

TNC 640

Příručka pro uživatele
programování s popisným
dialogem

NC-software
34059x-17







Ovládací prvky řízení

Klávesy










Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 595






Ovládací prvky na obrazovce

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



Znaková klávesnice

Klávesa	Funkce
  	Název souboru, komentáře
  	Programování podle DIN/ISO
	Zvolit další prvek, např. zadávací políčko, tlačítko, volitelnou položku
SHIFT + 	Zvolit předchozí prvek
	Otevření Nabídka HEROS

Strojní provozní režimy

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



Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	Testování programu









Zadávání souřadných os a čísel a editace

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











Údaje k nástrojům

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







Správa NC-programů a souborů, Funkce řídicího systému

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










Navigační klávesy

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

Cykly, podprogramy a opakování části programu

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

Programování dráhových pohybů

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

Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena
	

3D-myš

Jednotku klávesnice lze rozšířit s 3D-myší fy HEIDENHAIN.

Pomocí 3D-myši lze ovládat objekty intuitivně, jako kdyby byly ve vaší ruce.

To umožňuje šest stupňů volnosti, které jsou k dispozici:

- 2D-posunutí v rovině XY
- 3D-otáčení kolem os X, Y a Z
- Zvětšit nebo zmenšit



Tyto možnosti zvyšují snadnost použití, zejména v následujících aplikacích:

- CAD-Import
- Simulace úběru
- 3D-aplikace z externího počítače, které ovládáte přímo z řídicího systému pomocí opčního softwaru **#133 Remote Desktop Manager** (Správce vzdálené plochy)

Obsah

1	Základy.....	33
2	První kroky.....	49
3	Základy.....	65
4	Nástroje.....	125
5	Programování obrysů.....	143
6	Programovací pomůcky.....	197
7	Přídavné funkce.....	231
8	Podprogramy a opakování částí programu.....	251
9	Programování Q-parametrů.....	273
10	Speciální funkce.....	367
11	Víceosové obrábění.....	449
12	Převzít data z CAD-souboru.....	517
13	Palety.....	543
14	Soustružení.....	559
15	Broušení.....	585
16	Použití dotykové obrazovky.....	595
17	Tabulky a přehledy.....	607

1	Základy.....	33
1.1	O této příručce.....	34
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	36
	Opční software.....	38
	Nové funkce 34059x-17.....	43

2 První kroky.....	49
2.1 Přehled.....	50
2.2 Zapněte stroj.....	51
Potvrzení přerušení napájení.....	51
2.3 Programování prvního dílce.....	52
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.....	61

3	Základy.....	65
3.1	TNC 640.....	66
	Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	66
	Kompatibilita.....	66
3.2	Obrazovka a ovládací pult.....	67
	Obrazovka.....	67
	Definice rozložení obrazovky.....	67
	Ovládací panel.....	68
	Extended Workspace Compact(Kompaktní rozšířený pracovní prostor.....	71
3.3	Provozní režimy.....	74
	Ruční provoz a Ruční kolečko.....	74
	Polohování s ručním zadáváním.....	74
	Programování.....	75
	Test programu.....	75
	Provádění programu plynule a provádění programu po bloku.....	76
3.4	NC-základy.....	77
	Odměrovací zařízení a referenční značky.....	77
	Programovatelné osy.....	77
	Vztažné soustavy.....	78
	Označení os u frézek.....	90
	Polární souřadnice.....	90
	Absolutní a inkrementální polohy obrobku.....	91
	Volba vztažného bodu.....	92
3.5	Otevírání a zadávání NC-programů.....	93
	Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext.....	93
	Definice polotovaru: BLK FORM.....	94
	Otevřít nový NC-program.....	97
	Programování pohybů nástroje v popisném dialogu.....	99
	Převzetí aktuální pozice.....	101
	Editace NC-programu.....	102
	Funkce hledání řídicího systému.....	106
3.6	Správa souborů.....	108
	Soubory.....	108
	Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení.....	110
	Adresáře.....	110
	Cesty.....	110
	Přehled: Funkce správy souborů.....	111
	Vyvolání správy souborů.....	112
	Zvolte jednotky, adresáře a soubory.....	113
	Založení nového adresáře.....	115
	Vytvořit nový soubor.....	115

Kopírování jednotlivých souborů.....	115
Kopírování souborů do jiného adresáře.....	116
Kopírování tabulek.....	117
Kopírování adresářů.....	118
Volba jednoho z posledních zvolených souborů.....	118
Smazání souboru.....	119
Smazat adresář.....	119
Označení souborů.....	120
Přejmenování souboru.....	121
Třídění souborů.....	121
Přídavné funkce.....	122

4	Nástroje.....	125
4.1	Zadání vztahující se k nástroji.....	126
	Posuv F.....	126
	Otáčky vřetena S.....	127
4.2	Nástrojová data.....	128
	Předpoklady pro korekci nástroje.....	128
	Číslo nástroje, název nástroje.....	128
	Délka nástroje L.....	129
	Rádus nástroje R.....	130
	Delta-hodnoty pro délky a rádiusy.....	130
	Zadání dat nástroje do NC-programu.....	131
	Vyvolání nástrojových dat.....	132
	Výměna nástroje.....	135
4.3	Korekce nástroje.....	138
	Úvod.....	138
	Korekce délky nástroje.....	138
	Korekce rádiusu nástroje.....	139

5	Programování obrysů.....	143
5.1	Pohyby nástrojů.....	144
	Dráhové funkce.....	144
	Volné programování obrysu FK.....	144
	Přídavné funkce M.....	144
	Podprogramy a opakování částí programu.....	145
	Programování s Q-parametry.....	145
5.2	Základy k dráhovým funkcím.....	146
	Programování pohybu nástroje pro obrábění.....	146
5.3	Najetí a opuštění obrysu.....	150
	Výchozí a koncový bod.....	150
	Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu.....	152
	Důležité polohy při najetí a odjetí.....	153
	Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT.....	155
	Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN.....	155
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT.....	156
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT.....	157
	Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT.....	158
	Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN.....	158
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT.....	159
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT.....	159
5.4	Dráhové pohyby - pravouhlé souřadnice.....	160
	Přehled dráhových funkcí.....	160
	Přímka L.....	161
	Vložení zkosení mezi dvě přímky.....	162
	Zaoblení rohů RND.....	163
	Střed kruhu CC.....	164
	Kruhová dráha Ckolem středu CC.....	165
	Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem.....	167
	Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením.....	169
	Lineární superpozice kruhové dráhy.....	170
	Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky.....	171
	Příklad: Kruhový pohyb kartézsky.....	172
	Příklad: Úplný kruh kartézsky.....	173
5.5	Dráhové pohyby – polární souřadnice.....	174
	Přehled.....	174
	Počátek polárních souřadnic: Pól CC.....	175
	Přímka LP.....	175
	Kruhová dráha CP kolem pólu CC.....	176
	Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením.....	176
	Šroubovice (Helix).....	177

Příklad: Přímkový pohyb polárně.....	179
Příklad: Helix.....	180
5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK.....	181
Základy.....	181
Definování obráběcí roviny.....	182
Grafika FK-programování.....	183
Otevření FK-dialogu.....	184
Pól pro FK-programování.....	184
Volné programování přímek.....	185
Volné programování kruhových drah.....	185
Možnosti zadávání.....	186
Pomocné body.....	189
Relativní vztahy.....	190
Příklad: FK-programování 1.....	192
Příklad: FK-programování 2.....	193
Příklad: FK-programování 3.....	194

