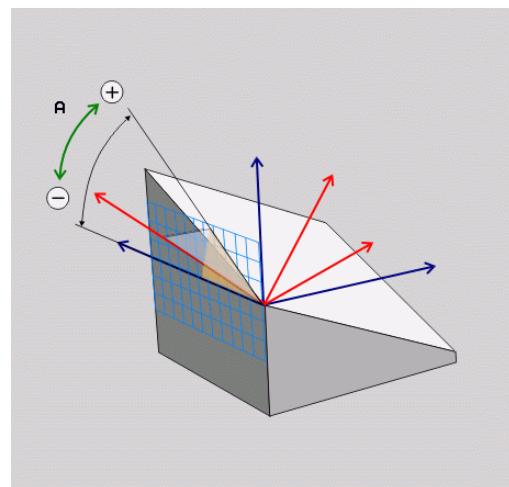
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.



Připomínky pro programování:

- Osové úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osové úhly 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 naklopení.
- Osové úhly funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete příruškový osový úhel, tak řídicí systém přičte tuto hodnotu k aktuálně platnému osovému úhlu. Pokud programujete ve dvou po sobě jdoucích funkčích **PLANE AXIAL** dvě různé osy otáčení, tak vznikne nová obráběcí rovina z obou definovaných osového úhlů.
- Funkce **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádný účinek.
- Funkce **PLANE AXIAL** nezapočítává základní natočení.



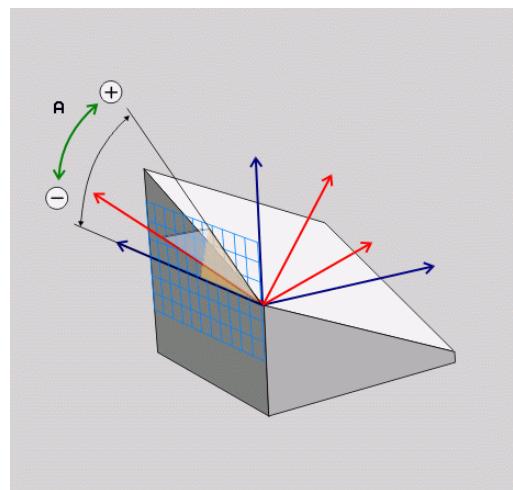
## Vstupní parametry

### Příklad

N50 PLANE AXIAL B-45 ....\*



- ▶ **Úhel osy A?**: Úhel, na který se má osa A naklopit. Pokud je zadáný přírůstkově, tak úhel o který se má osa A z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ **Úhel osy B?**: Úhel, na který se má osa B naklopit. Pokud je zadáný přírůstkově, tak úhel o který se má osa B z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ **Úhel osy C?**: Úhel, na který se má osa C naklopit. Pokud je zadáný přírůstkově, tak úhel o který se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ Dále k vlastnostem polohování  
**Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 389



## Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNĚ	Anglicky <b>axial</b> = osový

## Definování postupu při polohování funkcí PLANE

### Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklopené 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 programovaní, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápení 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 platí po naklopení s **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nebo s cyklem **G80**
- 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

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak má řídicí systém rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty. Zadání je bezpodmínečně nutné.

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro naklopení rotačních os na vypočtené hodnoty:



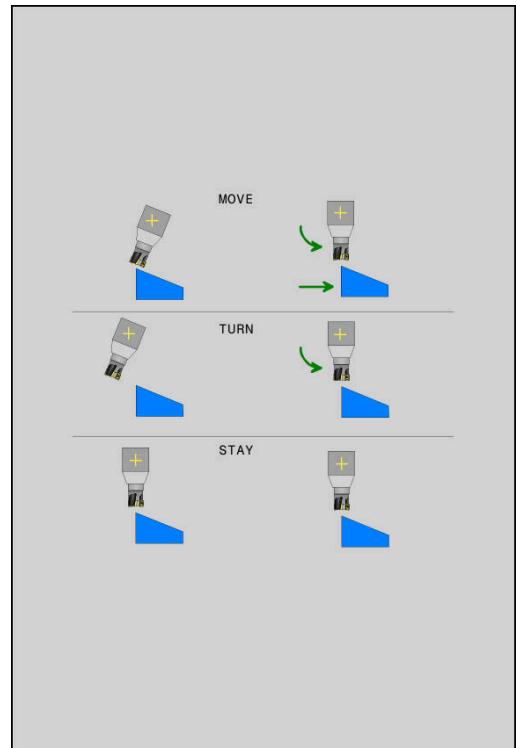
- ▶ Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění.
- > Řídicí systém provede vyrovnávací pohyb v hlavních osách.
- ▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze rotační osy.
- > Řídicí systém **neprovede** vyrovnávací pohyb v hlavních osách.
- ▶ Rotační osy naklopíte v dalším samostatném polohovacím bloku



Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávajícím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované 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 naklápení nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) 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**.

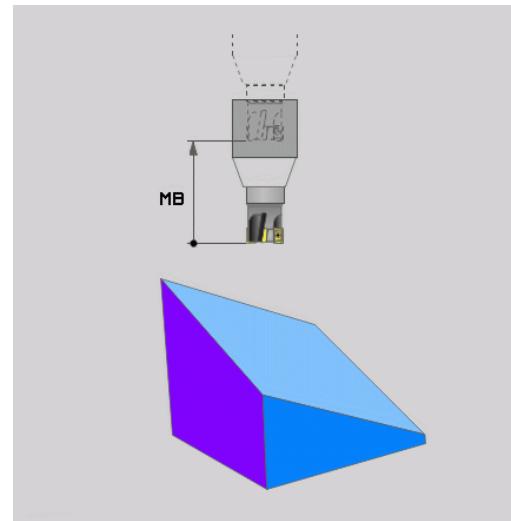
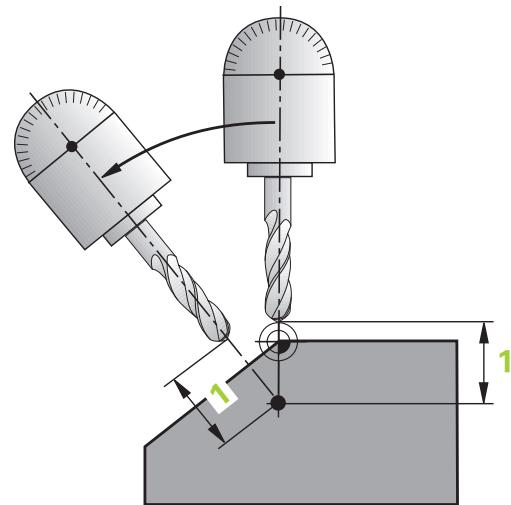
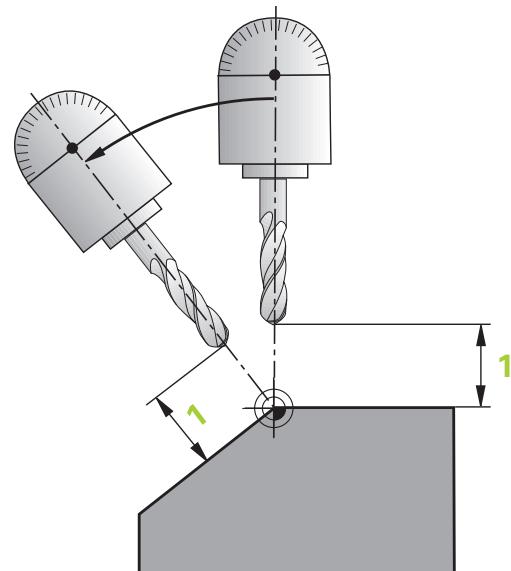
- ▶ **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje (inkrementálně):**  
Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztavený k aktuální poloze špičky nástroje.

- 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 rychlosť, jíž 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.



### Naklápení rotačních os v samostatném NC-bloku

Chcete-li naklápet 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 naklápení 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**. Během zpracování řídicí systém počítá hodnoty polohy rotačních os na vašem stroji a ukládá 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 naklápecím stolem A na prostorový úhel B+45°

...	
<b>N10 G00 Z+250 G40*</b>	Napolohování do bezpečné výšky
<b>N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*</b>	Definice a aktivování funkce PLANE
<b>N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*</b>	Napolohování rotační osy s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočetl
...	Definice obrábění v naklopené rovině

## Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/-

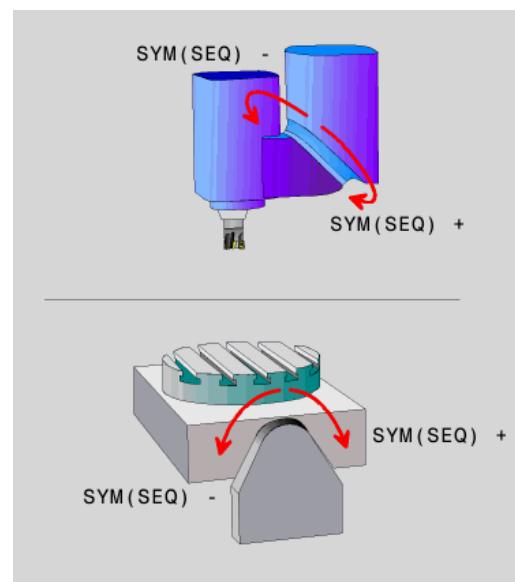
Z vám definované polohy roviny obrábění musí řídící systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Pro volbu jednoho z možných řešení nabízí řídící systém dve varianty: **SYM** a **SEQ**. Varianty zvolíte pomocí softtlačítek. **SYM** je standardní varianta.

Zadání **SYM** nebo **SEQ** je volitelné.

**SEQ** vychází ze základní polohy ( $0^\circ$ ) 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 řídící systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před naklopením obráběcí roviny předpolohovat Master-osu (v oblasti druhé možnosti řešení) nebo pracovat se **SYM**.

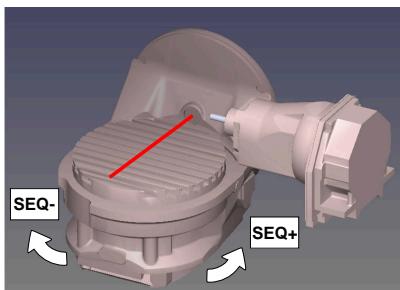
**SYM** používá na rozdíl od **SEQ** bod symetrie Master-osy jako vztah. Každá Master-osa má dvě nastavení symetrie, která leží o  $180^\circ$  mimo sebe (částečně pouze jedno symetrické postavení v oblasti pojezdu).



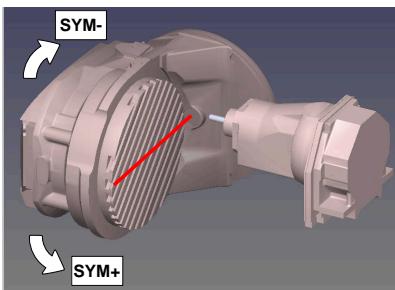
Bod symetrie zjistíte takto:

- ▶ 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, vztázené 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**

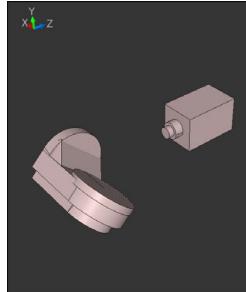
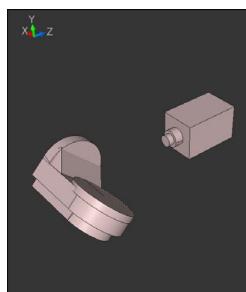
## Příklady

Stroj s C-otočným stolem a A-naklápacím stolem.

Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový vypínač	Startovní poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavení osy
Žádná	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Žádná	A+0, C-105	Neprogram.	A-45, C-90
Žádná	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádná	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

Stroj s B-otočným stolem a A-naklápacím stolem (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

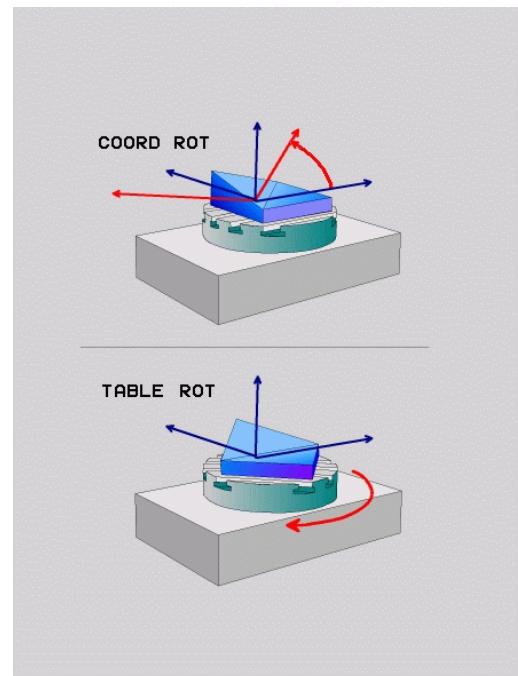
Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné rotační osy.

Zadání **COORD. ROT** nebo **TABLE ROT** je volitelné.

Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

- osa natočení nemá žádny vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vychází od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislý na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



Připomínky pro programování:

- Pokud při naklápení nevznikne žádná volná rotační osa, tak nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.
- Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.

## Účinek s jednou volnou rotační osou



### Připomínky pro programování

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není relevantní, zda je volná rotační osa stolní osa nebo osa hlavy.
- Výsledná poloha volné rotační osy je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení.
- Orientace souřadného systému roviny obrábění je navíc závislá na naprogramovaném otáčení, např. pomocí cyklu **G73 OTACENI**.

### Softtlačítka      Funkce



#### **COORD ROT:**

- > Řídicí systém položuje 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 nepoložuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není součást také polohování, 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

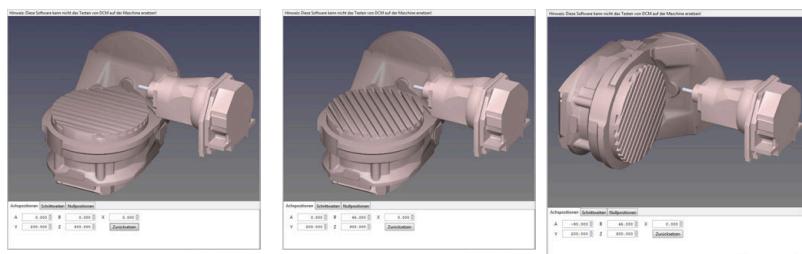
Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou rotační osou.

...	
<b>N60 G00 B+45 R0*</b>	Předpolohování rotační osy
<b>N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*</b>	Naklopení roviny obrábění
...	

**Počátek**

**A = 0, B = 45**

**A = -90, B = 45**



- > Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- > Při naprogramované situaci naklopení 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 naklopení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

## 11.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině (opce #9)

### Funkce

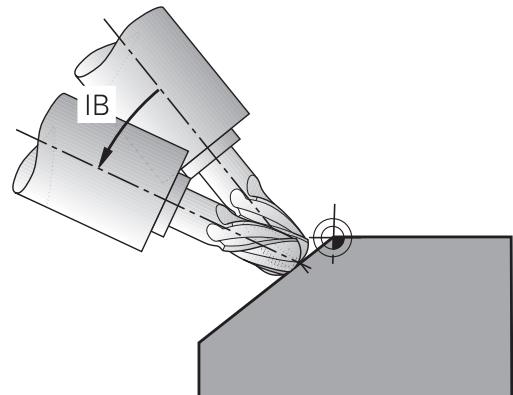
Ve spojení s novými funkcemi PLANE a funkcí M128 můžete v naklopené rovině obrábění frézovat skloněnou frézou. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojízděním osy natočení



Frézování skloněnou frézou v naklopené rovině je možné pouze s frézami s kulovým rádiusem.

**Další informace:** "FUNCTION TCPM (opce #9)",  
Stránka 407



### Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojízděním v ose naklopení

- Odjetí nástroje
- Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- Aktivování M128
- Pomocí přímkového bloku pojízdějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

### Příklad

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Napolohování 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 naklopené 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 **Naklápení 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 vyrovnavací 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 405
- 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 pojíždění rotačními osami: **M126**

### Standardní chování



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

**M126** působí výlučně na Modulo-osy.

U Modulo-os začíná poloha osy po překročení Modulo-délky  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  zase na počáteční hodnotě  $0^{\circ}$ . To je případ pro mechanicky nekonečně otočné osy.

Pro osy, které nejsou Modulo-typu, je maximální otočení mechanicky omezeno. Indikace polohy rotačních os se nepřepíná zpátky na počáteční hodnotu např.  $0^{\circ}$ - $540^{\circ}$ .

Parametr stroj **shortestDistance** (č. 300401) určuje standardní chování při polohování os otáčení. Ovlivňuje pouze osy otáčení, jejichž indikace polohy je omezena na rozsah pojezdu pod  $360^{\circ}$ . Pokud není parametr aktivní, řídicí systém přesune naprogramovanou dráhu ze skutečné polohy do cílové polohy. Je-li parametr aktivní, najíždí řídicí systém cílovou polohu po nejkratší cestě (i bez **M126**).

### Chování bez **M126**:

Bez **M126** řídicí systém pojíždí s osou otáčení, jejíž indikace polohy je omezena na hodnotu pod  $360^{\circ}$ , po delší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
$350^{\circ}$	$10^{\circ}$	$-340^{\circ}$
$10^{\circ}$	$340^{\circ}$	$+330^{\circ}$

### Chování s **M126**

S **M126** pojíždí řídicí systém s osou otáčení, jejíž indikace polohy je omezena na hodnotu pod  $360^{\circ}$ , po kratší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
$350^{\circ}$	$10^{\circ}$	$+20^{\circ}$
$10^{\circ}$	$340^{\circ}$	$-30^{\circ}$

### Účinek

**M126** působí na začátku bloku.

**M127** a konec programu resetují **M126**.

## 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 naklopení 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 naklopení, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.

#### UPOZORNĚNÍ

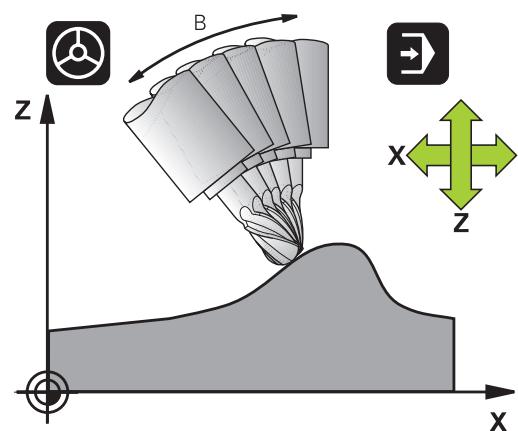
##### Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před změnou polohy osy naklopení odjedte nástrojem

Za M128 můžete zadat ještě posuv, jímž řídicí systém provede nanejvýš vyrovnávací pohyby v hlavních 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 nenaklopeném souřadném systému.



#### **i** Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **T** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysů, smíte s **M128** použít jen kulovou 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 naklápacích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápacího 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** zruší funkci **M129**. Když v některém režimu provádění programu zvolíte nový NC-program, řídicí systém funkci **M128** rovněž resetuje.

**Příklad. Provedení vyrovnavacích pohybů s posuvem max. 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** naklopené 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 vyrovnavací 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 přeruší zpracování programu.

## Výběr os natočení: M138

### Standardní chování

U funkcí **M128** a při **Naklápení roviny obrábění** bere řídicí systém v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje na definovány ve strojních parametrech.

### Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere řídicí systém v úvahu pouze ty naklápací osy, které jste definovali pomocí **M138**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápacích os, může tím dojít k omezení možností naklápení 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 znova naprogramujete **M138** bez udání naklápacích os.

### Příklad

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápací 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 FUNCTION TCPM (opce #9)

### Funkce



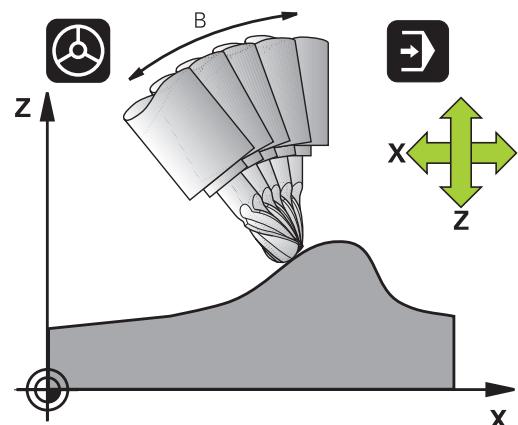
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

**FUNKCE TCPM** je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování řídícího systému při polohování rotačních os. U **FUNCTION TCPM** můžete sami definovat způsob působení různých funkčností:

- Účinek naprogramovaného posuvu: **F TCP / F CONT**
- Interpretace souřadnic rotačních os, naprogramovaných v NC-programu: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Způsob interpolace orientace mezi startovní a cílovou polohou: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**
- Volitelný výběr vztažného bodu nástroje a středu natáčení: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- maximální posuv, se kterým řídící systém provádí vyrovnávací pohyby v hlavních osách: **F**

Je-li **FUNCTION TCPM** aktivní, zobrazí řídící systém v indikaci polohy symbol **TPCM**



### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a nakládání vzniká riziko kolize!

- ▶ Před změnou polohy osy naklopení odjedte nástrojem



Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALLT** resetujte funkci **FUNCTION TCPM**.
- Při čelném frézování používejte pouze Kulový nástroj aby se zabránilo narušení obrysů. V kombinaci s jinými tvary nástrojů byste měli NC-program zkонтrolovat pomocí grafické simulace zda nedochází k narušení obrysů.

### Definice FUNKCE TCPM



- ▶ Zvolte Speciální funkce



- ▶ Zvolte programovací pomůcky



- ▶ Zvolte funkci **FUNCTION TCPM**

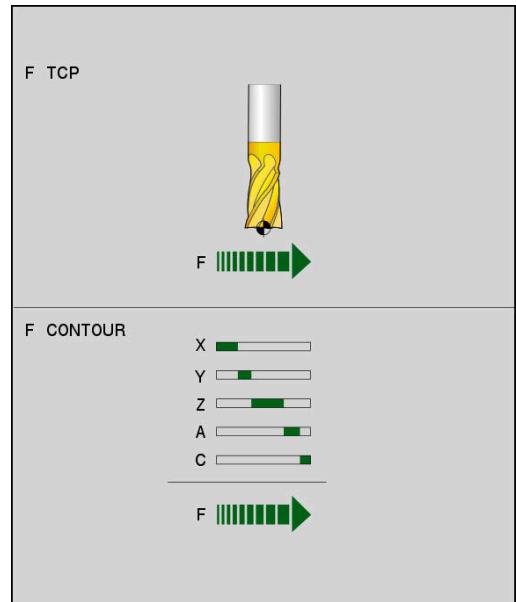
## Působení programovaného posuvu

Pro definování účinku programovaného posuvu dává řídicí systém k dispozici dvě funkce:

F  
TCP

F  
CONTOUR

- ▶ **F TCP** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlosť mezi špičkou nástroje (tool center point) a obrobkem
- ▶ **F CONT** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku



## Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretován jako dráhový posuv
...	

## Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

stroje s naklápacími hlavami 45° nebo naklápacími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu nebo orientace nástroje, vztázené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených NC-programů s normálovými vektory ploch (LN-bloků).

Řídicí systém nyní nabízí následující funkčnost:

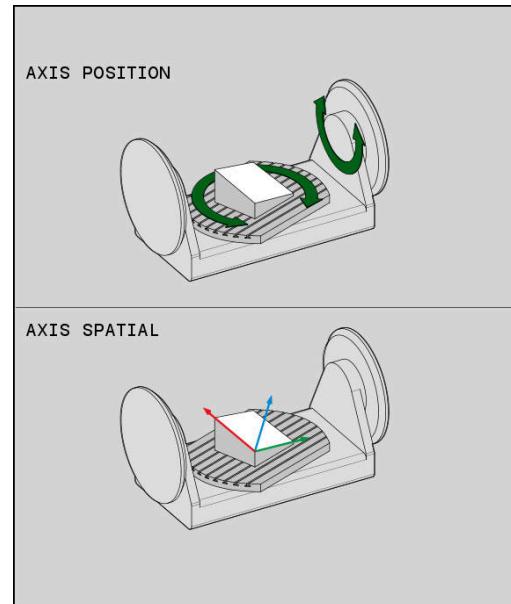


- ▶ **AXIS POS** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako cílovou polohu příslušné osy
- ▶ **AXIS SPAT** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako prostorový úhel



### Připomínky pro programování:

- Funkce **AXIS POS** je užitečná hlavně ve spojení s kolmo umístěnými rotačními osami. Pouze když naprogramované souřadnice rotačních os správně definují požadovanou orientaci roviny obrábění (např. programované pomocí CAM systému), tak můžete používat **AXIS POS** také u odlišných konceptů strojů (např. naklápací hlava 45°).
- Pomocí funkce **AXIS SPAT** definujete prostorové úhly, které se vztahují k právě aktivnímu (popř. naklopenému) souřadnému systému. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním pojedzovém bloku po funkci **AXIS SPAT** vždy všechny tři prostorové úhly, i při prostorových úhlech 0°.



## Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0
...	

## Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou

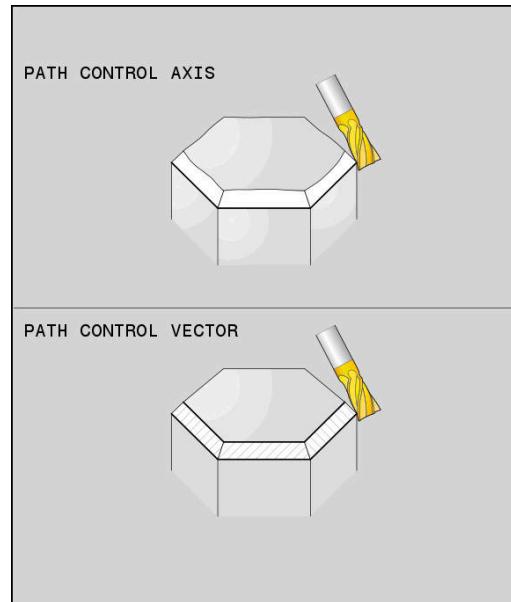
Funkcemi definujete jak se má interpolovat orientace nástroje mezi naprogramovanou počáteční a koncovou polohou:

PATH  
CONTROL  
AXIS

- ▶ **PATHCTRL AXIS** určuje, že rotační osy mezi mezi startovní a koncovou polohou se interpolují lineárně. Plocha, vznikající frézováním obvodem nástroje (**Peripheral Milling**) není nutně rovinná a závislá na kinematice stroje.
- ▶ **PATHCTRL VECTOR** určuje, že orientace nástroje v NC-bloku vždy leží v té rovině, která je definována počáteční a koncovou orientací. V případě, že vektor leží mezi počáteční a koncovou polohou v této rovině, tak při frézování s obvodem nástroje (**Peripheral Milling**) se vyrobí rovná plocha.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

V obou případech pojíždí naprogramovaný vztažný bod nástroje po přímce mezi počáteční a koncovou polohou.



Pro získání plynulého pohybu ve více osách můžete definovat cyklus **G62** s tolerancí pro osy otáčení.

**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

### PATHCTRL AXIS

Variantu **PARTHCTRL AXIS** používejte v NC-programech s malými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků. Úhel TA v cyklu **G62** může být přitom velký.

**PARTHCTRL AXIS** můžete používat jak při Face Milling (čelní frézování) tak i při Peripheral Milling (obvodové frézování).

**Další informace:** "Zpracování CAM-programů", Stránka 415



HEIDENHAIN doporučuje variantu **PARTHCTRL AXIS**. Ta umožňuje plynulejší pohyb, což je výhodné pro kvalitu povrchu.

### PARTHCTRL VECTOR

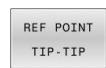
Variantu **PARTHCTRL VECTOR** používejte u obvodového frézování s velkými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků.

#### Příklad

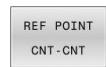
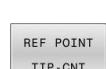
...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Rotační osy se mezi startovní polohou a koncovou polohou NC-bloku interpolují lineárně.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Rotační osy jsou interpolovány tak, že vektor nástroje v NC-bloku vždy leží v té rovině, která je definována počáteční a koncovou orientací.
...	

## Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení

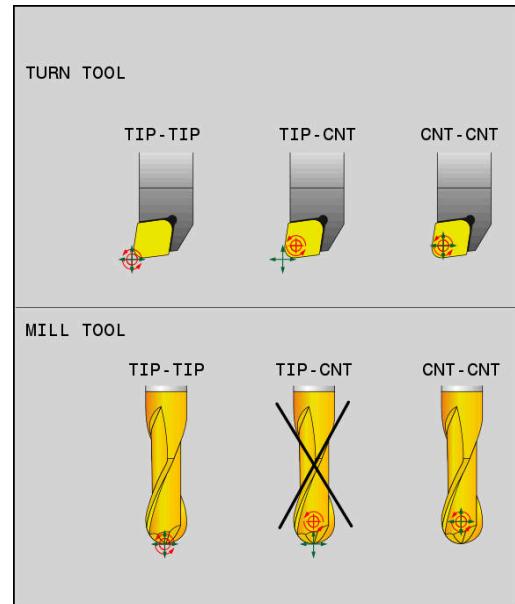
Pro definovaní vztažného bodu nástroje a středu otáčení nabízí řídicí systém následující funkce:



- ▶ **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretickou) špičku nástroje. Střed otáčení leží také ve špičce nástroje
- ▶ **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na špičku nástroje. Střed otáčení leží ve středu rádiusu břitu.
- ▶ **REFPNT CENTER-CENTER** polohuje na střed rádiusu břitu. Střed otáčení leží také ve středu rádiusu břitu.



Zadání vztažného bodu není povinné. Pokud nezadáte nic, použije řídicí systém **REFPNT TIP-TIP**.



### REFPNT TIP-TIP

Varianta **REFPNT TIP-TIP** odpovídá výchozímu chování **FUNCTION TCPM**. Můžete používat všechny cykly a funkce, které byly dříve přípustné.

### REFPNT TIP-CENTER

Varianta **REFPNT TIP-CENTER** je primárně připravena pro použití se soustružnickými nástroji. Zde bod otáčení a bod polohování nesplývají. V jednom NC-bloku se střed otáčení (střed rádiusu břitu) drží na místě, špička nástroje je na konci bloku, ale již ne ve své výchozí poloze.

Hlavním cílem této volby vztažného bodu je aby bylo možné v režimu soustružení provádět soustružení složitých obrysů s aktivní korekcí rádiusu a současným polohováním os naklopení (simultánní otáčení). Tato funkce je užitečná pouze pokud používáte řídicí systém v soustružnickém režimu (opce #50). Tento opční software je v současné době podporován pouze na TNC 640.

### REFPNT CENTER-CENTER

Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** můžete použít ke zpracování NC-programů generovaných CAD-CAM na špičku proměřeného nástroje, které jsou vydávány s dráhami středu rádiusu břitu.

Tuto funkčnost jste mohli dříve dosáhnout pouze zkrácením nástroje **DL**. Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** má tu výhodu, že řídicí systém zná skutečnou délku nástroje.

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

## Příklad

...	
<b>N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*</b>	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží na špičce nástroje
<b>N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*</b>	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží ve středu rádiusu nástroje
...	

## Reset FUNCTION TCPM



- ▶ **FUNCTION RESET TCPM** používáte při žádoucím resetu funkce v rámci NC-programu.



Pokud jste v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** zvolili nový NC-program, řídící systém automaticky resetuje funkci **TCPM**.

## Příklad

...	
<b>N250 FUNCTION RESET TCPM*</b>	Resetovat FUNCTION TCPM
...	

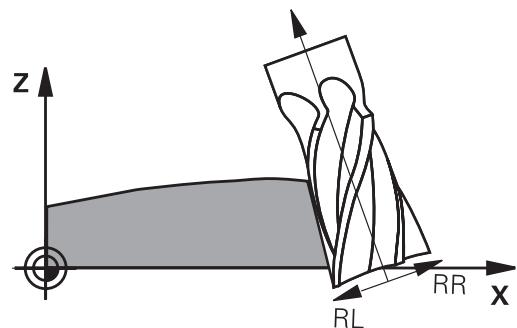
## 11.6 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42)

### Použití

Při obvodovém frézování (Peripheral Milling) přesadí řídící systém nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet Delta-hodnot **DR** (tabulky nástrojů a NC-programu). Směr korekce definujete korekční rádiusu **G41/G42** (směr pohybu Y+).

Aby řídící systém mohl dosáhnout předvolenou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** a poté korekci rádiusu nástroje. Řídící 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 403



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tato funkce je možná pouze s prostorovými úhly.  
Možnosti zadávání definuje výrobce vašeho stroje.  
Řídící systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.



Řídící systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádius nástroje ( $R + DR$ ) započte řídící systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Další informace:** "Interpretace programované dráhy", Stránka 414

### UPOZORNĚNÍ

#### Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na  $-90^\circ$  do  $+10^\circ$ . Změna úhlu naklopení na více než  $+10^\circ$  může vést ke  $180^\circ$  otočení osy stolu. Během naklápení 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:** Definování orientace nástroje funkcí M128 a souřadnicemi rotačních os

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*	Aktivování 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 funkciemi
- ▶ 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.