6	Programovací pomůcky	197
6.1	Funkce GOTO	198
	Použijte tlačítko GOTO	198
6.2	Znázornění NC-programů	199
	Zvýraznění syntaxe	199
	Posuvník	199
6.3	Vložení komentářů	200
	Použití	200
	Komentář během zadávání programu	200
	Dodatečné vložení komentáře	200
	Komentáře v samostatném NC-bloku	200
	Dodatečný komentář k NC-bloku	200
	Funkce při editaci komentářů	201
6.4	Editace NC-programu	202
6.5	Přeskočení NC-bloků	203
	Vložte znak /	203
	Vymazat znak /	203
6.6	Členění NC-programů	204
	Definice, možnosti používání	204
	Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna	204
	Vložení členicího bloku v okně programu	204
	Zvolte bloky v okně členění	205
6.7	Kalkulátor	206
	Ovládání	206
6.8	Kalkulačka řezných dat	209
	Použití	209
	Práce s tabulkami řezných podmínek	211
6.9	Programovací grafika	214
	Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky	214
	Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program	215
	Zobrazení / skrytí čísel bloků	215
	Vymazat grafiku	215
	Zobrazit mřížkování	216
	Zmenšení nebo zvětšení výřezu	216
6.10	Chybová hlášení	217
	Zobrazování chyb	217
	Otevřete okno chyb	217

Podrobná chybová hlášení.....	218
Softtlačítko INTERNÍ INFO.....	218
Softtlačítko SESKUPOVANI.....	219
Softtlačítko AKTIVUJTE UKLADANI.....	219
Smazání chyby.....	220
Chybový protokol.....	221
Protokol tlačítek.....	222
Text upozornění.....	223
Uložení servisních souborů.....	223
Zavření okna chyb.....	223
6.11 Kontextová nápověda TNCguide.....	224
Použití.....	224
Práce s TNCguide.....	225
Stáhnout aktuální soubory nápovědy.....	228

7	Přídavné funkce.....	231
7.1	Zadejte přídavné funkce M a STOP.....	232
	Základy.....	232
7.2	Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeten a chladicí kapalinu.....	233
	Přehled.....	233
7.3	Přídavné funkce pro zadání souřadnic.....	234
	Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92.....	234
	Najetí do poloh v nenaklopeném, zadávaném, souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130.....	236
7.4	Přídavné funkce pro dráhové chování.....	237
	Obrábění malých obrysových stupňů: M97.....	237
	Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98.....	238
	Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103.....	239
	Posuv v milimetrech/otáčku vřeten: M136.....	240
	Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111.....	241
	Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120.....	242
	Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118.....	244
	Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140.....	246
	Potlačení monitorování dotykové sondy: M141.....	248
	Smazání základního natočení: M143.....	248
	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148.....	249
	Zaoblení rohů: M197.....	250

8	Podprogramy a opakování částí programu.....	251
8.1	Označování podprogramů a částí programu.....	252
	Návěští (Label).....	252
8.2	Podprogramy.....	253
	Funkční princip.....	253
	Připomínky pro programování.....	253
	Programování podprogramu.....	254
	Vyvolání podprogramu.....	254
8.3	Opakování částí programu.....	255
	Návěští.....	255
	Funkční princip.....	255
	Připomínky pro programování.....	255
	Programování opakování částí programu.....	255
	Vyvolání opakování části programu.....	255
8.4	Vyvolání externího NC-programu.....	256
	Přehled softtlačítek.....	256
	Funkční princip.....	257
	Připomínky pro programování.....	257
	Vyvolání externího NC-programu.....	259
8.5	Tabulky bodů.....	261
	Vytvoření tabulky bodů.....	261
	Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění.....	262
	Zvolení tabulky bodů v NC-programu.....	263
	Používání tabulek bodů.....	264
	Definice.....	264
8.6	Vnořování.....	265
	Druhy vnořování.....	265
	Hloubka vnoření.....	265
	Podprogram v podprogramu.....	266
	Opakování částí programu.....	267
	Opakování podprogramu.....	268
8.7	Příklady programů.....	269
	Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech.....	269
	Příklad: Skupiny děr.....	270
	Příklad: Skupina děr několika nástroji.....	271

9	Programování Q-parametrů.....	273
9.1	Princip a přehled funkcí.....	274
	Typy Q-parametrů.....	275
	Pokyny pro programování.....	277
	Vyvolání funkcí Q-parametrů.....	278
9.2	Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot.....	279
	Použití.....	279
9.3	Popis obrysů pomocí matematických funkcí.....	280
	Použití.....	280
	Přehled.....	281
	Programování základních aritmetických operací.....	282
9.4	Úhlové funkce.....	284
	Definice.....	284
	Programování úhlových funkcí.....	284
9.5	Výpočet kružnice.....	286
	Použití.....	286
9.6	Rozhodování když/pak s Q-parametry.....	287
	Použití.....	287
	Použité zkratky a pojmy.....	287
	Podmínky skoku.....	288
	Programování rozhodnutí Když/pak.....	289
9.7	Přímé zadání vzorce.....	290
	Zadání vzorce.....	290
	Výpočetní pravidla.....	290
	Přehled.....	291
	Příklad: Funkce úhlu.....	293
9.8	Kontrola a změna Q-parametrů.....	294
	Postup.....	294
9.9	Přídavné funkce.....	296
	Přehled.....	296
	FN 14: ERROR – Vydání chybových hlášení.....	297
	FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů.....	304
	FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat.....	313
	FN 19: PLC – Předání hodnot do PLC.....	314
	FN 20: WAIT FOR – Synchronizování NC a PLC.....	315
	FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC.....	316
	FN 37: EXPORT.....	316
	FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu.....	317

9.10 Řetězcový parametr.....	319
Funkce pro zpracování řetězců.....	319
Přiřazení parametru s textovým řetězcem.....	320
Řetězení parametrů s textem.....	321
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru.....	322
Kopírovat část řetězcového parametru.....	323
Čist systémová data.....	324
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu.....	325
Prověření řetězcového parametru.....	326
Zjištění délky řetězcového parametru.....	327
Porovnání abecedního pořadí dvou alfanumerických posloupností znaků.....	328
Čtení strojních parametrů.....	329
9.11 Předobsazené Q-parametry.....	331
Hodnoty z PLC Q100 až Q107.....	331
Aktivní rádius nástroje Q108.....	331
Osa nástroje Q109.....	332
Stav vřetena Q110.....	332
Přívod chladicí kapaliny Q111.....	332
Koeficient překrytí Q112.....	332
Měrová jednotka v NC-programu Q113.....	333
Délka nástroje: Q114.....	333
Výsledek měření programovatelných cyklů dotykové sondy Q115 až Q119.....	333
Q-parametry Q115 a Q116 při automatickém měření nástroje.....	334
Vypočítané souřadnice rotačních os Q120 až Q122.....	334
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy.....	335
Kontrola upnutí: Q601.....	338
9.12 Přístupy k tabulce pomocí SQL-příkazů.....	339
Úvod.....	339
Programování SQL-příkazů.....	341
Přehled funkcí.....	342
SQL BIND.....	343
SQL EXECUTE.....	344
SQL FETCH.....	348
SQL UPDATE.....	350
SQL INSERT.....	352
SQL COMMIT.....	353
SQL ROLLBACK.....	354
SQL SELECT.....	356
Příklady.....	358
9.13 Příklady programů.....	360
Příklad: Zaokrouhlení hodnoty.....	360
Příklad: Elipsa.....	361

Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj	363
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou.....	365

10 Speciální funkce.....	367
10.1 Přehled speciálních funkcí.....	368
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT.....	368
Nabídka Programových předvoleb.....	369
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů.....	369
Definování menu různých funkcí popisného dialogu.....	370
10.2 Function Mode.....	371
Programování Function Mode (Funkčního režimu).....	371
Funkce Mode Set (Nastavit režim).....	371
10.3 Dynamické monitorování kolizí (opce #40).....	372
Funkce.....	372
Aktivujte, popř. deaktivujte monitorování kolize v NC-programu.....	374
10.4 Adaptivní regulace posuvu AFC (opce #45).....	376
Použití.....	376
Definování základního nastavení AFC.....	377
Programování AFC.....	379
10.5 Obrábění s paralelními osami U, V a W.....	381
Přehled.....	381
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	383
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	385
Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP.....	387
FUNCTION PARAXMODE.....	388
Vypnutí FUNCTION PARAXMODE.....	390
Příklad: vrtání s osou W.....	391
10.6 Obrábění s polární kinematikou.....	392
Přehled.....	392
Aktivovat FUNKCTION POLARKIN.....	393
Deaktivovat FUNCTION POLARKIN.....	396
Příklad: SL-cykly v polární kinematice.....	397
10.7 Souborové funkce.....	399
Použití.....	399
Definování operací se soubory.....	399
OPEN FILE.....	400
10.8 NC-funkce pro transformaci souřadnic.....	402
Přehled.....	402
Posun nulového bodu s TRANS DATUM	402
Zrcadlení s TRANS MIRROR.....	404
Natočení s TRANS ROTATION.....	407

Změna měřítka s TRANS SCALE.....	408
Volba funkce TRANS.....	409
10.9 Ovlivnění vztažných bodů.....	410
Aktivace vztažného bodu.....	410
Kopírovat vztažný bod.....	411
Korigovat vztažný bod.....	412
10.10 Tabulka nulových bodů.....	413
Aplikace.....	413
Popis funkce.....	413
Vytvoření tabulky nulových bodů.....	414
Otevření a editace tabulky nulových bodů.....	414
Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu.....	416
Ruční aktivace tabulky nulových bodů.....	416
10.11 Tabulka korekcí.....	417
Použití.....	417
Typy tabulek korekcí.....	417
Vytvoření korekční tabulky.....	418
Aktivování tabulky korekcí.....	419
Editování tabulky korekcí za chodu programu.....	420
10.12 Přístup k hodnotám v tabulce.....	421
Aplikace.....	421
Čtení hodnoty z tabulek.....	421
Zapsat hodnotu z tabulky.....	422
Přidat hodnotu z tabulky.....	423
10.13 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155).....	425
Aplikace.....	425
Spustit monitorování.....	425
10.14 Definování čítače.....	426
Použití.....	426
Definování FUNCTION COUNT.....	427
10.15 Vytvoření textových souborů.....	428
Použití.....	428
Otevření a opuštění textového souboru.....	428
Editace textů.....	429
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků.....	429
Zpracování textových bloků.....	430
Nalezení částí textu.....	431
10.16 Volně definovatelné tabulky.....	432
Základy.....	432

Založení volně definovatelné tabulky.....	432
Změna formátu tabulky.....	433
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.....	435
FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	435
FN 27: TABWRITE – Zapsat do volně definovatelné tabulky.....	436
FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky.....	438
Přizpůsobení formátu tabulek.....	439
10.17 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE.....	440
Programování pulzujících otáček.....	440
Zrušení pulzujících otáček.....	442
10.18 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL.....	443
Programování doby prodlevy.....	443
Resetovat dobu prodlevy.....	444
10.19 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.....	445
Programování doby setrvání.....	445
10.20 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.....	446
Programování odjezdu pomocí FUNCTION LIFTOFF.....	446
Reset funkce Liftoff.....	448

11 Víceosové obrábění.....	449
11.1 Funkce pro víceosové obrábění.....	450
11.2 Funkce PLANE: Naklonění roviny obrábění (opce #8).....	451
Úvod.....	451
Přehled.....	453
Definování funkce PLANE.....	454
Indikace polohy.....	454
Vynulovat funkci PLANE.....	455
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL.....	456
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED.....	459
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER.....	460
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR.....	462
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS.....	464
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV.....	466
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL.....	467
Definování postupu při polohování funkcí PLANE.....	469
Automatické naklonění MOVE/TURN/STAY.....	470
Výběr možností naklonění SYM (SEQ) +/-.....	473
Výběr způsobu transformace.....	476
Naklonění roviny obrábění bez rotačních os.....	478
11.3 Obrábění s nakloněnými souřadnicemi (opce #9).....	479
Funkce.....	479
Obrábění s nakloněnými souřadnicemi pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy.....	479
Obrábění s nakloněnými souřadnicemi s normálovými vektory.....	480
11.4 Přídavné funkce pro rotační osy.....	481
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8).....	481
Dráhově optimalizované poježdění rotačními osami: M126.....	482
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94.....	483
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9).....	484
Výběr os natočení: M138.....	489
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9).....	490
11.5 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9).....	491
Funkce.....	491
Definice FUNKCE TCPM.....	492
Působení programovaného posuvu.....	493
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os.....	494
Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou.....	495
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení.....	496
Limit posuvu hlavní osy.....	497
Reset FUNCTION TCPM.....	497

11.6 Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9).....	498
Úvod.....	498
Potlačit chybové hlášení při kladném přídavku nástroje: M107.....	499
Definice normovaného vektoru.....	500
Dovolené tvary nástroje.....	501
Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty.....	501
3D-korekce bez TCPM.....	502
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM.....	503
Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR).....	505
Interpretace programované dráhy.....	506
Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92).....	508
11.7 Zpracování CAM-programů.....	510
Od 3D-modelu k NC-programu.....	510
Při konfiguraci postprocesoru dbejte.....	511
Při CAM programování respektujte.....	513
Možnosti zásahu u řízení.....	515
Vedení pohybu ADP.....	515

12 Převzít data z CAD-souboru.....	517
12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer.....	518
Základy CAD-Viewer.....	518
12.2 CAD Import (opce #42).....	519
Aplikace.....	519
Práce s CAD-Viewer.....	520
Otevřít soubor CAD.....	520
Základní nastavení.....	521
Nastavení vrstev.....	523
Nastavit vztažný bod.....	524
Nastavit nulový bod.....	527
Volba a uložení obrysu.....	531
Volba a uložení pozice obrábění.....	536
12.3 Generování STL-souborů s 3D sítí (opce #152).....	540
Polohování 3D-modelu pro obrábění zadní strany.....	542

13 Palety	543
13.1 Správa palet	544
Použití.....	544
Volba tabulky palet.....	547
Vložit nebo odstranit sloupce.....	547
Základy obrábění orientovaného na nástroj.....	548
13.2 Batch Process Manager (opce #154)	550
Aplikace.....	550
Základy.....	550
Otevřít Batch Process Manager.....	553
Vytvoření seznamu prací.....	556
Změna seznamu prací.....	557

14 Soustružení.....	559
14.1 Soustružení na frézkách (opce #50).....	560
Úvod.....	560
Korekce rádiusu břitu SRK.....	561
14.2 Základní funkce (opce #50).....	563
Přepnutí mezi frézováním a soustružením.....	563
Grafické znázornění soustružení.....	565
Programování otáček.....	567
Posuv.....	568
14.3 Programové funkce soustružení (opce #50).....	569
Korekce nástrojů v NC-programu.....	569
Sledování polotovaru TURNDATA BLANK.....	571
Soustružení s naklopenými souřadnicemi.....	572
Simultánní soustružení.....	574
Soustružení s nástroji FreeTurn.....	576
Použit čelní saně.....	578
Monitorování řezné síly funkcí AFC.....	582

15 Broušení.....	585
15.1 Broušení na frézkách (opce #156).....	586
Úvod.....	586
Souřadnicové broušení.....	587
15.2 Orovnání (opce #156).....	589
Základy funkce Orovnání.....	589
Zjednodušené orovnávaní.....	590
Metody korekce.....	590
Programování orovnávaní FUNCTION DRESS.....	592

16 Použití dotykové obrazovky.....	595
16.1 Obrazovka a ovládání.....	596
Touchscreen.....	596
Ovládací panel.....	597
16.2 Gesta.....	599
Přehled možných gest.....	599
Pohyb v tabulkách a NC-programech.....	600
Ovládání simulace.....	601
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče).....	602

17 Tabulky a přehledy.....	607
17.1 Systémová data.....	608
Seznam FN 18-funkcí.....	608
Porovnání: FN 18-funkce.....	654
17.2 Přehledové tabulky.....	658
Pomocné funkce.....	658
Uživatelské funkce.....	660

1

Základy

1.1 O této příručce

Bezpečnostní pokyny

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

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

NEBEZPEČÍ

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

VAROVÁNÍ

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

POZOR

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

UPOZORNĚNÍ

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

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

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

Informační pokyny

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

V tomto návodu najdete následující informační pokyny:



Symbol Informace představuje **Tip**.

Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.



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



Symbol knihy představuje **Odkaz**.

Odkaz vede na externí dokumentaci, např. dokumentaci výrobce vašeho stroje nebo třetí strany.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de.

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce

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



Od verze NC-software 16 společnost HEIDENHAIN zjednodušila schéma verzí:

- Časové období zveřejnění určuje Číslo verze.
- Všechny typy řídicích systémů, vydané ve stejném období, mají stejná čísla verzí.
- Číslo verze programovacích pracovišť odpovídá číslu verze NC-software.

Typ řídicího systému	Verze NC-software
TNC 640	340590-17
TNC 640 E	340591-17
TNC 640 Programovací pracoviště	340595-17

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

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

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

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

- Proměňování nástrojů sondou TT

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

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



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: 1303406-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: 1303409-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: 1261174-xx

Opční software

TNC 640 obsahuje různé opční programy, které mohou být samostatně aktivovány výrobcem vašeho stroje. Opce obsahují vždy dále uvedené funkce:

Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 až opce #7)

Přídavná osa Přídavné regulační obvody 1 až 8

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

Sada 1 rozšířených funkcí

Obrábění na otočném stole:

- Obrysy na rozvinutém plášti válce
- Posuv v mm/min

Přepoččet souřadnic:

Naklopení roviny obrábění

Interpolace:

Kruhová ve 3 osách při naklopené rovině obrábění

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

Sada 2 rozšířených funkcí

Podléhá schválení pro export

3D-obrábění:

- 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
- Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu;
poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středu nástroje)
- Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu
- Korekce poloměru nástroje kolmo ke směru nástroje
- Ruční pojiždění v aktivním systému nástrojové osy

Interpolace:

Přímková ve > 4 osách (pro export nutné povolení)

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

DCM Collision (opce #40)

Dynamické monitorování kolizí

- Výrobce stroje definuje kontrolované objekty
 - Varování v ručním provozu
 - Monitorování kolize během testování programu
 - Přerušování programu v automatickém režimu
 - Také monitorování pohybů v pěti osách
-

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

Global PGM Settings – GPS (opce #44)

- Globální nastavení programu**
- Překrývání transformací souřadnic za chodu programu
 - Ruční kolečko, proložení

Adaptive Feed Control – AFC (Adaptivní řízení posuvu – opce #45)

- Adaptivní řízení posuvu**
- Frézování:**
- Zjištění skutečného výkonu včetně během zkušebního řezu
 - Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu
 - Plně automatická regulace posuvu během práce
- Soustružení (opce #50):**
- Monitorování řezné síly během zpracování

KinematicsOpt (opce #48)

- Optimalizace kinematiky stroje**
- Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku
 - Zkontrolovat aktivní kinematiku
 - Optimalizovat aktivní kinematiku

Turning(opce #50)

- Frézování / soustružení**
- Funkce:**
- Přepínání frézovacího/soustružnického režimu
 - Konstantní řezná rychlost
 - Kompenzace rádiusu břitu
 - Obrysové prvky specifické pro soustružení
 - Soustružnické cykly
 - Soustružení s excentrickým upnutím
 - Cyklus **880 ODVAL.FREZ.OZUB.** (opce # 50 a opce # 131)

KinematicsComp (opce #52)

- 3D prostorová kompenzace** Kompenzace polohových a komponentních chyb

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

3D-ToolComp (opce #92)

- Korekce poloměru 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru**
- Podléhá schválení pro export
- Kompenzace odchylky poloměru nástroje v závislosti na úhlu záběru
 - Korekční hodnoty v samostatné tabulce korekcí
 - Předpoklad: práce s vektory normál plochy (**LN**-bloky opce #9)

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

- Rozšířená správa nástrojů** Rozšíření správy nástrojů, založené na Pythonu
- Pořadí použití všech nástrojů podle programu nebo palet
 - Seznam osazování všech nástrojů podle programu nebo palet

Advanced Spindle Interpolation (Rozšířená interpolace vřetena – opce #96)**Interpolující vřeteno****Interpolační soustružení:**

- Cyklus **291 PRIPOJ.INTERP.SOUST.**
- Cyklus **292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.**

Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)**Synchronní chod vřetena**

- Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena
- Cyklus **880 ODVAL.FREZ.OZUB.** (opce # 50 a opce # 131)

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

- Windows na samostatném počítači
- Součást pracovní plochy řízení

Synchronizing Functions (Synchronizační funkce – opce #135)**Synchronizační funkce****Propojení v reálném čase (Real Time Coupling – RTC):**

Propojení os

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

- Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení
- Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

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 vibrační stroje – opce #146)**Tlumení vibrační strojů**

Tlumení vibrační stroje ke zlepšení povrchu obrobku pomocí funkcí:

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

CAD Optimizér modelu (opce #152)**CAD Optimalizace modelu**

Konverze a optimalizace CAD-modelů

- Upínadla
- Polotovary
- Hotový dílec

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

Grinding (opce #156)

Souřadnicové broušení

- Cykly pro kyvné zapichování
- Cykly pro orovnění
- Podpora pro broušící a orovnávací typy nástrojů

Gear Cutting (opce #157)

Obrábění ozubení

- Cyklus **285 DEFIN. PREVOD**
- Cyklus **286 ODVAL.FREZOVANI**
- Cyklus **287 GEAR SKIVING**

Turning v2 (opce #158)

Frézovací soustružení verze 2

- Všechny funkce volitelného softwaru #50
- Cyklus **882 SIMULTANNI HRUBOVANI PRO SOUSTRUZ.**
- Cyklus **883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM**

Díky rozšířeným funkcím soustružení můžete nejen vyrábět obrobky s podřízutím, ale také například využívat větší plochu řezné destičky při obrábění.

Opt. Contour Milling (Obrysově frézování – opce #167)

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

Další dostupné opce

HEIDENHAIN nabízí další hardwarová rozšíření a softwarové opce, které může 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

**Příručka uživatele VTC**

Všechny funkce softwaru pro kamerový systém VT 121 jsou popsány v **Příručce pro uživatele VTC**. Potřebujete-li tuto Příručku pro uživatele, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1322445-xx

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 tlačítko **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 34059x-17



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: 1322095-xx

- Funkce **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) byly rozšířeny:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610 NR49**: Režim redukce filtru osy (**IDX**) při **M120**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID780**: Informace o aktuálním brusném nástroji
 - **NR60**: Aktivní metoda korekce ve sloupci **COR_TYPE**
 - **NR61**: Úhel naklopení orovnávacího nástroje
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950 NR48**: Hodnota sloupce **R_TIP** v tabulce nástrojů pro aktuální nástroj
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID11031 NR101**: Název souboru protokolu cyklu **238 MERENI STAVU STROJE**

Další informace: "Systémová data", Stránka 608

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

- Volitelný software #158 byl přejmenován na **Turning v2**.
Volitelný software **Turning v2** obsahuje mimo cykly **882 SIMULTANNI HRUBOVANI PRO SOUSTRUZ.** a **883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM** všechny funkce volitelného softwaru #50 **Turning**.
- Volitelný software #136 Vizualní kontrola upnutí VSC již není k dispozici.
- Byly přidány následující typy nástrojů:
 - **Čelní fréza, MILL_FACE**
 - **Srážecí fréza, MILL_CHAMFER**
- Ve sloupci **DB_ID** tabulky nástrojů definujete ID-databanky pro nástroj. V databázi nástrojů pro více strojů můžete nástroje identifikovat pomocí jedinečných ID-databáze, např. v rámci dílny. To vám usnadní koordinaci nástrojů pro více strojů.