## 11.7 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 obrysů 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) z 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 tětvily a tolerancí co nejlépe blížily požadovanému tvaru. Tak vznikne strojově neutrální NC-program, takzvaný CLDATA (cutter location data – údaje o poloze břitu). Post-procesor vygeneruje z CLDATA NC-program pro daný stroj a řízení, který dokáže CNC-řízení zpracovat. Post-procesor je přizpůsoben stroji a řízení. Je centrálním spojem mezi CAM-systémem a CNC-řízením.



V rámci syntaxe **BLK FORM FILE** můžete integrovat 3D-modely ve formátu STL jako polotovary a hotové dílce.

**Další informace:** "Definice polotovaru: G30/G31",  
Stránka 91



- ▶ **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 obrys 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 na pět desetinných míst může vést u optických součástek a součástek s velkým rádiusem (malé zakřivení), jako např. u forem v automobilovém průmyslu, ke zlepšení kvality povrchu.
- Výstup dat při obrábění s vektory normál ploch (LN-bloky, pouze při programování v popisném dialogu) zásadně uvádějte vždy na sedm desetinných míst
- Vyhýbejte se za sebou následujícím inkrementálním NC-blokům, protože se jinak mohou sečít tolerance jednotlivých NC-bloků do výstupu
- Nastavte toleranci v cyklu **G62** na nejméně dvojnásobek definované chyby tečny v CAM-systému při standardním chování. Dopravujte také pokyny ve funkčním popisu cyklu **G62**
- Příliš vysoce zvolená chyba tětviny v CAM programu může, v závislosti na zakřivení obrysů, způsobit příliš veliké 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 přerušováním 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. Řídící 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 obrysů při současně velmi malých chybách tětviny. 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 dvojitěmu výstupu pozic, pokud se odlišují pouze rozdílným nastavením nástroje.
- Zamezte výstupu posuvu v každém NC-bloku. To může mít nepříznivý vliv na rychlostní profil řídícího systému

**Pro provozovatele užitečné konfigurace:**

- Pro realistickou grafickou simulaci použijte 3D-modely ve formátu STL jako polotovar a hotový dílec  
**Další informace:** "Definice polotovaru: G30/G31", Stránka 91
- Pro lepší členění velkých NC-programů využívejte funkci členění řídicího systému.  
**Další informace:** "Členění NC-programů ", Stránka 195
- Pro dokumentaci NC-programu využívejte funkci komentářů řídicího systému.  
**Další informace:** "Vložení komentářů", Stránka 191
- Pro zpracování otvorů a jednoduché geometrie kapes používejte rozsáhlé, dostupné cykly řídicího systému  
**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
- Při lícování vydávat obrys s korekcí rádiusu nástroje RL/RR.Díky tomu může obsluha stroje snadno provádět nutné korekce.  
**Další informace:** "Korekce nástroje", Stránka 132
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

## Při CAM programování respektujte

### Upravení chyby tečny



Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5 µm. V cyklus G62 řídicího systému použijte 1,3 až 3násobek tolerance T.
- Při hrubování musí být součet chyby tečny a tolerance T menší než definovaný přídavek na obrábění. Tím zabráníte narušení obrysů.
- Konkrétní hodnoty závisí na dynamice vašeho stroje.

Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

#### ■ Hrubování s důrazem na rychlosť:

Použijte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v Cyklus G62. Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrys. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování. V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým škubáním a vysokým zrychlením.

- Obvyklé tolerance v Cyklus G62: mezi 0,05 mm a 0,3 mm
- Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,004 mm a 0,030 mm

#### ■ Dokončení s důrazem na vysokou přesnost:

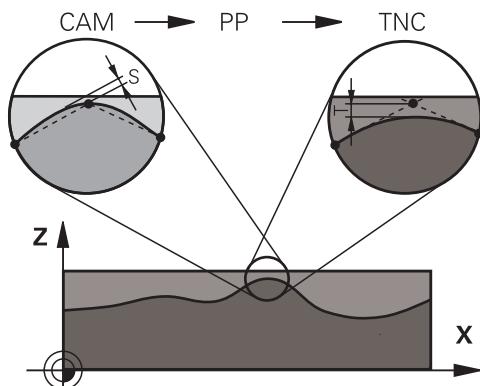
Použijte malou chybu tečny a odpovídající malou toleranci v Cyklus G62. Hustota dat musí být tak vysoká, aby řídicí systém dokázal přesně rozpoznat přechody nebo rohy. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým škubáním a nízkým zrychlením.

- Obvyklá tolerance v Cyklus G62: mezi 0,002 mm a 0,006 mm
- Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,001 mm a 0,004 mm

#### ■ Dokončení s důrazem na vysokou kvalitu povrchu:

Použijte malou chybu tečny a odpovídající větší toleranci v Cyklus 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 škubáním a nízkým zrychlením.

- Obvyklé tolerance v Cyklus 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:

- V případě malých posuvů při obrábění nebo obrysů s velkými poloměry definujte chybu tečny přibližně třikrát až pětkrát menší než je tolerance T v Cyklus **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. Kromě toho můžete v cyklu **G62** nastavit vyšší toleranci osy otáčení **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě rovnoměrnější dráhu posuvu v referenčním bodě nástroje (TCP)
  - U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s půlkruhovými vypouklými nebo kulovými frézami byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule menší toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysů. Toto narušení obrysů závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiusu nástroje a jeho hloubce záběru.
- U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysů T přímo z pracovní délky frézy L a povolené tolerance obrysů TA:
- $$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 \quad [1^{\circ}]$$
- Příklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Možnosti zásahu u řízení

Cyklus **G62 TOLERANCE** je k dispozici pro ovlivnění chování CAM-programů přímo v řídicím systému. Dodržujte pokyny v popisu funkce cyklus **G62**. Respektujte navíc souvislosti s chybami tečny, definovanými v CAM-systému.

**Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Některí výrobci strojů umožňují přizpůsobení chování stroje příslušnému obrábění přídavným cyklem, např. cyklem **G332 Tuning**. Cyklus **G332** umožnuje změnit nastavení filtru, nastavení zrychlení a nastavení cukání.

## 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
- Stejnoměrný 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

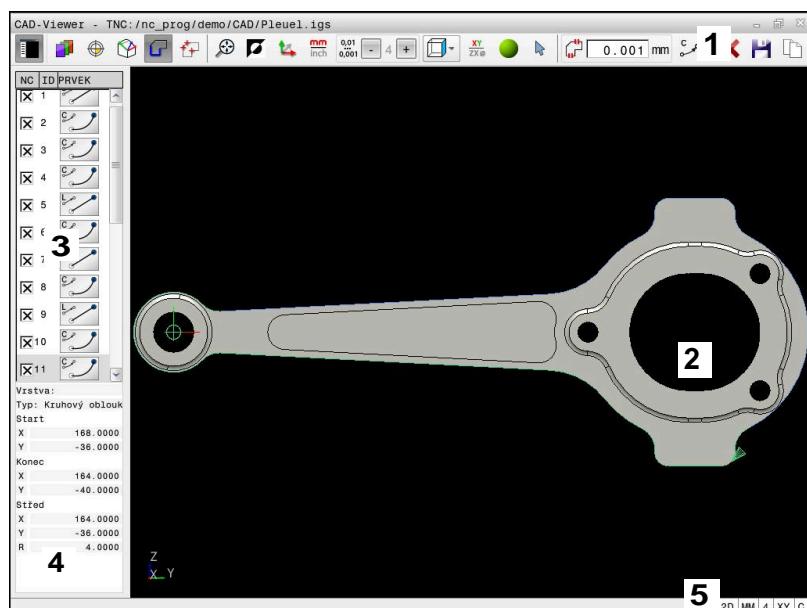
**Převzít data z CAD-souboru**

## 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

#### Typy souborů

S **CAD-Viewer** můžete otevřívat standardní datové formáty CAD přímo v řídicím systému.

Řídicí systém zobrazí následující typy souborů:

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 Import (opce #42)

### Použití



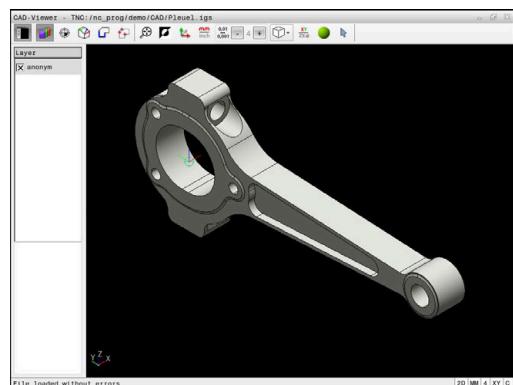
Je-li řídicí systém nastaven na DIN/ISO, pak se budou extrahované obrysů nebo obráběcí pozice i přesto vydávat jako program s popisným dialogem .H.

Soubory CAD můžete otevírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysů nebo obráběcí polohy. Tyto můžete ukládat jako programy Klartextu (popisného dialogu) nebo soubory bodů. Programy s popisným dialogem (Klartext), získané při výběru obrysů, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují ve standardní konfiguraci pouze bloky L a CC/C.



Jako alternativu k blokům CC/C můžete konfigurovat vydávání kruhových pohybů jako CR-bloků.

**Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 425



Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak řídicí systém vytváří obrysové programy standardně s příponou .H a soubory bodů s příponou .PNT. Typ souboru můžete zvolit v dialogovém okně pro uložení.

Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybranou obráběcí pozici přímo do NC-programu, použijte schránku řídicího systému. Pomocí schránek můžete přenést obsah také do přídavných nástrojů, jako je např. Leafpad nebo Gnumeric.



Pokyny pro obsluhu:

- Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky.
- Další informace:** "Názvy souborů", Stránka 105
- Řídicí systém nepodporuje žádný binární DXF-formát. DXF-soubor v CAD nebo v programu pro kreslení uložte ve formátu ASCII.

## Práce s CAD-Viewer



Abyste mohli obsluhovat **CAD-Viewer** bez dotykové obrazovky , nutně potřebujete myš nebo touchpad.

**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 chcete vkládat obrysy nebo obráběcí polohy do programu s popisným dialogem pomocí schránky, je to obzvláště užitečné.



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

**Další informace:** "Použití dotykové obrazovky",  
Stránka 461

## Otevřít soubor CAD



- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**

- > Řízení otevře správu souborů.



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**

- > Řídicí systém zobrazí volitelné formáty souborů.



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT CAD**

- > Případně stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT VŠE**

- > Vyberte adresář, kde je uložen CAD-soubor



- ▶ Zvolte požadovaný CAD-soubor



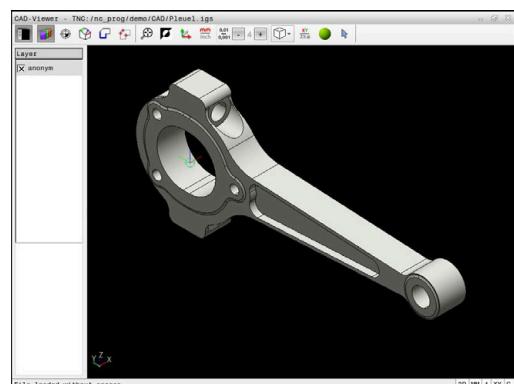
- ▶ Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.

- > Řídicí systém spustí **CAD-Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V okně Seznam ukazuje řídicí systém vrstvy (Layers) a výkres v okně Grafiky.

## 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
	Vybrat polohy vrtání
	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.
	Vybrat rozlišení. Rozlišení definuje počet desetinných míst a počet pozic během linearizace. Výchozí: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku <b>mm</b> a 5 desetinných míst pro <b>palce</b>
	<p><b>i</b> CAD-Viewer linearizuje všechny obrysy, které nejsou v rovině XY. Čím jemnější rozlišení definujete, tím přesněji řídicí systém zobrazuje obrysy.</p>
	Přepínání mezi různými náhledy na model, např. <b>Shora</b>
	Zvolit, přidat nebo odstranit režim prvků obrysu
	<p><b>i</b> Ikona zobrazuje aktuální režim. Kliknutím na ikonu aktivujete následující režim.</p>



Následující ikony řídicí systém ukazuje pouze v určitém režimu.

Ikona	Nastavení
	Poslední provedený krok se zruší.
	Režim převzetí obrysů: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysů od sebe vzdálené. Tolerancí 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 čárkovou čarou
	Režim optimalizace dráhy: Řídicí systém optimalizuje dráhu pojezdu nástroje tak, aby mezi polohami obrábění byly vytvořeny kratší dráhy pojezdu. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.
	Režim vrtacích pozic: Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete filtrovat otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti



#### Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, protože v CAD-souboru o tom nejsou uložené 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

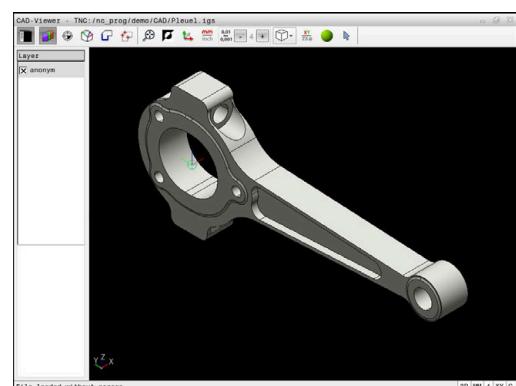
CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovín). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

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 k vrstvě, do vrstvy Anonymní.
- Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.
- Pokud dvakrát kliknete na vrstvu, řídicí systém se přepne do režimu převzetí obrysů a zvolí první vykreslený prvek obrysů. Řídicí systém označí další volitelné prvky tohoto obrysů zeleně. Tímto postupem se vyhnete ručnímu vyhledávání začátku obrysů, zejména u obrysů s mnoha krátkými prvky.



Při otevření CAD-souboru v **CAD-Viewer** (Viewer) se zobrazí všechny existující vrstvy.

### Skrýt vrstvu

Chcete-li vrstvu skrýt, postupujte následovně:



- ▶ Vyberte funkci **VRSTVU NASTAVIT**
- > Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vyberte požadovanou vrstvu
- ▶ Vymažte kliknutím zaškrťávací políčko
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- ▶ Řídicí systém skryje vybranou vrstvu.

### Zobrazit vrstvu

Chcete-li vrstvu zobrazit, postupujte následovně:



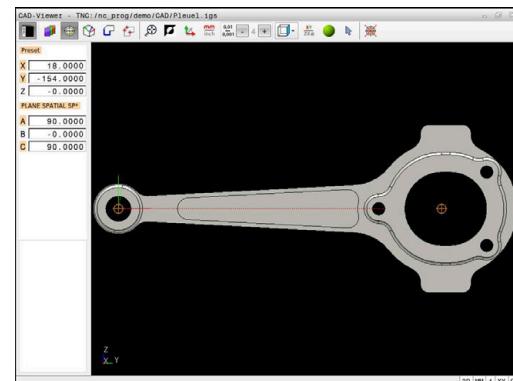
- ▶ Vyberte funkci **VRSTVU NASTAVIT**
- > Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vyberte požadovanou vrstvu
- ▶ Kliknutím zaškrťávací políčko aktivujete
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- ▶ Řídicí systém označí vybranou vrstvu v seznamu s ×.
- ▶ Zobrazí se vybraná vrstva.

## Nastavit vztažný bod

Nulový bod výkresu CAD-souboru není vždy takový, aby jej bylo možné 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 vyrovnání souřadného systému.

Vztažný bod můžete umístit na následujících místech:

- Přímým číselným zadáním v okně s náhledem na seznamy
- Pro přímky:
  - Výchozí bod
  - Střed
  - Koncový bod
- Pro kruhové oblouky:
  - Výchozí bod
  - Střed
  - Koncový bod
- Pro celé kružnice:
  - Na přechodu kvadrantů
  - Ve středu
- V průsečíku:
  - Dvou přímk, i když průsečík leží v prodloužení příslušné přímky
  - Přímka a oblouk
  - Přímky a plné kružnice
  - Dvou kružnic, ať už výšeče nebo celé kružnice



### Poznámka k ovládání:

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 vyrovnání vloží jako komentář, začínající s **počátek** (origin).