- Ve sloupci **R_TIP** tabulky nástrojů definujete poloměr hrotu nástroje.
- Ve sloupci **STYLUS** tabulky dotykové sondy definujete tvar dotykového hrotu. Volbou **L-TYPE** definujete dotykový hrot ve tvaru L.
- V zadávaném parametru **COR_TYPE** pro brusné nástroje (opce #156) definujete metodu korekce pro orovnění:
 - **Brusný kotouč s kompenzací, COR_TYPE_GRINDTOOL**
Úběr materiálu na brusném nástroji
 - **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL**
Úběr materiálu na orovnávacím nástroji
- V rámci MOD-funkce **Vnější přístup** byl přidán odkaz na funkci HEROSu **Certifikát a klíče**. S touto funkcí můžete definovat nastavení pro bezpečné spojení přes SSH.
- **OPC UA NC Server** umožňuje klientské aplikaci přístup k datům nástrojů řídicího systému. Data nástrojů můžete číst a zapisovat. **OPC UA NC Server** neumožňuje přístup k tabulkám brusných a orovnávacích nástrojů (opce #156).

Změněné funkce 34059x-16

- Funkce **TABDATA** vám umožňují přístup se čtením a zápisem do tabulky vztahných bodů.

Další informace: "Přístup k hodnotám v tabulce ", Stránka 421

- **CAD-Viewer** byl rozšířen takto:
 - **CAD-Viewer** vždy počítá interně s mm. Pokud zvolíte měrové jednotky palce, přepočítává **CAD-Viewer** všechny hodnoty na palce.
 - Pomocí symbolu **Ukázat okrajový pruh** můžete zvětšit okno Náhled seznamu na polovinu obrazovky.
 - Řídicí systém zobrazuje v okně Informace o prvcích vždy souřadnice **X, Y** a **Z**. Pokud je aktivní režim 2D, zobrazuje řídicí systém souřadnice **Z** šedě.
 - **CAD-Viewer** rozpozná také kružnice jako obráběcí pozice, které se skládají ze dvou polovin kružnic.
 - Informace o vztahném bodu obrobku a nulovém bodu obrobku můžete uložit do souboru nebo schránky, a to i bez volitelného softwaru #42 CAD Import.

Další informace: "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 517

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

- Simulace zohledňuje následující sloupce z tabulky nástrojů:
 - **R_TIP**
 - **LU**
 - **RN**
- Řídicí systém zohledni následující NC-funkce v režimu **Test programu**:
 - **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: **D27**)
 - **FUNCTION FILE**
 - **FUNCTION FEED DWELL**
- Výrobce stroje může definovat max. 20 komponentů, které jsou monitorovány řídicím systémem.
- Když je aktivní ruční kolečko, ukazuje řídicí systém během chodu programu dráhový posuv na displeji. Pokud se pohybuje pouze aktuálně vybraná osa, zobrazuje řídicí systém posuv osy.
- V náhledu formuláře Správy nástrojů bylo odstraněno u brusných nástrojů (opce #156) zaškrtačací políčko **HW**.
- U brusných nástrojů typu **Miskovitý kotouč, GRIND_T** můžete editovat parametr **ALPHA**.
- Minimální hodnota zadání do sloupce **FMAX** v tabulce dotykové sondy byla změněna z -9 999 na +10.
- Maximální rozsah zadávání sloupců **LTOL** a **RTOL** v tabulce nástrojů byl rozšířen z 0 až 0,9999 na 0,0000 až 5,0000 mm.
- Maximální rozsah zadávání sloupců **LBREAK** a **RBREAK** v tabulce nástrojů byl rozšířen z 0 až 0,9999 na 0,0000 až 9,0000 mm.
- Řídicí systém již nepodporuje přídatnou ovládací stanici ITC 750.
- Byl odstraněn HEROS-Tool **Diffuse**.
- V okně **Certifikát a klíče** můžete v oblasti **Externě spravovaný soubor klíče SSH** zvolit soubor s dalšími veřejnými klíči SSH. Tak můžete používat SSH-klíč bez nutnosti přenášet ho do řídicího systému.

- V okně **Sít'ová nastavení** můžete exportovat a importovat stávající síťové konfigurace.
- Strojními parametry **allowUnsecureLsv2** (č. 135401) a **allowUnsecureRpc** (č. 135402) výrobce stroje definuje, zda řídicí systém zablokuje nezabezpečená spojení LSV2 nebo RPC také při vypnuté správě uživatelů. Tyto strojní parametry jsou obsažené v datovém objektu **CfgDncAllowUnsecur** (135400). Když řídicí systém rozpozná podezřelé spojení, ukáže o tom informaci.

Nové funkce cyklů 34059x-17**Další informace:** Příručka pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**

- **Cyklus 1416 Sondování průsečíku (ISO: G1416)**

Tímto cyklem zjistíte průsečík dvou hran. Cyklus vyžaduje celkem čtyři snímané body, na každé hraně dvě pozice. Cyklus můžete použít ve třech rovinách objektu **XY**, **XZ** a **YZ**.
- **Cyklus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (ISO: G1404)**

Tímto cyklem zjistíte střed a šířku drážky nebo výstupku (stojiny). Řídicí systém snímá dva protilehlé snímací body. Můžete také definovat otočení pro drážku nebo výstupek.
- **Cyklus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT (ISO: G1430)**

Tímto cyklem zjistíte jednotlivou polohu s dotykovým hrotem ve tvaru L. Vzhledem ke tvaru hrotu může řídicí systém snímat podříznutí.
- **Cyklus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT (ISO: G1434)**

Tímto cyklem zjistíte střed a šířku drážky nebo výstupku s dotykovým hrotem ve tvaru L. Vzhledem ke tvaru hrotu může řídicí systém snímat podříznutí. Řídicí systém snímá dva protilehlé snímací body.

Změněné funkce cyklů 34059x-17

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

- Cyklus **277 OCM SRAZENI** (ISO: **G277**, opce #167) monitoruje narušení obrysu u dna špičkou nástroje. Tato špička nástroje vzniká z poloměru **R**, poloměru na hrotu nástroje **R_TIP** a vrcholového úhlu **T-ANGLE**.
- Cyklus **292 OBRYŠ.INTERP.SOUSTR.** (ISO: **G292**, opce #96) byl rozšířen o parametr **Q592 TYP ROZMERU**. V tomto parametru definujete, zda je obrys naprogramován s rozměry poloměru nebo průměru.
- Následující cykly berou v úvahu přídavné funkce **M109** a **M110**:
 - Cyklus **22 VYHRUBOVANI** (ISO: G122)
 - Cyklus **23 DOKONCOVAT DNO** (ISO: G123)
 - Cyklus **24 DOKONCOVANI STEN** (ISO: G124)
 - Cyklus **25 LINIE OBRYSU** (ISO: G125)
 - Cyklus **275 TROCHOIDALNI DRAZKA** (ISO: G275)
 - Cyklus **276 PRUBEH OBRYSU 3-D** (ISO: G276)
 - Cyklus **274 OCM DOKONCOVANI BOKU** (ISO: G274, opce #167)
 - Cyklus **277 OCM SRAZENI** (ISO: G277, opce #167)
 - Cyklus **1025 BROUSENY OBRYŠ** (ISO: G1025, opce #156)

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

- Protokol cyklu **451 MERENI KINEMATIKY** (ISO: **G451**, opce #48) ukazuje při aktivním volitelném softwaru #52 KinematicsComp platnou kompenzaci chyb úhlové polohy (**locErrA/locErrB/locErrC**).
- Protokol cyklů **451 MERENI KINEMATIKY** (ISO: **G451**) a **452 KOMPENZACE PRESET** (ISO: **G452**, opce #48) obsahuje diagramy s naměřenými a optimalizovanými chybami jednotlivých měřených pozic.
- V cyklu **453 KINEMATICS GRID** (ISO: **G453**, opce #48) můžete použít režim **Q406=0** i bez volitelného softwaru #52 KinematicsComp.
- Cyklus **460 KALIBRACE TS NA KOULI** (ISO: **G460**) určuje poloměr, popřípadě délku, středové přesazení a úhel vřetena dotykového hrotu ve tvaru L.
- Cykly **444 MERENI VE 3D** (ISO: **G444**) a **14xx** podporují snímání dotykovým hrotem ve tvaru L.