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

### Nastavení vztažného bodu na jeden prvek

Chcete-li nastavit vztažný bod na jeden prvek, postupujte následovně:



- ▶ Vyberte režim pro umístění vztažného bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém označí volitelné vztažné body symbolem hvězdičky, která je umístěna na volitelném prvku.
- ▶ Zvolte symbol hvězdičky, odpovídající požadované pozici vztažného bodu
- ▶ V případě potřeby si obrázek zvětšete Zoomem
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte
- Další informace:** "Vyrovnaní souřadného systému", Stránka 430

### Nastavení vztažného bodu na průsečík dvou prvků

Chcete-li nastavit vztažný bod na průsečík dvou prvků, postupujte následovně:



- ▶ Vyberte režim pro umístění vztažného bodu
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte první prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém zvýrazní prvek barevně.
- ▶ Pomocí levého tlačítka myši vyberte druhý prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte
- Další informace:** "Vyrovnaní souřadného systému", Stránka 430



Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší 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.

Pokud je nastaven vztažný bod, řídicí systém zobrazí ikonu vztažného bodu se žlutým čtverečkem ☺.

Následující ikona zase smaže nastavený vztažný bod ✘.

## Vyrovnaní souřadného systému

Pro vyrovnaní souřadnicového systému musí být splněny tyto předpoklady:

- Nastavený vztažný bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnaní

Polohu souřadného systému určujete vyrovnaním os.

Chcete-li vyrovnat souřadnicový systém, postupujte následovně:

- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je ve kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X.
- > Řídicí systém změní úhel na C.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z
- > Řídicí systém změní úhly v A a C.

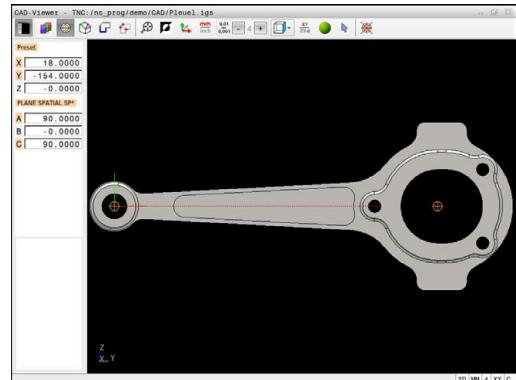


Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

## Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí informace o prvku na levé straně v okně:

- Vzdálenost mezi nastaveným vztažným bodem a nulovým bodem výkresu
- Orientace souřadnicového systému vzhledem k výkresu

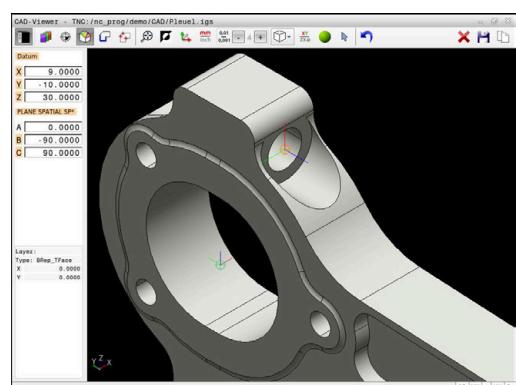


## Nastavit nulový bod

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, aby mohli obrábět celou součástku. Proto řídicí systém dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a natočení.

Nulový bod s vyrovnaním souřadnicového systému můžete nastavit do stejných míst jako vztažný bod.

**Další informace:** "Nastavit vztažný bod", Stránka 428



### 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 nastavíte pouze jeden nulový bod a jeho vyrovnání, řídicí systém vloží funkce jako NC-blok do NC-programu.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Pokud vyberete ještě obrys 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
```

### Nastavení nulového bodu na jednotlivý prvek

Chcete-li nastavit nulový bod na jednotlivý prvek, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém ukáže volitelné nulové body se symbolem hvězdičky, která je umístěna na volitelném prvku.
- ▶ Zvolte symbol hvězdičky, odpovídající požadované poloze nulového bodu
- ▶ V případě potřeby si obrázek zvětšíte Zoomem
- > Řídicí systém nastaví symbol nulového bodu do zvoleného místa.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte  
**Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 433

### Nastavení nulového bodu do průsečíku dvou prvků

Chcete-li nastavit vztažný bod do průsečíku dvou prvků, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte první prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- ▶ Řídicí systém zvýrazní prvek barevně.
- ▶ Pomocí levého tlačítka myši vyberte druhý prvek (přímku, kružnici nebo kruhový oblouk)
- ▶ Řídicí systém nastaví symbol nulového bodu do průsečíku.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte  
**Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 433



Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejblíže ke klepnutí myší 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.

Pokud byl nastaven nulový bod, řídicí systém zobrazí ikonu nulového bodu se žlutou plochou

Následující ikonou se zase nastavený nulový bod smaže

## Vyrovnaní souřadného systému

Pro vyrovnaní souřadnicového systému musí být splněny tyto předpoklady:

- Nastavený nulový bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnaní

Polohu souřadného systému určujete vyrovnaním os.

Chcete-li vyrovnat souřadnicový systém, postupujte následovně:



- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je ve kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X.
- > Řídicí systém změní úhel na C.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osy Y a Z.
- > Řídicí systém změní úhly v A a C.



Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

## Informace o prvcích

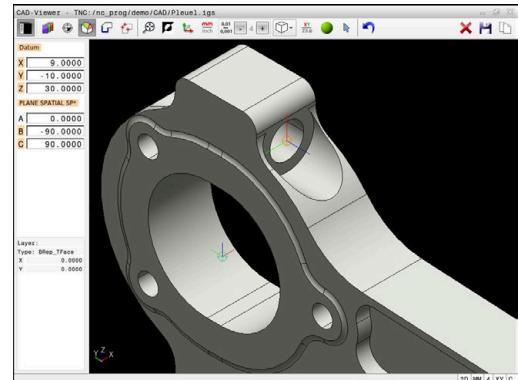
Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

Řídicí systém zobrazí informace o prvku na levé straně v okně:

- Vzdálenost mezi nastaveným nulovým bodem a vztažným bodem obrobku
- Orientace souřadnicového systému



Po nastavení můžete pokračovat v manuálním posunu nulového bodu. Chcete-li to provést, zadejte požadované hodnoty osy do políčka souřadnic.

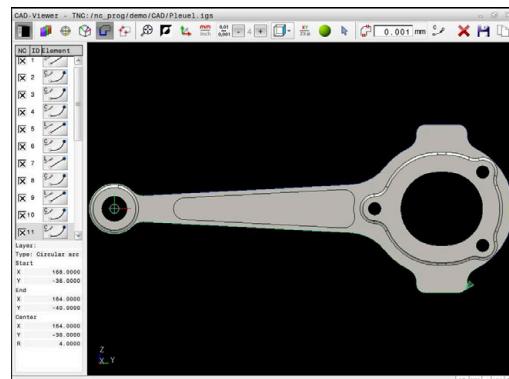


## Volba a uložení obrysu



Pokyny pro obsluhu:

- Není-li opce č. 42 povolena, není vám tato funkce k dispozici.
- Určete směr oběhu při volbě obrysů tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysů tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Pokud jsou prvky obrysů velmi blízko u sebe, použijte funkci přiblížení (Zoom).



Jako obrys lze vybrat následující prvky:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímkov)
- Jakékoli křivky (např. splinové křivky, elipsy)

### 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.

- **Layer:** Zobrazí aktívni vrstvu
- **Typ:** Zobrazí typ prvku, např. čáru
- **Souřadnice:** Zobrazují počáteční a koncový bod prvku a v případě potřeby střed kružnice a poloměr



Dbejte na to, aby souhlasily měrové jednotky NC-programu a **CAD-Viewer**.Prvky, uložené ve schránce z **CAD-Viewer**, neobsahují žádné informace o měrové jednotce.

## Výběr obrysu



Poznámka k ovládání:

Pokud v okně náhledu na seznam dvakrát kliknete na vrstvu (Layer), řídicí systém se přepne do režimu převzetí obrysu a zvolí první vykreslený prvek obrysu. Řídicí systém označí další volitelné prvky tohoto obrysu zeleně. Tímto postupem se vyhnete ručnímu vyhledávání začátku obrysu, zejména u obrysů s mnoha krátkými prvky.

Chcete-li vybrat obrys pomocí existujících obrysových prvků, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim pro výběr obrysu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém znázorní navrhovaný směr oběhu přerušovanou čárou.
- > V případě potřeby změny směru oběhu, posuňte kurzor myši ve směru opačného koncového bodu
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek
- > Řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- > Další volitelné prvky obrysu znázorní řídicí systém zeleně.



V případě rozvětvených obrysů zvolí řídicí systém dráhu s nejmenší směrovou odchylkou. Pro změnu navrženého profilu obrysu nabízí řídicí systém další režim.

**Další informace:** "Vytvořit cesty nezávislé na existujících prvcích obrysu", Stránka 437

- > Levým tlačítkem myši vyberte poslední zelený prvek požadovaného obrysu
- > Řídicí systém změní barvu všech vybraných prvků na modrou.
- > V náhledu seznamu se označí všechny vybrané prvky křížkem ve sloupci **NC**.

## Uložení obrysu



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.

Chcete-li vybraný obrys uložit, postupujte následovně:



- ▶ Vyberte Uložit
- ▶ Řídicí systém vás vyzve k výběru cílového adresáře, názvu souboru a typu souboru.
- ▶ Zadejte informace
- ▶ Potvrďte zadání
- ▶ Řídicí systém uloží program obrysu.
- ▶ Alternativně zkopírujte vybrané prvky obrysu do schránky



Dbejte na to, aby souhlasily měrové NC-programu a **CAD-Viewer**.Prvky, uložené ve schránce z **CAD-Viewer**, neobsahují žádné informace o měrové jednotce.

## Zrušit výběr obrysu

Chcete-li vybrané prvky obrysu odstranit, postupujte následovně:



- ▶ Pro zrušení výběru všech prvků zvolte funkci Smazat
- ▶ Případně můžete klikat na jednotlivé prvky se současně stisknutou klávesou **CTRL**

### Vytvořit cesty nezávislé na existujících prvcích obrysů

Chcete-li vybrat obrys pomocí koncových bodů obrysů, středových bodů nebo přechodových bodů, postupujte následovně:

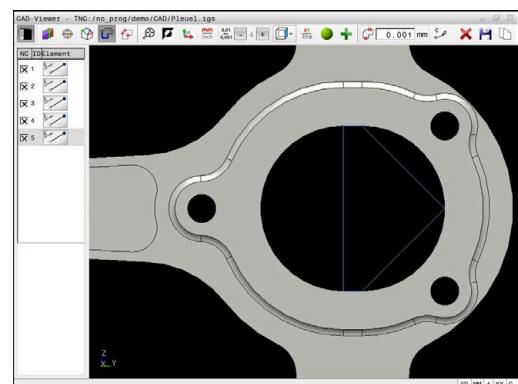


- ▶ Zvolte režim pro výběr obrysů
- ▶ Aktivujte režim přidávání prvků obrysů
- ▶ Řídicí systém zobrazí následující symbol:  
+
- ▶ Polohujte myš na prvek obrysů
- ▶ Řídicí systém zobrazí volitelné body.



#### Volitelné body:

- Koncové nebo středové body čáry nebo křivky
- Přechody kvadrantů nebo střed kružnice
- Průsečíky stávajících prvků



- ▶ V případě potřeby vyberte výchozí bod
- ▶ Zvolte počáteční prvek
- ▶ Zvolte následující prvek
- ▶ Alternativně zvolte libovolný volitelný bod
- ▶ Řídicí systém vytvoří požadovanou cestu.



#### Pokyny pro obsluhu:

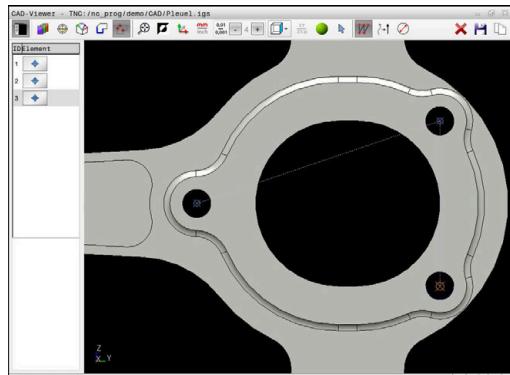
- Volitelné prvky obrysů, zobrazené zeleně, ovlivňují možné průběhy cesty. Bez zelených prvků ukazuje řídicí systém všechny možnosti. Pro odstranění navrženého průběhu obrysů klepněte se současně stisknutou klávesou **CTRL** na první zelený prvek. Případně k tomu přejděte do režimu Odstranit:
- Pokud je prvek obrysů, který má být prodloužen nebo zkrácen, přímkou, řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysů lineárně. Je-li obrysový prvek, který má být prodloužen nebo zkrácen, obloukem kruhu, řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk po kružnici.

## Volba obráběcích pozic a uložení



Pokyny pro obsluhu:

- Není-li opce č. 42 povolena, není vám tato funkce k dispozici.
- Pokud jsou prvky obrysu velmi blízko u sebe, použijte funkci přiblížení (Zoom).
- Popř. zvolte základní nastavení tak, aby řídicí systém ukázal dráhy nástroje. **Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 425



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivý výběr: Jednotlivým kliknutím myši vyberete požadované polohy obrábění  
**Další informace:** "Jednotlivá volba", Stránka 439
- Vícenásobný výběr označením: Můžete vybrat více obráběcích pozic přetažením oblasti myši  
**Další informace:** "Vyberte vícenásobný výběr označením", Stránka 439
- Vícenásobný výběr podle vyhledávacího filtru: Vyberete všechny polohy obrábění v definovatelném rozsahu průměrů  
**Další informace:** "Vícenásobný výběr pomocí filtru", Stránka 440



Zrušení výběru, vymazání a uložení poloh obrábění funguje analogicky jako postup pro obrysové prvky.

## Volba typu souboru

Můžete vybrat následující typy souborů:

- Tabulka bodů (.PNT)
- Program s popisným dialogem (.H)

Pokud uložíte obráběcí pozice do programu s popisným dialogem (Klartext), řídicí systém vygeneruje pro každou polohu samostatný lineární blok s voláním cyklu (L X...Y...Z... F MAX M99).



Díky použité NC-syntaxi můžete také exportovat generované NC-programy, přes CAD-import, do starších řídicích systémů HEIDENHAIN a zpracovávat je tam.



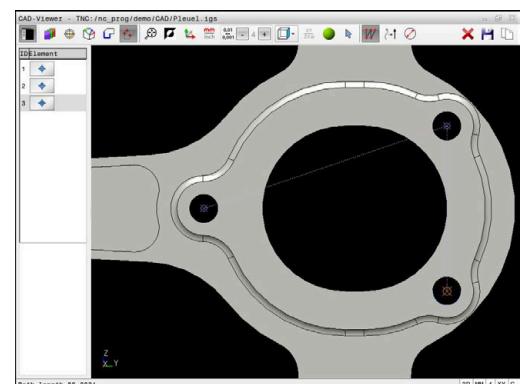
Tabulka bodů (.PNT) z TNC 620 a iTNC 530 nejsou kompatibilní. Přenos a zpracování na jiné typy řízení vede k nepředvídatelnému chování.

### Jednotlivá volba

Chcete-li vybrat jednotlivé obráběcí polohy, postupujte následovně:

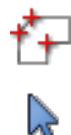


- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek
- ▶ Řídicí systém zobrazí volitelný prvek oranžově.
- ▶ Vyberte střed kruhu jako obráběcí polohu
- ▶ Alternativně vyberte kruh nebo segment kruhu
- ▶ Řídicí systém převezme vybranou obráběcí polohu do okna Seznamu.

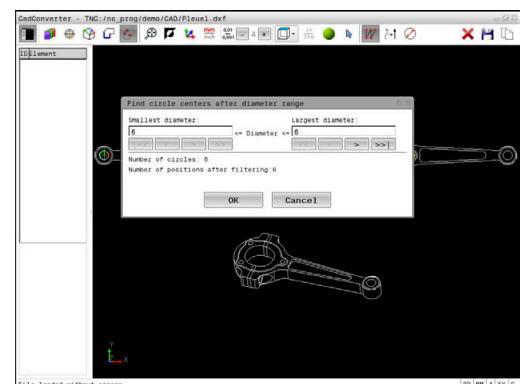


### Vyberte vícenásobný výběr označením

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh označováním, postupujte následovně:



- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- ▶ Aktivujte Přidání
- ▶ Řídicí systém zobrazí následující symbol:
- ▶ Přetáhněte požadovanou oblast se stisknutým levým tlačítkem myši
- ▶ Řídicí systém zobrazí nejmenší a největší identifikovaný průměr v překryvném okně.
- ▶ V případě potřeby změňte nastavení filtrování
- Další informace:** "Nastavení filtrování", Stránka 440
- ▶ Rozsah průměrů potvrďte tlačítkem **OK**
- ▶ Řídicí systém převezme všechny obráběcí polohy vybraného rozsahu průměrů do okna Seznamu.

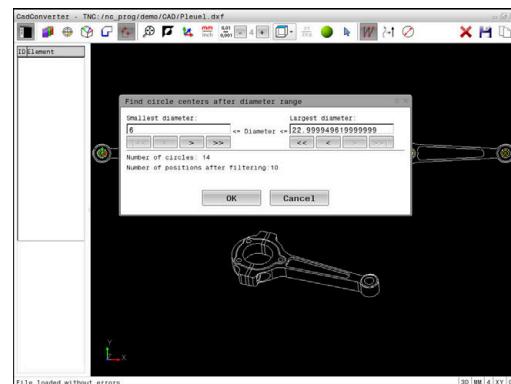


### Vícenásobný výběr pomocí filtru

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh s filtrem, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim pro výběr obráběcí pozice
- ▶ Aktivujte filtr vyhledávání
- ▶ Řídicí systém zobrazí nejmenší a největší identifikovaný průměr v překryvném okně.
- ▶ V případě potřeby změňte nastavení filtru
- Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 440
- ▶ Rozsah průměrů potvrďte tlačítkem **OK**
- ▶ Řídicí systém převezme všechny obráběcí polohy vybraného rozsahu průměrů do okna Seznamu.



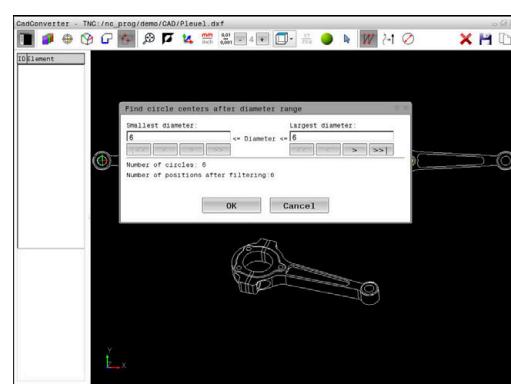
### Nastavení filtru

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:

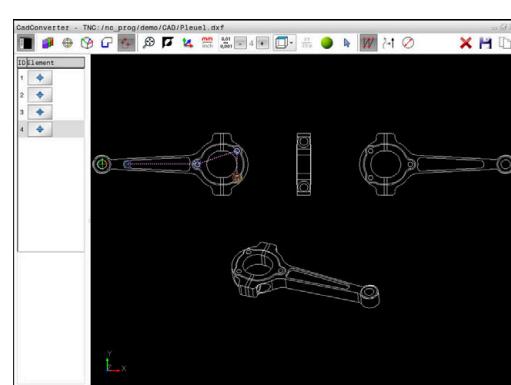
##### Ikona Nastavení filtru nejmenšího průměru

	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



Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **ZOBRAZIT DRÁHU NÁSTROJE**.

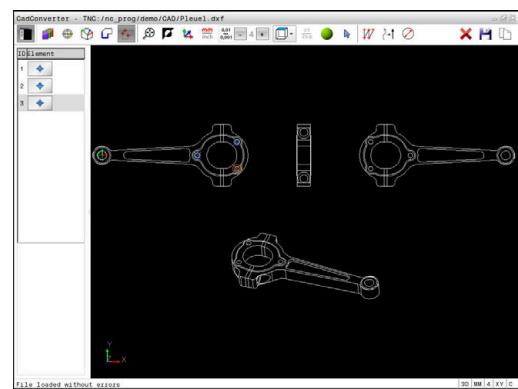
**Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 425

## Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí v okně s informacemi o prvku souřadnice poslední zvolené polohy obrábění.

Pomocí myši můžete také změnit vzhled naklápací grafiky. K dispozici jsou následující funkce:

- Při stisknutí pravého tlačítka myši otočíte modelem pohybem myši
- Při stisknutí prostředního tlačítka myši nebo kolečka myši posunete zobrazený model pohybem myši
- Pro zvětšení určité oblasti vyberte oblast se stisknutým levým tlačítkem myši
- Pro rychlé zvětšení otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu
- Dvojitým kliknutím pravým tlačítkem myši obnovíte výchozí zobrazení





**13**

**Palety**

## 13.1 Správa palet (opce #22)

### Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

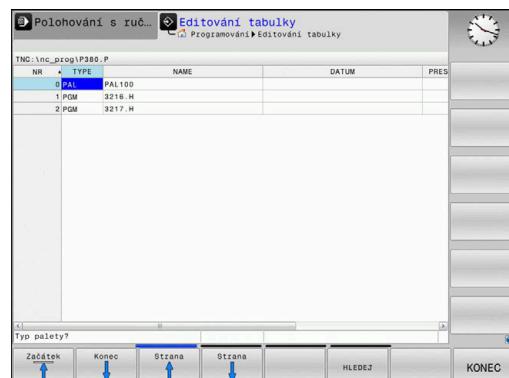
Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsáný standardní rozsah funkcí.

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: ■ Paleta <b>PAL</b> ■ Upnutí <b>FIX</b> ■ NC-program <b>PGM</b> Záznamy zvolte klávesou <b>ENT</b> a směrovými tlačítka 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. V NC-programu aktivujete nulové body z tabulky nulových bodů pomocí cyklu <b>G53</b> .	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 447

## Editování tabulek palet

Když vytvoříte novou tabulku palety, je tato zpočátku prázdná.

Pomocí softtlačítka můžete vkládat a upravovat řádky.

Softtlačítko	Funkce editování
Začátek 	Volba začátku tabulky
Konec 	Volba konce tabulky
Strana 	Volba předchozí stránky tabulky
Strana 	Volba další stránky tabulky
Vložit řádek 	Vložit řádek na konec tabulky
Vymazat řádek 	Smažat řádek na konci tabulky
PRIDAT N RÁDKU NA KONCI 	Připojit několik řádků na konec tabulky
Kopíruj aktuální hodnotu 	Kopírovat aktuální hodnotu
Vložte kopírov. hodnotu 	Vložit kopírovanou hodnotu
Začátek řádků 	Zvolit začátek řádku
Konec řádků 	Zvolit konec řádku
HLEDEJ 	Hledat text nebo hodnoty
TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE 	Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky
EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE 	Editovat aktuální políčko
TŘÍDIT 	Třídit podle obsahu sloupce
Přidavné funkce 	Přídavné funkce např. uložení
VYBER 	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 **Přídavné 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 popsáný 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 řídící systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavů) 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 znova po každém nástroji v každém NC-programu (např. **M3** nebo **M4**)
  - Speciální funkce a přídavné 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 přídavnými funkcemi (např. M13)
  - Zapsání do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
  - Přepínání rozsahu posuvů
  - Cyklus **G62**
  - 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
W-STATUS	<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 / bez zadání: polotovar, 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>
METHOD	<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>
CTID	<p>Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky.</p> <p>Pokud záznam smažete nebo změnите, tak nový vstup již není možný.</p>
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	<p>Záznam pro bezpečnou výšku do stávajících os je opční.</p> <p>Pro osy můžete zadat bezpečné polohy. Tyto pozice najízdí 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 ukládejte do seznamu 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 nutných manuálních zákroků na stroji



K získání všech informací musí být povolena a zapnuta funkce kontroly použití nástrojů!

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

### Základy

Správce dávkových procesů máte k dispozici v následujících režimech:

- **Programování**
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**

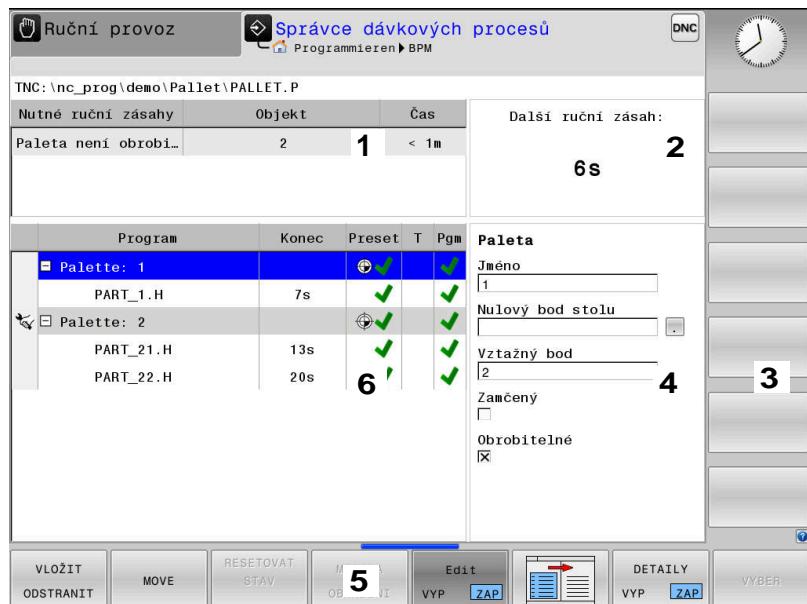
V režimu **Programování** můžete vytvořit a změnit seznam prací.

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 rádku
- 5 Ukáže aktuální softtlačítka
- 6 Ukáže seznam prací

## Sloupce seznamu prací

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupců	Status Paleta, Upnutí nebo Program
Program	Název nebo cesta Paleta, Upnutí nebo Program
Trvání	Doba chodu v sekundách Tento sloupec se zobrazuje pouze na 19" obrazovce.
Konec	Konec chodu <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Čas v Programování</li> <li>■ Skutečný čas v Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule</li> </ul>
Vztažný bod	Stav vztažného bodu obrobku
T	Stav použitých nástrojů
Pgm	Status NC-programu
sts	Stav obrábění

V prvním sloupci je znázorněn stav **Paleta**, **Upnutí** a **Program** pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	<b>Paleta, Upnutí nebo Program</b> jsou zablokované
	<b>Paleta</b> nebo <b>Upnutí</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 řadce 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.

<b>i</b>	<p>Pokyny pro obsluhu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ V režimu <b>Programování</b> je sloupec <b>Nástroj</b> (Wkz) vždy prázdný, protože řízení kontroluje status až v režimech <b>Program/provoz po bloku</b> a <b>Program/provoz plynule</b></li> <li>■ Pokud není funkce Kontrola použití nástroje na vašem stroji povolena nebo zapnutá, tak se ve sloupci <b>Pgm</b> neznázorní žádná ikona</li> </ul> <p><b>Další informace:</b> Příručka pro uživatele <b>Seřizování, testování a zpracování NC-programů</b></p>
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ve sloupci **Sts** se znázorní status obrábění pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Polotovar, nutné obrábění
	Neúplně obrobeno, je třeba další obrábění
	Úplně obrobeno, další obrábění není třeba
	Přeskočit obrábění

<b>i</b>	<p>Pokyny pro obsluhu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Status obrábění se mění automaticky během obrábění.</li> <li>■ Pouze pokud je sloupec <b>W-STATUS</b> přítomen v tabulce palet, je sloupec <b>Sts</b> viditelný ve <b>Správce dávkových procesů</b></li> </ul> <p><b>Další informace:</b> Příručka pro uživatele <b>Seřizování, testování a zpracování NC-programů</b></p>
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Otevřít Batch Process Manager

	<p>Informujte se ve vaší příručce ke stroji!</p> <p>Se strojním parametrem <b>standardEditor</b>(č. 102902) výrobce vašeho stroje určí, který standardní editor řídicí systém používá.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Provozní režim Programování

Pokud řídicí systém neotevře tabulkou palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:

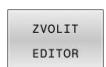
- ▶ Zvolte požadovaný seznam prací



- ▶ Přepínejte lištu softlačítka



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přídavné funkce**



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- > Řídicí systém otevře překryvné okno **Zvolte editor**



- ▶ Zvolte **BPM-EDITOR**



- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

### Režim Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule

Pokud řídicí systém neotevře tabulkou palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:



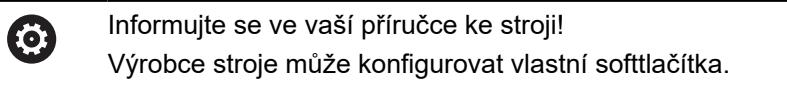
- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- ▶ Stiskněte tlačítko **BPM**
- > Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

## Softtlačítka

Máte k dispozici následující 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>Paleta</b> , <b>Upnutí</b> nebo <b>Program</b>
	Vložit za polohu kurzoru novou <b>Paleta</b> , <b>Upnutí</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
	Rozbalit nebo skrýt potřebné ruční zádkroky
	Otevření rozšířené správy nástrojů
	Přerušení obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Softtlačítka **NASTROJE: SPRÁVA** a **Interní stop** jsou dostupné pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.
- Pokud je sloupec **W-STATUS** přítomen v tabulce palet, je k dispozici softtlačítka **RESETOVAT STAV**.
- Pokud jsou sloupce **W-STATUS**, **METHOD** a **CTID** v tabulce palet, je k dispozici softtlačítka **METODA OBRABENI**.

**Další informace:** Příručka pro uživatele **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 ve Správce dávkových procesů.
  - Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**
-  ► Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ZA**
  - > Řídicí systém ukáže na pravé straně různé typy.
  - Zvolte požadovaný typ
    - **Paleta**
    - **Upnutí**
    - **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 překryvném okně, pokud je k dispozici
    - **Nulový bod stolu:** Popř. nulový bod zadejte přímo nebo ho zvolte v překryvném okně
    - **Vztažný bod:** Popř. přímo zadejte vztažný bod obrubku
    - **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**.



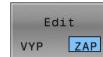
Pokyny pro obsluhu:

- 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.

Ve Správce dávkových procesů změňte řádek v seznamu prací takto:

► Otevřete požadovaný seznam prací

► Stiskněte softklávesu **Edit**



► Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Paleta**

> Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.  
 > Řídicí systém ukáže na pravé straně změnitelná zadání.



► Popř. stiskněte softklávesu **Změň okno**

> Řídicí systém změní aktívni okno.

► Změnit lze následující zadání:

- **Jméno**
- **Nulový bod stolu**
- **Vztažný bod**
- **Zamčený**
- **Obrobiteľné**



► Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**

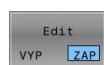
> Řídicí systém převezme změny.



► Stiskněte softklávesu **Edit**

Ve Správci dávkových procesů posunete řádek v seznamu prací takto:

- ▶ Otevřete požadovaný seznam prací



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

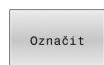


- ▶ Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Program**

> Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.



- ▶ Stiskněte softklávesu **PRESUNOUT**



- ▶ 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**.

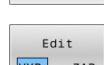


- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT PŘED**

> Řídicí systém vloží řádek na novou pozici.



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZPĚT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**



# 14

**Použití dotykové  
obrazovky**

## 14.1 Obrazovka a ovládání

### Touchscreen



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 zapnutém řídicím systému ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy.

#### 2 Lišta softtlačítek pro výrobce stroje

#### 3 Lišta softtlačítek

Rízení ukazuje další funkce v liště softtlačítek. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

#### 4 Integrovaný ovládací panel

#### 5 Definování rozdělení obrazovky

#### 6 Přepínání mezi provozními režimy stroje, programovacími režimy a třetím desktopem



### Obsluhovatelnost dotykových obrazovek při elektrostatickém nabíjení

Dotykové obrazovky HEIDENHAIN jsou založeny na kapacitním funkčním principu. To je činí citlivými na elektrostatický náboj obsluhy.

To se řeší odvodem statického náboje přes dotykových, uzemněných předmětů. Pokud problémy přetrhávají, doporučujeme obuv a oblečení ESD.

Dodržujte také pokyny výrobce vašeho stroje.

## 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 rychlosť 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

- Kalkulačka
- MOD-funkce
- Funkce NÁPOVĚDA
- Zobrazení chybových hlášení

#### 5 Rychlý přístup do menu

V závislosti na provozním režimu zde najdete přehled nejdůležitějších funkcí.

#### 6 Otevírání 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:** Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Kromě toho výrobce dodává strojní ovládací panel.



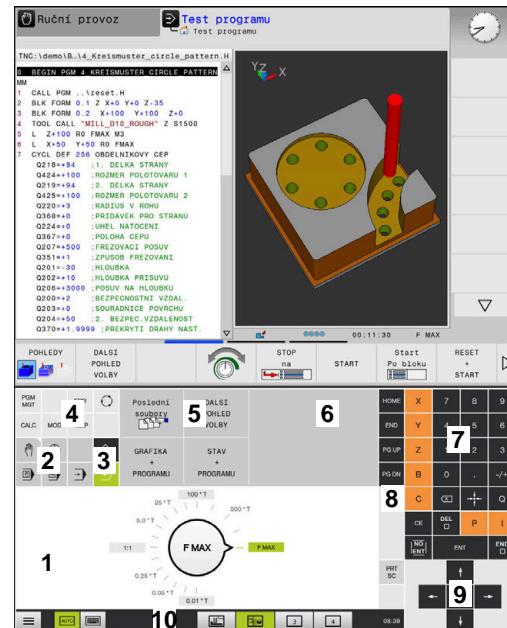
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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 provozního režimu	Čukněte na provozní režim v rádku záhlaví
	Přepnout lištu softtlačítek	Přejedte vodorovně přes lištu softtlačítek
	Tlačítka pro výběr softtlačítek	Čukněte na funkci na dotykové obrazovce



Ovládací panel v režimu Test programu



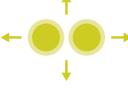
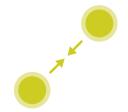
Ovládací panel v režimu Ručně

## 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
	Dvojí 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 jasné 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
	Dvojí 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

### Otačení, přiblížení, posun grafiky

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojí tuknutí	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 přídavnou funkci:

Symbol	Gesta	Funkce
	Čtvercový řetezec	Zvolit bod měření



## Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče)

Řídící 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 tlačítka <b>Shift</b>
	<b>Odstranit</b> V režimu výběru jako stisknuté tlačítka <b>CTRL</b>

Nastavte režim **Vrstvy (Layer)** a určete vztažný bod

Řízení nabízí následující gesta:

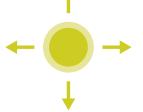
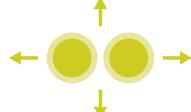
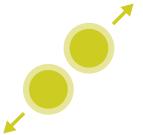
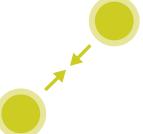
Symbol	Gesta	Funkce
	Čtvercový řetezec	Zobrazení informací o prvku Definice vztažného bodu



Dvojí ťuknutí na pozadí

Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu



Symbol	Gesta	Funkce
 	Aktivujte <b>Přidat</b> a dvakrát tukněte 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

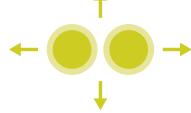
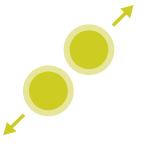
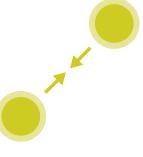
### Výběr obrysu

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>Odstanění</b> a ťukněte na prvek	Zrušení výběru prvku
	Dvojí 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
	Čtvrté tuknutí na prvek	Volba prvku Zvolit průsečík
	Dvojí tuknutí 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 tuknutí 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 návěstí nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního NC-programu. Hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
		2	-	Číslo návěstí 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 návěstí 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>Indexovaný přístup ke Q-parametru</b>				
	15	10	Q-parametr č.	Čte Q(IDX)
		11	Č. QL-parametru	Čte QL(IDX)
		12	Č. QR-parametrů	Čte QR(IDX)
<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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		14	-	Číslo aktivního vřetena
		20	-	Programovaná řezná rychlosť pri soustružení
		21	-	Režim vřetena pri soustružení: 0 = konst. otáčky 1 = konst. řezná rychl.
		22	-	Stav chladiva M7: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
		23	-	Stav chladiva M8: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
<b>Kanálová data</b>				
	25	1	-	Číslo kanálu
<b>Parametry cyklu</b>				
	30	1	-	Bezpečná vzdáenosť
		2	-	Hloubka vrtání / Hloubka frézování
		3	-	Hloubka přísvu
		4	-	Posuv přísvu 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	-	Rádius 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)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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)
<b>Modální stav</b>				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
		2	-	Korekce rádiusu: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Čelní frézování 11 = Periferní frézování
<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	Rádius nástroje R
		3	Číslo nástroje	Rádius nástroje R2
		4	Číslo nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
		5	Číslo nástroje	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	Číslo nástroje	Přídavek na rádius 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 opotřebení délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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 rádiusu 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 opotřebení rádiusu R2TOL
		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 nástrojů</b>				
	50	44	Číslo nástroje	Překročení doby životnosti nástroje
		45	Číslo nástroje	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	Číslo nástroje	Užitečná délka frézy (LU)
		47	Číslo nástroje	Poloměr krku frézy (RN)
<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 = zablokovaná pozice
		5	Číslo pozice	PLC-stav
<b>Zjistit pozici nástroje</b>				
	52	1	Číslo nástroje	Číslo pozice
		2	Číslo nástroje	Číslo zásobníku nástrojů
<b>Info o souboru</b>				
	56	1	-	Počet řádků tabulky nástrojů
		2	-	Počet řádků aktivní tabulky nulových bodů
		4	-	Počet řádků volně definovatelné tabulky, která byla otevřena s FN26: TABOPEN
<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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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 rychlosť v [mm/min]

**Hodnoty programované v TOOL DEF**

61	0	Číslo nástroje	Číst 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	-	Rádius
	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 závitu
<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 nena staví 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 nena staví 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 přídavku 2 = s přídavkem 3	Aktivní rádius

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			= s případkem a případek z TOOL CALL	
	2		1 = bez případku 2 = s případkem 3 = s případkem a případek z TOOL CALL	Aktivní délka
	3		1 = bez případku 2 = s případkem 3 = s případkem a případek z TOOL CALL	Rádius 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. Promítně úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítně úhel 0.
	10	-		Druh definice aktivního naklopení: 0 = bez naklopení - je vráceno, pokud jak režim <b>Ruční ovládání</b> tak i automatické režimy nemají aktivní naklopení. 1 = axiální 2 = prostorový úhel

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_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, ... )
<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/ChannelSet- tings/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 zapíšou 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 kinematic- kého 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 uvedené- mu 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>Formatování systémového času</b>				
	321	0	0	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR h:mm
			1	Formatování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR h:mm
		4	0	Formatování: 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: Koeficient 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	Rádius 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: Rádek 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: Měřící posuv při stojícím vřetenu
			3	TT: Měřící 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 žádoucí 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	10	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			11	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			1-3 X/Y/Z	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_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, ... )
<b>OEM-Offset</b>				
	558	Row number	Offset	Čtení. Index: 1 - 9 ( X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, ... )
<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 rychlosť ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) v mm/min
		4	-	Max. škubnutí při nízké rychlosti ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
		5	-	Max. škubnutí 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 škubnutí ( <b>MP_maxPathYank</b> ) v m/s <sup>4</sup>
	9	-		Koeficient tolerance v křivkách ( <b>MP_curveTolFactor</b> )
	10	-		Podíl max. přípustného škubnutí při změně křivosti ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )
	11	-		Max. škubnutí 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 škubnutí osy při rychloposuvu ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) v m/s <sup>2</sup>
	23	Index fyzické osy		Maximální přechodové škubnutí 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 škubnutí při nízké rychlosti ( <b>MP_axPathJerk</b> ) v m/s <sup>3</sup>
	26	Index fyzické osy		Osové škubnutí 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 sdružené závity ( <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</b> ( <b>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 výslově zjistit, zda je SIK-opce uvedená v <b>IDX</b> nastavená nebo ne. 1 = Opce je povolená 0 = Opce není povolená
		1	-	Lze zjistit, zda a která Feature Content Level (pro funkce Upgradu) je nastavena. -1 = FCL není nastavena <č.> = nastavená FCL
		2	-	Číst 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>Čtení informace funkční bezpečnosti FS</b>				
	820	1	-	Omezení skrz FS: 0 = Bez funkční bezpečnosti FS, 1 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM1, 2 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM2, 3 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM3, 4 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM4, 5 = Všechna ochranná dvířka jsou zavřená
<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	-	Rádius nástroje R
		3	-	Rádius R2 nástroje
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	-	Přídavek na rádius nástroje DR2
		7	-	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX... dat Nr....	Popis
		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 břitu v ose nástroje LCUTS
		14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	-	TT: Počet břitů CUT
		16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	-	TT: Tolerance opotřebení rádusu 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 opotřebení rádusu 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
		45	-	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	-	Užitečná délka frézy (LU)
		47	-	Poloměr krku frézy (RN)

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		Kontroluje 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 povoleny.) 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. Vrácená 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 zablokovány.
	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 Iniprog se provede před hledáním bloku 2 = Hledání bloku probíhá 3 = Funkce se provedou později –1 = Cyklus Iniprog před hledáním bloku byl přerušen –2 = Přerušení během hledání bloku –3 = Přerušení STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí –99 = Implicitně Cancel
	12	-		Způsob přerušení k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Bez přerušení 1 = Přerušení kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení 2 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop uprostřed bloku 3 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop na hranici bloku
	14	-		Číslo poslední chyby FN14
	16	-		Je aktuální pravé zpracování? 1 = Zpracování, 0 = Simulace
	17	-		Je aktuální 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 (softlačítka <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 povolená? 0 = ne (například u pravoúhlého 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 zkopiuje 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>Vřeteno 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>Přenos dat mezi cykly HEIDENHAIN a makry OEM</b>				
	1031	1	0	Monitorování součástí: Čítač měření. Cyklus 238 Měřit strojní data přičítá tento čítač automaticky.
		1		Monitorování součástí: Druh měření -1 = žádné měření 0 = Zkouška kruhového tvaru 1 = Diagram vodopádu 2 = Frekvenční průběh 3 = Spektrum obálky
		2		Monitorování komponentů: Index os z <b>CfgAxes\MP_axisList</b>
		3 – 9		Monitorování komponentů: Další argumenty v závislosti na měření
	100	-		Monitorování komponent: Volitelné názvy monitorovacích úkolů, parametrizovaných v části <b>System\Monitoring\CfgMonComponent</b> . Po dokončení měření jsou zde uvedené monitorovací úkoly postupně prováděny. Při parametrizaci nezapomeňte oddělit uvedené monitorovací úlohy čárkami.
<b>Nastavení uživatele pro rozhraní</b>				
	1070	1	-	Mezní posuv softtlačítka FMAX, 0 = FMAX není aktivní
<b>Test bitu</b>				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkce zkонтrolуje, 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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
<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>Indexovaný přístup ke QS-parametrům</b>				
	10015	20	Č. QS-parametru	Čte QS(IDX)
		30	Č. QS-parametru	Vrátí řetězec, který se získá, když v QS(IDX) bude nahrazeno všechno kromě písmen a číslic za '_'.
<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 CfgProbes/activeTT.
<b>Čtení a zapisování údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)</b>				
	10350	74	-	Sériové číslo aktivní stolní dotykové sondy TT z CfgProbes/activeTT.
<b>Čtení údajů k obrábění palet (systémový řetězec)</b>				
	10510	1	-	Název palety
		2	-	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet.
<b>Čtení verze NC-softwaru (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 tabulkou 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)

**ID 56 Souborové informace**

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 pomocí D26

**ID 214 Aktuální obrysová data**

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	-	Tolerance, naprogramovaná v cyklu G62 nebo MP1096	ID 30 Č. 48