2

První kroky

2.1 Přehled

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

V této kapitole se probírají tato témata:

- Zapněte stroj
- Programování obrobku



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

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

2.2 Zapněte stroj

Potvrzení přerušeni napájení

NEBEZPEČÍ

Varování, nebezpečí 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 njetí 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 Přerušeni proudu.

CE

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

I

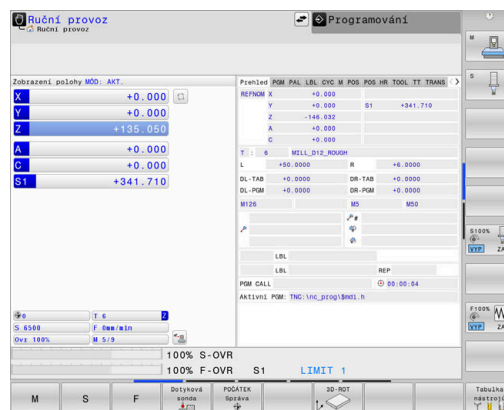
- ▶ Zapněte řídicí napětí
- > Řídicí systém je v režimu **Ruční provoz**.



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- 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 75

Důležité ovládací prvky řízení

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna NC-programů
Další informace: "Editace NC-programu", Stránka 102
- Přehled kláves
Další informace: "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

Otevření nového NC-programu/Správy souborů

K založení nového NC-programu postupujte takto:

PGM
MGT

- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Řízení otevře správu souborů.
Správa souborů řídicího systému je vytvořena podobně jako správa souborů na PC s průzkumníkem Windows. Se správou souborů spravujete data v interní paměti řízení.
- ▶ Vyberte složku
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**

ENT

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

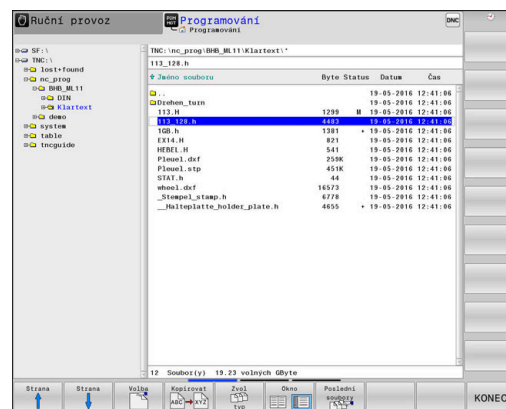
MM

- ▶ Stiskněte softtlačítko požadovaných rozměrových jednotek **MM** nebo **PALCE** (INCH).

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů
Další informace: "Správa souborů", Stránka 108
- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 93



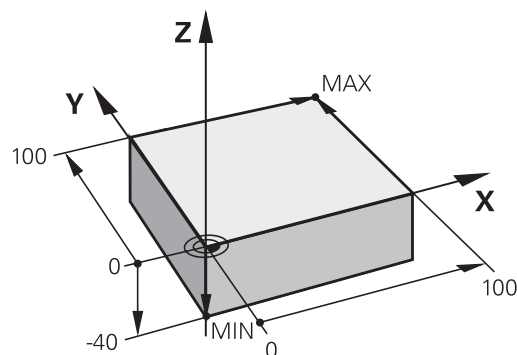
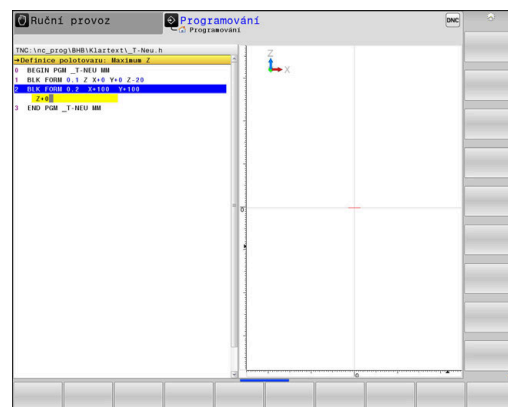
Definování neobrobeného polotovaru

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

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

Pro definování pravoúhlého polotovaru postupujte takto:

- ▶ Stiskněte softklávesu kvádrů jako žádaného tvaru polotovaru
- ▶ **Rovina obrábění v grafice: XY:** Zadejte aktivní osu vřetena. Z je nastaveno jako předvolba, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Minimum X:** Zadejte nejmenší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Minimum Y:** Zadejte nejmenší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Minimum Z:** Zadejte nejmenší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. -40, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Maximum X:** Zadejte největší souřadnici X polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Maximum Y:** Zadejte největší souřadnici Y polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 100, klávesou **ENT** potvrďte
- ▶ **Definice polotovaru: Maximum Z:** Zadejte největší souřadnici Z polotovaru, vztaženou ke vztažnému bodu, např. 0, klávesou **ENT** potvrďte
- > Řídicí systém dialog ukončí.



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

Příklad

```
0 BEGIN PGM NOVÝ MM
```

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
```

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```