**ID 240 Cílové polohy v REF-systému**

8	-	AKT-poloha v REF-systému
---	---	--------------------------

**ID 280 Informace k M128**

2	-	Posuv naprogramovaný funkcí M128	ID 280 Č 3
---	---	----------------------------------	------------

**ID 290 Přepnutí kinematiky**

1	-	Řádka aktivní tabulky kinematiky	SYSSSTRING 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	-	Nevyjíždějte bezpečnou vzdálenost v cyklech 0.0 (obdobně jako 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 vztažných bodů, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	D26 a D28 Sloupec Locked odečíst
<b>ID 990 Způsob najízdění</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) Čist buňky tabulky s D26 a D28

## 15.2 Přehledové tabulky

### Pomocné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení		■		221
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny		■		221
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny/příp.Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1		■		221
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček		■		221
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček		■		
M5	STOP vřetena			■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena		■		221
M8	Chladivo ZAP		■		221
M9	Chladivo VYP			■	
M13	ZAP vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		221
M14	ZAP vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		
M30	Stejná funkce jako M2			■	221
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■		Příruč-kacyklů
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje		■		222
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje		■		222
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		402
M97	Obrábění malých stupňů obrysu		■		225
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů		■		226
M99	Vyvolání cyklu po blocích		■		Příruč-kacyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti		■		129
M102	Zrušení M101		■		
M103	Koeficient posuvu pro rampování		■		227
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem		■		129
M108	Reset M107		■		
M109	Konstantní dráhová rychlosť bŕitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)		■		229
M110	Konstantní dráhová rychlosť bŕitu nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Reset M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		400
M117	Reset M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		232
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		230
M126	Dráhově optimalizované pojízdění rotačních os		■		401
M127	Reset M126			■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)		■		403
M129	Reset M128			■	

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
<b>M130</b>	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		224
<b>M136</b>	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena		■		228
M137	Reset M136				
<b>M138</b>	Výběr naklápacích os		■		405
<b>M140</b>	Odjezd od obrysu ve směru osy nástroje		■		233
<b>M141</b>	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		234
<b>M143</b>	Smažání základního natočení		■		234
<b>M144</b>	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku		■		406
M145	Reset M144			■	
<b>M148</b>	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop		■		235
M149	Reset M148			■	
M197	Zaoblení rohů		■	■	236

## 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 pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích</li> <li>■ Absolutní nebo příruškové 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>✗ Dopředný výpočet obrysů s korekcí rádiusu až o 99 bloků (M120)</li> </ul>
<b>Tabulky nástrojů</b>	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů
<b>Konstantní dráhová rychlosť</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vztaženo k dráze středu nástroje</li> <li>■ Vztažená k břitu 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-nbrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 Obzvláště plynulé vedení pohybu</li> <li>2 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy</li> <li>2 Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Správa středového bodu nástroje)</li> <li>2 Hlídání kolmé polohy nástroje k obrysů</li> <li>2 Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje</li> </ul>
<b>Obrábění na kulatém stole (Sada pokročilých funkcí 1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Programování obrysů na rozvinutém plášti válce</li> <li>1 Posuv v mm/min</li> </ul>
<b>Obrysové prvky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Přímky</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>x Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad</li> </ul>
<b>Programové skoky</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprogramy</li> <li>■ Opakování části programu</li> <li>■ Externí NC-programy</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>x Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení</li> <li>x Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů</li> <li>■ Hrubování a dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy</li> <li>x Hrubování a dokončení obdélníkových a kruhových čepů</li> <li>x Cykly k plošnému frézování rovných a šíkmých 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</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>
	<p><b>1</b> Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)</p>
<b>Q-parametry</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Základní matematické funkce <math>=</math>, <math>+</math>, <math>-</math>, <math>*</math>, <math>/</math>, odmocniny</li> </ul>
<b>Programování s proměnnými</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relační funkce <math>(=, \neq, &lt;, &gt;)</math></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>, <math>\ln</math>, <math>\log</math>, 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>■ Barevné zvýraznění prvků syntaxe</li> <li>■ Seznam všech aktuálních chybových hlášení</li> <li>■ Funkce nápovědy citlivá na kontext</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 vztažných bodů</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>■ Přechod na libovolný NC-blok v NC-programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění</li> <li>■ Přerušení NC-programu, opuštění obrysu 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 šíkmé 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>TNCAnalyzer</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 pól 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	■ –
■ Třídicí funkce	■ X	■ –
■ Názvy sloupečků	■ Částečně s _	■ Částečně s -
■ Formulářový náhled	■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky	■ Přepnutí softlačítkem
■ Výměna tabulky nástrojů mezi TNC 620 a iTNC 530	■ X	■ Není možné
Tabulka dotykové sondy ke správě různých 3D-dotykových sond		
<b>Výpočet řezných podmínek:</b> Automatický výpočet otáček vřetena a posuvu		
■ Jednoduchý kalkulátor řezných podmínek bez uložené tabulky		
■ Kalkulátor řezných podmínek s uloženými technologickými tabulkami		
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>■ Číst a psát přes D26 – D28</li> <li>■ Definovatelné pomocí Konfig-dat</li> <li>■ Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní operátory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB)</li> <li>■ Číst a psát přes D26 – D28</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>
<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>
<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>
<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>■ 1000</li> <li>■ X</li> <li>■ 6</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	■ –
■ <b>D16</b>	■ X	■ –
■ Zápis do LOG-souborů	■ X	■ –
■ Konfigurovatelné chování pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry		
<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 rychlosť simulace:	■ X, s opcí #20	■ X
■ ■ Souřadnice řezu 3 rovin	■ –	■ X
■ ■ Rozšířené funkce Zoom (ovládání myší)	■ X, s opcí #20	■ X
■ ■ Zobrazení rámů pro polotovar	■ X, s opcí #20	■ X
■ ■ Znázornění hodnoty hloubky v půdorysu při nájezdu myší	■ 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

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<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
<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
<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 obrys ze Step-dat a Igés-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Převzít obráběcí pozice ze Step-dat a Igés-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Offline-filtr pro soubory CAM	■ –	■ X
■ Stretch filtr	■ X	■ –
<b>MOD-funkce:</b>		
■ Uživatelské parametry	■ Konfig-data	■ Struktura čísel
■ Soubory návodů OEM se servisními funkcemi	■ –	■ X
■ Kontrola nosiče dat	■ –	■ X
■ Nahrání servisní sady	■ –	■ X
■ Definice os pro převzetí aktuální polohy	■ –	■ X
■ Konfigurace čítače	■ X	■ –

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<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 zbyvající 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 / VYPNU-TÍ 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 nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji)	X	X
M90	Konstantní pojezdová rychlosť 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 obrysů	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 rychlosť bŕitu nástroje (zvýšení a snížení posuvu)	X	X
M110	Konstantní dráhová rychlosť bŕitu nástroje (pouze snížení posuvu)	X	X
M111	Zrušený M109/M110	X	X
	Funkčnosť pri APPR a DEP	X	
M112	Vloženie obrysových prechodov medzi libovolné obrysové prechody	– (doporučeno: cyklus 32)	X
M113	Zrušený M112		
M114	Automatická korekcia geometrie stroja pri práci s osami natočení	– (doporučeno: M128, TCPM)	X, opce #8
M115	Zrušený M114		
M116	Posuv otočných stolov v mm/min	X, opce #8	X, opce #8
M117	Zrušený M116		
M118	Proloženie polohovania s ručným kolečkom během provádzenia programu	X, opce #21	X
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	X, opce #21	X
M124	Obrysový filtr	– (možné pres uživatelský parame-tr)	X
M126	Dráhově optimalizované pojízdění rotačních os	X	X
M127	Zrušený M126		
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)	X, opce #9	X, opce #9
M129	Zrušený M128		
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	X	X
M134	Přesné zastavení na netangenciálních prechodech při polohování rotačními osami	X (závislé na výrobci stroje)	X
M135	Zrušený M134		
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	X	X
M137	Zrušený M136		
M138	Výber 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	Zrušený M144		
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	X	X
M149	Zrušený M148		
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače	–	X
M197	Zaoblení rohů	X	–
M200 -M204	Funkcia řežania laserom	–	X

## 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: Rozdíly při programování

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Správa souborů:</b>		
■ Zadání názvu	■ Otevře překryvné okno <b>Zvolte soubor</b>	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora klávesových zkratek	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Správa oblíbených položek	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Konfigurování sloupcového náhledu	■ Není k dispozici	■ K dispozici
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 softtlačítka se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znova stiskněte klávesu <b>SPEC FCT</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítka se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znova stiskněte klávesu <b>SPEC FCT</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu
Programování nájezdů a odjezdů klávesou <b>APPR DEP</b>	Lišta softtlačítka se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znova stiskněte klávesu <b>APPR DEP</b> , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítka se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znova 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 softtlačítka 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 softtlačítka zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Základní lišta softtlačítka zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Tabulka nulových bodů:</b>		
■ Třídicí 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 softtlačítkaToggle (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	■ Je k dispozici v režimech <b>PGM/provoz po bloku a Běh programu, Plynule</b>	■ 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 obrysů se nekorigují automaticky	■ Všechny relativní vztahy se budou korigovat automaticky
■ Definování obráběcí roviny při programování	■ BLK-Form ■ Softtlačítka <b>Rovina XY ZX YZ</b> při odlišné obráběcí rovině	■ BLK-Form

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Programování s Q-parametry:</b>		
■ Vzorec Q-parametru s SGN	<b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ při <b>Q 50 = 0</b> je <b>Q12 = 0</b></li> <li>■ při <b>Q50 &gt; 0</b> je <b>Q12 = 1</b></li> <li>■ při <b>Q50 &lt; 0</b> je <b>Q12 -1</b></li> </ul>	<b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ při <b>Q50 &gt;= 0</b> je <b>Q12 = 1</b></li> <li>■ při <b>Q50 &lt; 0</b> je <b>Q12 -1</b></li> </ul>
<b>Manipulace při chybových hlášeních:</b>		
■ Návod při chybových hlášeních	■ Vyvolání klávesou <b>ERR</b>	■ Vyvolání klávesou <b>NÁPOVĚDA</b>
■ Změna provozního režimu, když je aktivní nabídka Návodů	■ Nabídka Návodů se při změně provozního režimu zavře	■ Změna provozního režimu není povolená (klávesa bez funkce)
■ Volba provozního režimu v pozadí, když je aktivní nabídka Návodů	■ Nabídka Návodů se při přepnutí s F12 zavře	■ Nabídka Návodů zůstává při přepnutí s F12 otevřená
■ Identická chybová hlášení	■ Shromáždí se do jednoho seznamu	■ Zobrazí se pouze jednou
■ Potvrzení chybových hlášení	■ Každé chybové hlášení (i když je zobrazené vícekrát) se musí potvrdit a zrušit, k dispozici je funkce <b>VŠECHNO SMAZAT</b>	■ Chybové hlášení potvrdit a zrušit pouze jednou
■ Přístup k funkcím protokolu	■ K dispozici je provozní deník a výkonné filtrování (chyby, stisknuté klávesy)	■ K dispozici je úplný provozní deník bez filtračních funkcí
■ Uložení servisních souborů	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K dispozici. Při pádu systému se nevytvoří žádný servisní soubor</li> <li>■ Volitelné číslo chyby, pro které se automaticky generuje servisní soubor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ K dispozici. Při pádu systému se vytvoří automaticky servisní soubor</li> </ul>

Funkce	TNC 620	iTNC 530
<b>Funkce Hledat:</b>		
■ Seznam posledních hledaných slov	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Zobrazit prvky aktivního bloku	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Zobrazit seznam všech dostupných NC-bloků	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Spustit 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>		
■ Znázornění mřížky v měřítku	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Editování podprogramů obrysů v cyklech SLII s <b>AUTO DRAW ON</b> (Automatické kreslení ZAP)	■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v hlavním programu na NC-bloku <b>CYCL CALL</b>	■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v podprogramu obrysů na NC-bloku, který způsobil chybu
■ Přesunout okno zvětšení	■ Funkce opakování není k dispozici	■ Funkce opakování je k dispozici
<b>Programování vedlejších os:</b>		
■ Syntaxe <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> : Definování chování zobrazení a pojazdů	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Syntaxe <b>FUNCTION PARAXMODE</b> : Definování přiřazení projížděných paralelních os	■ K dispozici	■ Není k dispozici

### Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Vstup s klávesou <b>GOTO</b>	Funkce je možná pouze v případě, když softtlačítka <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 START se přičítá doba obrábění	Při každém opakování simulace softtlačítkem START 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

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Funkce zvětšení (Zoom)	Každou úroveň řezu lze volit jednotlivým softtlačítkem	Rovina řezu se může volit třemi přepínacími softtlačítka
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-bloků 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 softtlačítka	Kliknutím na sloupeček se přepnete o lištu doprava nebo o lištu doleva	Kliknutím na libovolný proužek se tento aktivuje

## 15.4 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620

### G-funkce

#### Pohyby nástrojů

G00	<b>Přímka - kartézsky rychloposuvem</b>
G01	<b>Přímka - kartézsky posuvem</b>
G02	<b>Kruh - kartézsky ve smyslu hodin</b>
G03	<b>Kruh - kartézsky proti sm. hodin</b>
G05	<b>Kruh kartézsky</b>
G06	<b>Kruh - kartézsky, tang.přechod</b>
G07	<b>Přímka-kartéz., rovnoběžně s osou</b>
G10	<b>Přímka - polárně rychloposuv</b>
G11	<b>Přímka - polárně posuv</b>
G12	<b>Kruh - polárně ve smyslu hodin</b>
G13	<b>Kruh -polárně proti smyslu hodin</b>
G15	<b>Kruh polárně</b>
G16	<b>Kruh polárně, tang.přechod</b>

#### Najet nebo odjet od sražení/zaoblení/obrysu

G24	<b>Zkosení s délkou sražení R</b>
G25	<b>Zaoblení rohu s poloměrem R s poloměrem R</b>
G26	<b>Tecne najeti obrysu s rádiusem R</b>
G27	<b>Tecne odjeti od obrysu s rádiusem R</b>

#### Definice nástroje

G99	<b>Definice nástroje s číslem nástroje T, délkou L, rádiusem R</b>
-----	--------------------------------------------------------------------

#### Korekce poloměru nástroje

G40	<b>draha středu nastroje bez korekce rádiusu nástroje</b>
G41	<b>Korekce radiusu vlevo od drahy</b>
G42	<b>Korekce radiusu vpravo od drahy</b>
G43	<b>Korekce radiusu: prodlouzit drahu pro G07</b>
G44	<b>Korekce radiusu: zkratit drahu pro G07</b>

#### Definice polotovaru pro grafiku

G30	<b>Definice polotovaru: MIN bod (G17/G18/G19)</b>
G31	<b>Definice polotovaru: MAX bod (G90/G91)</b>

#### Cykly pro zhotovování otvorů a závitů

G200	<b>VRTANI</b>
G201	<b>VYSTRUZOVANI</b>
G202	<b>VRTANI</b>
G203	<b>UNIVERSAL-VRTANI</b>

**Cykly pro zhotovování otvorů a závitů**

G204	ZPETNE ZAHLOUBENI
G205	UNIV. HLUBOKE VRTANI
G206	ZAVITOVANI (řezání) s vyrovnávací hlavou
G207	PEVNE ZAVITOVANI bez vyrovnávací hlavy
G208	FREZOVANI DIRY
G209	VRT.ZAVITU-ZLOM TR.
G240	STREDENI
G241	BRIT1.HLUBOKE VRTANI
G262	FREZOVANI ZAVITU
G263	FREZOVANI+ZAHLOUBENI
G265	HELIX.FREZOVANI
G267	VNEJSI ZAVIT FREZ.

**Cykly k frézování kapes, čepů a drážek**

G233	CELNI FREZOVANI
G251	PRAVUOUHLA KAPSA
G252	KRUHOVA KAPSA
G253	FREZOVANI DRAZKY
G254	KRUHOVA DRAZKA
G256	OBDELNIKOVY CEP
G257	KRUHOVY CEP
G258	POLYGONALNI CEP

**Transformace souřadnic**

G28	ZRCADLENI
G53	NULOVY BOD
G54	NULOVY BOD
G72	ZMENA MERITKA
G73	OTACENI
G80	ROVINA OBRABENI
G247	NASTAVIT REF. BOD

**SL-cykly**

G37	OBRYS
G120	DATA OBRYSU
G121	PREDVRTANI
G122	VYHRUBOVANI
G123	DOKONCOVAT DNO
G124	DOKONCOVANI STEN
G125	LINIE OBRYSU

**SL-cykly**

G127	VALCOVY PLAST
G128	VALCOVY PLAST
G129	CEP NA PLASTI VALCE
G139	KONTURA PLASTE VALCE
G270	DATA TAHU KONTUROU
G271	OCM DATA OBRYSU
G272	OCM HRUBOVANI
G273	OCM DOKONCOVANI DNA
G274	OCM DOKONCOVANI BOKU
G275	TROCHOIDALNI DRAZKA
G276	PRUBEH OBRYSU 3-D

**Cykly pro zhotovení rastru bodů**

G220	RASTR NA KRUHU
G221	RASTR V RADE
G224	VZOR KODU DATAMATRIX

**Cykly pro soustružení**

G37	OBRYS
G800	NASTAVTE SYSTEM XZ
G801	RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC
G810	PODELNA KONTURA SOUS
G811	RAMENO, PODELNE
G812	RAMENO PODELNE PROD.
G813	SOUSTR. PODELNE ZANORENI KONTURY
G814	SOUSTR.ZANOREN.PODELNE PRIDAVNE
G815	DRAHOVE-PAR. SOUSTR.
G820	PRICNA KONTURA SOUS.
G821	RAMENO, CELNI
G822	RAMENO, CELNI PRODL.
G823	SOUSTRUZENI ZANORENIM PRICNE
G824	SOUSTR.ZANORENIM PRICNE PRIDAVNE
G830	ZAVITOVANI KONTUROVE-PARALELNI
G831	PODELNY ZAVIT
G832	ROZSIRENE ZAVITOVANI
G840	SOUSTR. ZAP.,RADIAL
G841	JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM.
G842	ROZS.ZAP.SOUSTR,RAD.
G850	SOUSTR. ZAP.,OSOVE
G851	JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX

**Cykly pro soustružení**

G852	ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.
G860	KONT. ZAPICH, RADIAL
G861	JEDNODUCH.ZAP.RADL.
G862	ROZSIR.ZAPICH,RADIAL
G870	KONT. ZAPICH, OSOVY
G871	JEDNODUCH.ZAP,AXIAL
G872	ZAPICHOV. ROZS. AX.
G880	ODVAL.FREZ.OZUB.
G883	SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM
G892	KONTROL.NEVYVAZENI

**Zvláštní cykly**

G4	CASOVA PRODLEVA
G36	ORIENTACE
G39	PGM CALL
G62	TOLERANCE
G86	REZANI ZAVITU
G225	GRAVIROVANI
G232	CELNI FREZOVANI
G238	MERENI STAVU STROJE
G239	ZJISTIT ZATIZENI
G285	DEFIN. PREVOD
G286	ODVAL.FREZOVANI
G287	GEAR SKIVING
G291	PRIPOJ.INTERP.SOUST.
G292	OBRYS.INTERP.SOUSTR.

**Cykly pro broušení**

G1000	DEFINE RECIP. STROKE
G1001	ZAHAJENI VRAT.ZDVIHU
G1002	STOP RECIP. STROKE
G1010	DRESSING DIAMETER
G1015	PROFIL OROVNAVANI
G1030	AKTIV.HRANY BRUS.KOT
G1032	KOMPENZACE DELKY BRUS.KOTOUCE
G1033	KOMPENZACE POLOMERU BRUS.KOTOUCE

**Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy**

G400	ZAKLADNI NATOCENI
G401	ROT 2 DIRY

---

**Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy**

---

G402	ROT ZE 2 CEPU
G403	ROT -KOLEM ROT.OSY
G404	VLOZIT ZAKL.NATOCENI
G405	ROT V C-OSE
G1410	SNIMANI NA HRANE
G1411	SNIMANI DVOU KRUZNIC
G1420	SNIMANI V ROVINE

---

**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

---

**Zvláštní cykly**

---

G441	RYCHLE SNIMANI
G444	MERENI VE 3D
G600	GLOBAL.PRAC. PROSTOR
G601	LOKAL.PRAC. PROSTOR

**Cykly dotykové sondy pro kalibrování snímače**

G460	TS KALIBRACE DELKY NASTROJE
G461	KALIBRACE TS NA KROUZKU
G462	KALIBRACE TS NA TRNU
G463	KALIBRACE TS NA KOULI

**Cykly dotykové sondy pro měření kinematiky**

G450	ULOZENI KINEMATIKY
G451	MERENI KINEMATIKY
G452	KOMPENZACE PRESET
G453	KINEMATICS GRID

**Cykly dotykové sondy pro měření nástroje**

G480	TT KALIBROVANI
G481	DELKA NASTROJE
G482	RADIUS NASTROJE
G483	MERENI NASTROJE
G484	IR-TT KALIBROVANI

**Určení roviny obrábění**

G17	Osa vretena Z - rovina XY
G18	Osa vretena Y - rovina ZX
G19	Osa vretena X - rovina YZ

**Rozměry**

G70	Rozměrová jednotka palec
G71	Rozměrová jednotka mm
G90	Absolutni rozmery
G91	Inkrementalni rozmery

**Ostatní G-funkce**

G29	Prevzit aktualni polohu
G38	Stop chodu programu
G51	Připravit výměník nástroje
G79	Vyvolat cyklus
G98	Nastavít návěští (Label)

**Adresy****Adresy**

%	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Začátek programu</li> <li>■ Vyvolání programu</li> </ul>
#	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 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M112</li> <li>■ M124</li> </ul>
F	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Posuv</li> <li>■ Časová prodleva s G04</li> <li>■ Koeficient změny měřítka s G72</li> <li>■ Koeficient redukce F s M103</li> </ul>
G	G-funkce
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Úhel polárních souřadnic</li> <li>■ Úhel natočení s G73</li> <li>■ Limitní úhel s M112</li> </ul>
I	Souřadnice X středu kružnice/pólu
J	Souřadnice Y středu kružnice/pólu
K	Souřadnice Z středu kružnice/pólu
L	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nastavení čísla návěští pomocí G98</li> <li>■ Skok na číslo návěští</li> <li>■ Délka nástroje s G99</li> </ul>
M	M-Funkce
N	Číslo bloku
P	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parametr cyklu v obráběcích cyklech</li> <li>■ Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru</li> </ul>
Q	Parametr Q
R	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rádius polárních souřadnic</li> <li>■ Rádius kružnice s G02/G03/G05</li> <li>■ Rádius zaoblení s G25/G26/G27</li> <li>■ Rádius nástroje s G99</li> </ul>
S	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Otáčky vřetena</li> <li>■ Polohování vřetena pomocí G36</li> </ul>
T	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definice nástroje s G99</li> <li>■ Vyvolání nástroje</li> <li>■ Další nástroj pomocí G51</li> </ul>

**Adresy**

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 obrysových dat G120 Q1 ...

Vrták definice/vyvolání G121 Q10 ...

Obrysový cyklus: Předvrtání

Vyvolání cyklu

Hrubovací fréza definice/vyvolání G122 Q10 ...

Obrysový cyklus: Hrubování

Vyvolání cyklu

Hladicí fréza definice/vyvolání G123 Q11 ...

Obrysový cyklus: Hlazení dna

Vyvolání cyklu

Hladicí fréza definice/vyvolání G124 Q11 ...

Obrysový cyklus: Hlazení strany

Vyvolání cyklu

Konec hlavního programu, skok zpátky M02

Obrysové podprogramy G98 ...

G98 L0

**Korekce rádiusu obrysových podprogramů**

Obrys	Pořadí programování prvků obrysu	Korekce rádiusu
Vnitřní (kapsa)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vnější (čep)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

**Přepočet 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
Koefficient 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	Přiřazení
01	Sčítání
02	Odčítání
03	Násobení
04	Dělení
05	Druhá odmocnina
06	Sinus
07	Kosinus
08	Odmocnina ze součtu kvadrátů $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Pokud je rovno, skok na číslo návěští
10	Pokud není rovno, skok na číslo návěští
11	Pokud je větší, skok na číslo návěští
12	Pokud je menší, skok na číslo návěští
13	Úhel s ARCTAN
14	Vydání chybových hlášení
15	Externí výstup
16	Formátovaný výstup textu nebo hodnot Q-parametrů
18	Čtení systémových dat
19	Předání hodnot do PLC
20	Synchronizace NC a PLC
26	Otevření volně definovatelné tabulky
27	Zapsat do volně definovatelné tabulky
28	Číst z volně definovatelné tabulky
29	Předat do PLC až osm hodnot
37	Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu
38	Poslat informace z NC-programu

# Rejstřík

## 3

3D-korekce  
Peripheral Milling..... 413

## A

ADP..... 420  
Adresář..... 106, 111  
kopírování..... 114  
smazat..... 115  
založení..... 111  
ASCII-soubory..... 351

## B

Batch Process Manager..... 450  
Aplikace..... 450  
otevřít..... 453  
Seznam prací..... 451  
Vytvoření seznamu prací..... 457  
Základy..... 450  
Změna seznamu prací..... 458  
Blok..... 99  
vložit, změnit..... 99  
vymazat..... 99

## C

CAD-Import..... 423  
CAD-Viewer..... 423  
Definovat rovinu..... 430  
Filtr vrtacích pozic..... 440  
Nastavení vrstev..... 427  
Nastavit vztážný bod..... 428  
Volba obrysu..... 434  
CAM-programování..... 415  
Cesta..... 106

## Č

Číslo nástroje..... 124  
Čistění..... 71  
Čítač..... 349  
Členění NC-programů..... 195  
Čtení systémových dat..... 293, 304

## D

D14: Výpis chybových hlášení..... 278  
D16: F-PRINT: Vydávat texty formátované..... 285  
D18: Čtení systémových dat..... 293  
D19: Předání hodnot do PLC..... 294  
D20: Synchronizace NC a PLC ..... 295  
D23: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 3 bodů..... 266  
D26: TABOPEN: Otevřít volně definovatelnou tabulku..... 358  
D27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky..... 359  
D28: TABREAD: Čtení volně

definovatelné tabulky..... 360

D29: Předání hodnot do PLC... 296

D37 EXPORT..... 296

D38: Informace..... 297

Data nástroje

vyvolání..... 127

zadání do programu..... 126

Definování lokálního Q-parametru

parametru..... 260

Definování permanentního Q-parametru

parametru..... 260

Definovat polotovar..... 94

Délka nástroje..... 124

Dialog..... 95

DIN/ISO..... 95

DNC

Informace z NC-programu.... 297

Doba setrvání

cyklicky..... 363

jednou..... 365

reset..... 364

Dotyková gesta..... 464

Dotyková obrazovka

Touchscreen..... 462

Dotykový ovládací panel..... 463

Dráhové funkce

Základy..... 138

Kruhy a kruhové oblouky 141

Předpolohování..... 142

Dráhové pohyby

polární souřadnice

Přímka..... 168

Polární souřadnice..... 167

Kruhová dráha s

tangenciálním napojením. 169

Přehled..... 167

Pravoúhlé souřadnice

Kruhová dráha s

definovaným rádiusem.... 161

Přehled..... 154

Dráhový pohyb..... 154

pravoúhlé souřadnice..... 154

F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí

dat CAD..... 440

FK-programování..... 174

grafika..... 176

koncový bod..... 179

kruhové dráhy..... 178

Možnosti zadání

Směr a délka prvků

obrysu..... 179

Možnosti zadání

Pomocné body..... 182

Relativní vztahy..... 183

Údaje pro kruh..... 180

Uzávřené obrysy..... 181

Obráběcí rovina..... 175

otevření dialogu..... 177

přímky..... 178

základy..... 174

FN14: ERROR: Výpis chybových

hlášení..... 278

FN28: TABREAD: Čtení volně

definovatelné tabulky..... 360

Formulářový náhled..... 358

Frézování se skloněnou hlavou v

naklopené rovině..... 399

FUNCTION COUNT..... 349

FUNCTION DWELL..... 365

FUNCTION FEED DWELL..... 363

Funkce FCL..... 36

Funkce hledání..... 102

Funkce PLANE..... 371, 373

Automatické naklopení..... 390

definice bodů..... 384

definice Eulerova úhlu..... 380

Definice osového úhlu..... 387

definice prostorového úhlu... 376

definice průmětového úhlu... 378

Definice vektoru..... 382

Frézování skloněnou frézou. 399

postup při polohování..... 389

Přehled..... 373

přírůstková definice..... 386

Výběr možných řešení..... 393

Vynulovat..... 375

Způsob transformace..... 396

## G

Gesta..... 464

GOTO..... 188

Grafika

při programování..... 204

Zvětšení výrezu..... 206

## H

Hlavní osy..... 87

Chybové hlášení..... 207

filtrovat..... 209

Nápověda pro..... 207

smažání..... 210

## I

Import

Tabulka z iTNC 530..... 360

Interpolace po šroubovici..... 170

iTNC 530..... 68

## K

Kalkulátor..... 197

Klávesnice na obrazovce.... 71, 71,

189, 189

Koeficient posuvu pro zanořovací

pohyby M103..... 227

Kontextová nápověda.....	214
Kopírování částí programu....	101,
101	
Korekce nástroje.....	132
délka.....	132
Rádius.....	133
Tabulka.....	341
Korekce ráduisu.....	133
vnější rohy, vnitřní rohy.....	135
Zadání.....	134
Korekční tabulka	
Vytvořit.....	342
Kruhová dráha.....	161, 169
kolem pólu.....	169
kolem středu kruhu CC.....	159
s tangenciálním napojením..	163
<b>L</b>	
Liftoff.....	<b>366</b>
Look ahead.....	230
<b>M</b>	
M91/M92.....	222
Monitorování dotykové sondy...	234
Monitorování komponent..	<b>348, 348</b>
<b>N</b>	
Nahrazování textu.....	103
Naklopení	
obráběcí rovina.....	373
obráběcí roviny.....	371
Naklopení bez rotačních os.....	398
Naklopení obráběcí roviny.....	371
Návod.....	214
Návod pro chybové hlášení	207
Nástrojová data.....	124
delta-hodnoty.....	126
nahrazení.....	113
Natočit	
Vynulovat.....	375
Název nástroje.....	124
NC-blok.....	99
NC-chybové hlášení.....	207
NC-program.....	90
členění.....	195
upravit.....	98
Normálový vektor plochy.....	382
<b>O</b>	
Obrábění orientované na	
nástroj.....	448
Obrazovka.....	69
Obrys	
Najetí.....	143
Opuštění.....	143
volba ze souboru DXF.....	434
Odjetí od obrysu.....	233
Opakování části programu.....	241
Opcie.....	33
Opční software.....	33
Osy natočení.....	403
Otáčky vřetena	
Zadání.....	127
O této příručce.....	30
Otevřené rohy obrysu M98.....	226
Ovládací panel.....	70
<b>P</b>	
Parametr s řetězcem	
přiřazení.....	300
řetězení.....	301
Parametr s řetězcem textu	
čist systémová data.....	304
Pevný disk.....	104
Podmínky skoku.....	267
Podprogram.....	239
Polární kinematika.....	330
Polární souřadnice.....	87
Kruhová dráha kolem pólu	
CC.....	169
Programování.....	167
Základy.....	87
Polohování	
při naklopené rovině	
obrábění.....	224
s naklopenou obráběcí	
rovinou.....	406
Polohy obrobku.....	88
Popsat protokol.....	297
Porovnání funkcí.....	512
Posunutí nulového bodu.....	337
Posuv	
u rotačních os, M116.....	400
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena	
M136.....	228
Prahové otáčky.....	361
Pravoúhlé souřadnice	
Kruhová dráha kolem středu	
CC.....	159
Kruhová dráha s tangenciálním	
napojením.....	163
Přímka.....	155
Procesní řetězec.....	415
Program.....	90
členění.....	195
otevřít nový.....	94
Struktura.....	90
Programovací grafika.....	176
Programování pohybu nástrojů..	95
Programování Q-parametrů	
Matematické základní	
funkce.....	262
přídavné funkce.....	277
rozhodování když/pak.....	267
úhlové funkce.....	265
výpočet kružnice.....	266
Programové předvolby.....	327
Prostprocesor.....	416
Provozní režimy.....	72
Přečtení strojních parametrů....	309
Překrývání polohováním s ručním	
kolečkem M118.....	232
Převzetí aktuální pozice.....	97
Přídavné funkce.....	220
pro dráhové poměry.....	225
pro kontrolu chodu programu....	221
pro rotační osy.....	400
pro vřeteno a chladicí	
kapalinu.....	221
pro zadání souřadnic.....	222
zadání.....	220
Přídavné osy.....	87
Přímka.....	<b>155, 168</b>
Přístup k tabulce	
TABDATA.....	344
TABWRITE.....	359
Pulzující otáčky.....	361
<b>Q</b>	
Q-Parametr.....	257
Export.....	296
formátovaný výstup.....	285
lokální parametr QL.....	257
Předání hodnot do	
PLC.....	294, 296
remanentní parametr QR....	257
Q-parametry.....	256
kontrolování.....	275
lokální parametry QL.....	256
programování.....	256
programování.....	299
předobsazené.....	312
Řetězcový parametr QS.....	299
Trvale účinné parametry QR	256
Q-parametry-programování	
Pokyny pro programování....	259
<b>R</b>	
Rádius nástroje.....	125
Rezonanční vibrace.....	361
Rotační osa.....	400
Dráhově optimalizované	
pojízdění:M126.....	401
Redukování indikace M94....	402
Rozdělení obrazovky.....	70
CAD-Viewer.....	422
Rychloposuv.....	122
<b>Ř</b>	
Řetězcový parametr.....	299
kontrola.....	306
Kopírovat část řetězce.....	303
převod.....	305

zjištění délky.....	307
<b>S</b>	
Skok	
s GOTO.....	188
Skupiny součástí.....	261
Soubor	
Kopírování.....	111
ochrana.....	118
označení.....	116
přepsání.....	112
třídění.....	117
volba.....	109
vytvořit.....	111
SPEC FCT.....	326
Speciální funkce.....	326
Správa souboru	
typ souboru.....	104
Správa souborů	
adresář.....	106
Adresáře	
kopírování.....	114
Adresáře	
Založení.....	111
externí typy souborů.....	106
kopírování tabulek.....	113
Přehled funkcí.....	107
přejmenování souboru.....	117
smazání souboru.....	115
vyvolut.....	108
Stáhnout soubory návodů.....	218
Stav souboru.....	108
Stav vývoje.....	36
Střed kruhu.....	158
Synchronizace NC a PLC.	295, 295
Systémová data	
Seznam.....	474
<b>Š</b>	
Šroubovice.....	170
<b>T</b>	
TABDATA.....	344
Tabulka palet.....	444
editovat.....	446
Orientovaná na nástroj.....	448
Sloupce.....	444
Vložení sloupce.....	447
volba a opuštění.....	447
Tabulky korekcí	
Typ.....	341
Tabulky palet	
Použití.....	444
TCPM.....	407
resetovat.....	412
Teach In.....	97, 155
Tepelná mapa (Heatmap).....	348
Textové proměnné.....	299
Textový editor.....	193
Textový soubor.....	351
funkce mazání.....	352
Najít části textu.....	354
otevřít a opustit.....	351
Výstup formátovaný.....	285
vytvoření.....	285
Tisk hlášení.....	293
TNCguide.....	214
Touchscreen.....	462
Transformace souřadnic.....	337
Trigonometrie.....	265
<b>Ú</b>	
Úhlové funkce.....	265
<b>U</b>	
Uložení servisních souborů.....	213
Úplný kruh.....	159
<b>V</b>	
Vedení pohybu.....	420
Vektor.....	382
Víceosové obrábění.....	370, 407
Vložení komentáře.....	190, 191
Vnořování.....	247
Volba polohy vrtání	
Ikona.....	440
Volba pozic z DXF.....	438
Volba vrtací pozice	
Jednotlivá volba.....	439
Volně definovaná tabulka	
otevřít.....	358
Volně definovatelná tabulka	
Zapsat.....	359
Vydání hlášení na obrazovku...	292
Výměna nástroje.....	129
Výpočet kružnice.....	266
Výpočty se závorkami.....	270
Vyrovnání osy nástroje.....	398
Výstup dat	
na obrazovku.....	292
na server.....	293
Vyvolání programu	
Vyvolání libovolného NC-	
programu.....	242
Vztažná soustava.....	76
Vztažný bod	
zvolit.....	89
Vztažný systém.....	87
nástroj.....	85
obráběcí rovina.....	83
obrobek.....	81
stroj.....	77
zadání.....	84
základní.....	80
<b>Z</b>	
Základy.....	75
Zaoblení rohů.....	157
Zaoblení rohů M197.....	236
Zaokrouhlení hodnot.....	318
Zkosení.....	156
Znázornění NC-programu.....	190
Zpracování dat DXF	
Volba obráběcích pozic.....	438
Zpracování souborů DXF	
Základní nastavení.....	425
Zvolit měrnou jednotku.....	94
Zvolte polohu vrtání	
Oblast myši.....	439

# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 8669 31-0

+49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** +49 8669 32-1000

**Measuring systems** +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**APP programming** +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

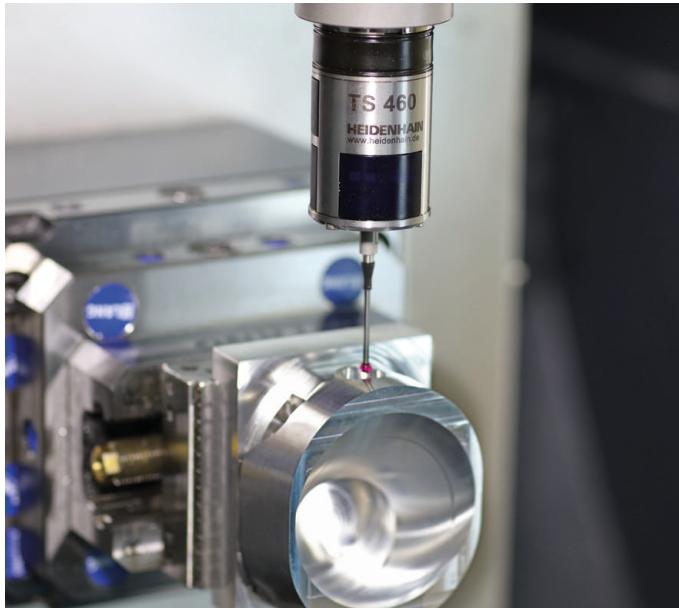
### Dotykové sondy na obrobky

**TS 248, TS 260** Kabelový přenos signálu

**TS 460** Rádiový nebo infračervený přenos

**TS 640, TS 740** Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



### Dotykové sondy na nástroje

**TT 160** Kabelový přenos signálu

**TT 460** Infračervený přenos

- Proměřování nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