```
3 END PGM NOVÝ MM
```

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru
Další informace: "Otevřít nový NC-program", Stránka 97

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

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

- 1 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 146

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

Příklad

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

- 1 Vyvolání nástroje, definování jeho osy
- 2 Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
- 3 Definování obráběcích pozic
- 4 Definování obráběcího cyklu
- 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 obrysu

Obrys vpravo na obrázku byste měli jednou ohrázovat 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 obrysu postupujte takto:

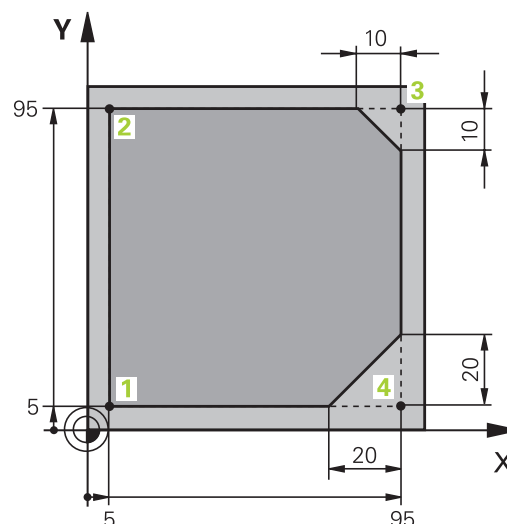
Vyvolání nástroje

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Stiskněte klávesu TOOL CALL |
| | ▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 16 |
|  | ▶ Potvrďte tlačítkem ENT |
|  | ▶ Osu nástroj Z potvrďte tlačítkem ENT |
| | ▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 6500 |
|  | ▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC) |
| | ▶ Řízení ukončí NC-blok. |









Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použít os **X** a **Y** jako nástrojových os.









Odjetí nástroje

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **R0**, bez korekce rádiusu.
-  ▶ Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **FMAX**.
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M**
například **M3**, Zapnutí vřetena
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží pojezdový blok.








Předpolohování nástroje v rovině obrábění

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **X**
- ▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Y**
- ▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **R0**.
-  ▶ Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řízení převezme **FMAX**.
- ▶ Případně zadejte přídatnou funkci **M**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží pojezdový blok.










Polohování nástroje do hloubky

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -5 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Řízení převezme **R0**.
- ▶ Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte přídatnou funkci **M** například **M8**, Zapnutí chladicí kapaliny
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řízení uloží pojezdový blok.









Měkké najetí na obrys

-  ▶ Stiskněte tlačítko **APPR DEP**
- ▶ Řídicí systém zobrazí lištu softtlačítek s funkcemi pro nájezd a pro odjezd.
-  ▶ Stiskněte softklávesu **APPR CT**
- ▶ Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ U úhlu středu **CCA** zadejte úhel nájezdu, např. 90°
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte rádius nájezdu, např. 8 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **RL**
- ▶ Řízení převezme korekci rádiusu vlevo.
- ▶ Zadejte hodnotu obráběcího posuvu, např. 700 mm/min
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řídicí systém uloží nájezd.







Obrábění obrysu

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnicí 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**
- ▶ Zadejte měnicí se souřadnice obrysového bodu **3**, např. **X 95**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
-  ▶ Stiskněte tlačítko **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení, 10 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řízení uloží sražení na konci přímkového bloku.
-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnicí se souřadnice obrysového bodu **4**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
-  ▶ Stiskněte tlačítko **CHF**
- ▶ Zadejte šířku zkosení, 20 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

Uzavření obrysu a měkké opuštění

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnicí se souřadnice obrysového bodu **1**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
-  ▶ Stiskněte tlačítko **APPR DEP**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **DEP CT**
- ▶ U úhlu středu **CCA** zadejte úhel odjezdu, např. 90°
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte rádius odjezdu, např. 8 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M** například M9, Vypnutí chladicí kapaliny
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řídicí systém uloží odjezd.

Odjetí nástroje

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Řízení převezme **R0**.
-  ▶ Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Řízení převezme **FMAX**.
- ▶ Zadejte přídatnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Podrobné informace k tomuto tématu

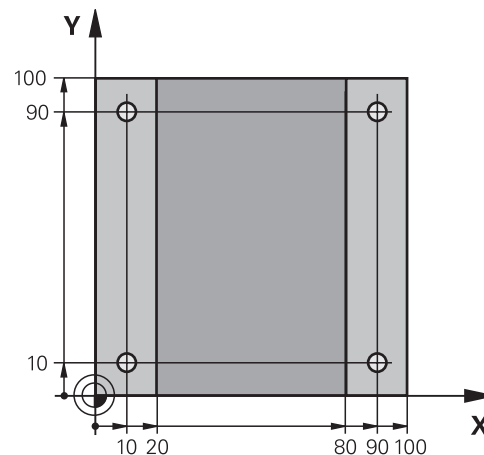
- **Kompletní příklad s NC-bloky**
Další informace: "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 171
- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 93
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 150
- Programování obrysů
Další informace: "Přehled dráhových funkcí", Stránka 160
- Programovatelné druhy posuvů
Další informace: "Možnosti jak zadat posuv", Stránka 100
- Korekce poloměru nástroje
Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 139
- Přídatné funkce M
Další informace: "Přídatné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladič kapaliny", Stránka 233

Vytvoření programu cyklů

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

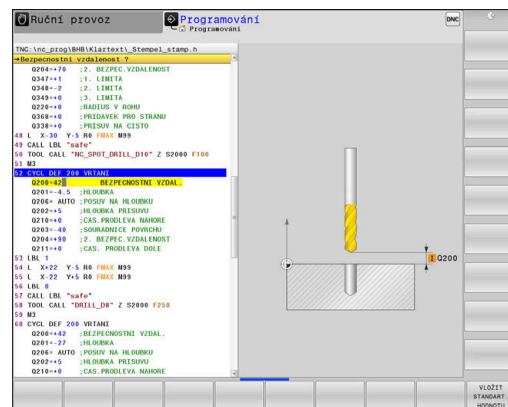
Vyvolání nástroje

- TOOL CALL**
 - ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
 - ▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 5
- ENT**
 - ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ENT**
 - ▶ Osu nástroj **Z** potvrďte tlačítkem **ENT**
 - ▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 4500
- END**
 - ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 - ▶ Řízení ukončí NC-blok.



Odjetí nástroje





- L**
 - ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- Z**
 - ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
 - ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
- ENT**
 - ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ENT**
 - ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
 - ▶ Řízení převezme **R0**, bez korekce rádiusu.
- ENT**
 - ▶ Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
 - ▶ Řízení převezme **FMAX**.
 - ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena
- END**
 - ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 - ▶ Řízení uloží pojezdový blok.







Definování rastru

- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
 - > Řídicí systém otevře lištu softtlačítek se speciálními funkcemi.
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **OBRÁBĚNÍ BODU**
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **PATTERN DEF**
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **BOD**
 - ▶ Zadejte souřadnice první polohy
- 
 - ▶ Každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
 - > Řízení otevře dialog pro další polohu.
 - ▶ Zadávejte souřadnice
- 
 - ▶ Každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
 - ▶ Zadejte souřadnice všech poloh
- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 - > Řízení uloží NC-blok.







Definování cyklu

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

Vyvolání cyklu

- 
 - ▶ Stiskněte klávesu **CYCL CALL**
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
 - > Řízení převezme **FMAX**.
 - ▶ Případně zadejte přídatnou funkci **M**
- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 - > Řízení uloží NC-blok.

Odjetí nástroje

-  ▶ Stiskněte tlačítko **L**
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Při korekci rádiusu stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Řízení převezme **R0**.
-  ▶ Při posuvu **F** stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Řízení převezme **FMAX**.
- ▶ Zadejte přídatnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Příklad

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definice obráběcích pozic
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Zapnutí chladicí kapaliny, vyvolání cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM C200 MM	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 93
- Programování cyklů
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

3

Základy

3.1 TNC 640

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 24 strojními osami. Navíc můžete programově nastavit úhlové natočení vřetena.

Na vestavěném pevném disku můžete uložit libovolný počet NC-programů, i když byly vytvořeny externě. Pro rychlé výpočty se dá kdykoli vyvolat kalkulačka.

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 dialogích 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 640 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je řízení při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

3.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

Řídicí systém se dodává s 19palcovou obrazovkou.

1 Záhloví

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

2 Softtlačítka

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

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

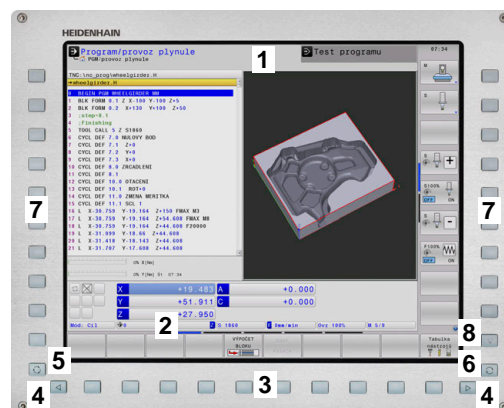
4 Přepínací tlačítka softtlačítek

5 Definování rozdělení obrazovky

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

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje



Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky",
Stránka 595

Definice rozložení obrazovky

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

Určení rozdělení obrazovky:



- ▶ Stiskněte klávesu **Rozdělení obrazovky**: lišta softtlačítek ukáže možná rozdělení obrazovky
Další informace: "Provozní režimy", Stránka 74

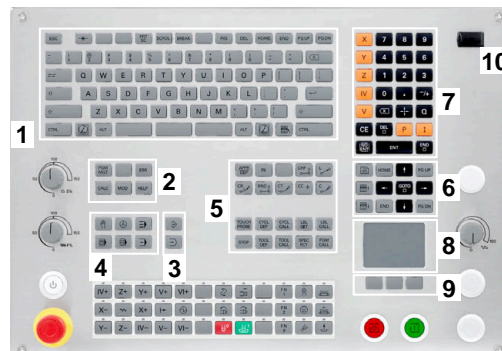


- ▶ Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

Ovládací panel

TNC 640 může být dodáno s integrovaným ovládacím panelem. Obrázek vpravo nahoře zobrazuje ovládací prvky externího ovládacího panelu:

- 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 Přípojka USB



Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.



Používáte-li TNC 640 s dotykovým ovládním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky",
Stránka 595



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.

Čištění

i Zabraňte zašpinění použitím pracovních rukavic.

Zachovejte funkčnost klávesnice používáním pouze čisticích prostředků s určenými aniontovými nebo neiontovými povrchově aktivními látkami.

i Nestříkejte čisticí prostředek přímo na klávesnici, ale navlhčete s ním pouze vhodný čisticí hadr.

Před čištěním klávesnice vypněte řídicí systém.

i Předejděte poškození klávesnice tím, že nebudete používat následující čisticí prostředky nebo pomůcky:

- Agresivní rozpouštědla
- Abrasivní čističe
- Tlakový vzduch
- Parní čistič

i Trackball nepotřebuje žádnou pravidelnou údržbu. Čištění je nutné až po ztrátě funkce.

Pokud jednotka klávesnice obsahuje trackball, postupujte při čištění následovně:

- ▶ Vypněte řídicí systém
- ▶ Otočte stahovací kroužek o 100° proti směru hodinových ručiček.
- ▶ Odnímatelný stahovací kroužek se při otáčení vysune z jednotky klávesnice.
- ▶ Odstraňte odnímatelný stahovací kroužek
- ▶ Odeberte kouli
- ▶ Pečlivě odstraňte z dutiny písek, hobliny a prach.

i Škrábance v dutině mohou zhoršit nebo znemožnit funkčnost.

- ▶ Na čistý hadřík, který nepouští vlákna, naneste malé množství čisticího prostředku na bázi izopropanolu a alkoholu.

i Dbejte na upozornění ohledně čisticích prostředků.

- ▶ Opatrně vytírejte dutinu hadříkem, až zmizí viditelné šmouhy nebo skvrny.

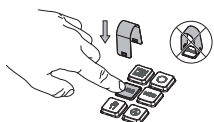
Výměna krytek kláves

Pokud potřebujete vyměnit krytky kláves klávesnice, můžete se obrátit na fu HEIDENHAIN nebo na výrobce stroje.



Klávesnice musí být plně osazená, jinak není zaručen stupeň ochrany IP54.

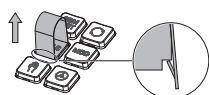
Krytky kláves vyměníte takto:



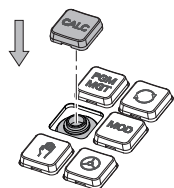
- ▶ Nasuňte stahovací nástroj (ID 1325134-01) přes krytku klávesy, až zaskočí.



Pokud klávesu stisknete, můžete stahovací nástroj snadněji nasadit.



- ▶ Stáhněte krytku klávesy



- ▶ Nasadte krytku klávesy na těsnění a pevně ji přitlačte



Těsnění nesmí být poškozené, jinak není zaručen stupeň ochrany IP54.

- ▶ Zkontrolujte usazení a funkci

Extended Workspace Compact (Kompaktní rozšířený pracovní prostor)

Díky orientaci na šířku nabízí 24" obrazovka další pracovní plochu vlevo od plochy řídicího systému. Díky tomuto dodatečnému prostoru můžete vedle obrazovky řídicího systému otevřít další aplikace a souběžně sledovat obrábění.

Toto rozvržení (Layout) se nazývá **Extended Workspace Compact** (Rozšířená pracovní plocha) nebo také **Sidescreen** (Boční obrazovka) a nabízí mnoho Multitouch-funkcí.

Řídicí systém nabízí ve spojení s **Extended Workspace Compact** následující možnosti zázornění:

- Rozdělení na obrazovku řídicího systému a přídavnou pracovní plochu pro aplikace
- Řídicí systém na celé obrazovce
- Aplikace na celé obrazovce

Když přepnete do celoobrazovkového režimu, tak můžete pro externí aplikace používat klávesnici HEIDENHAIN.



i HEIDENHAIN nabízí alternativně druhou obrazovku k řídicímu systému jako **Extended Workspace Comfort**. **Extended Workspace Comfort** poskytuje současně celoobrazovkový náhled na řídicí systém a externí aplikaci.

Oblasti obrazovky

Extended Workspace Compact je rozdělen do následujících oblastí:

1 JH-Standard

V této oblasti se bude znázorňovat rozhraní řídicího systému.

2 JH-Rozšířený

V této oblasti uložené jsou konfigurovatelné rychlé přístupy k následujícím aplikacím HEIDENHAIN.

- **Nabídka HEROS**
- 1. Pracovní oblast, strojní režim, například **Manual Operation**
- 2. Pracovní oblast, programovací režim, například **Programování**
- 3. & 4. Pracovní plocha, volně použitelná pro aplikace jako např. **CAD-Converter**
- Sbíрка často používaných softtlačítek, tzv. Hotkeys



Přednosti **JH-rozšířeno**:

- Každý režim má vlastní přídavnou lištu softtlačítek.
- Tím se ušetří navigace přes různé úrovně softtlačítek HEIDENHAIN

3 OEM

Tato oblast je vyhrazena pro aplikace definované nebo povolené výrobcem stroje.

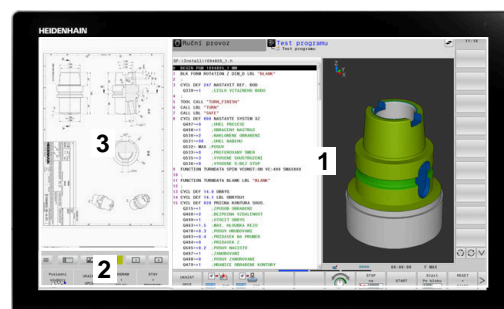
Možné obsahy **OEM**:

- Aplikace Python výrobce stroje pro zobrazení funkcí a stavů stroje
- Obsah obrazovky externího počítače pomocí **Remote Desktop Manager** (Správce vzdálené pracovní plochy – opce #133)



Pomocí volitelného softwaru opce #133 **Remote Desktop Manager** můžete spouštět přídavné aplikace, jako např. Windows-PC, ve vašem řídicím systému a nechat je zobrazovat na přídavné pracovní ploše nebo v celoobrazovkovém režimu **Extended Workspace Compact**.

Pomocí opčního strojního parametru **connection** (č. 130001) výrobce stroje definuje, ke které aplikaci na Sidescreen se naváže spojení.



Řízení ohniska

Zaměření klávesnice můžete přepínat mezi pracovní plochou řídicího systému a aplikací na Sidescreen.

Pro přepínání zaměření máte tyto možnosti:

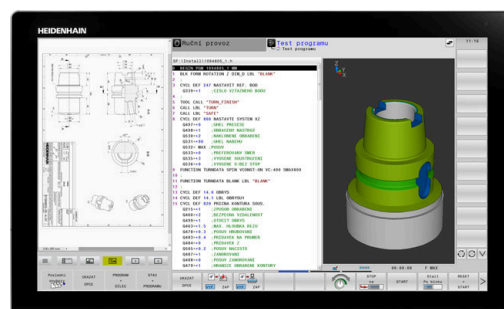
- Zvolte oblast příslušné aplikace
- Zvolte ikonu pracovní oblasti

Klávesy zkratek (Hotkeys)

V závislosti na zaměření klávesnice obsahuje oblast **JH-Rozšířený** kontextové klávesové zkratky. Jakmile je zaměření na aplikaci na boční obrazovce, nabízí klávesové zkratky funkce pro přepínání náhledu.

Pokud je na boční obrazovce otevřeno více aplikací, můžete mezi nimi přepínat pomocí symbolu přepínání.

Režim celé obrazovky můžete kdykoli ukončit pomocí přepínacího tlačítka obrazovek nebo tlačítka provozního režimu na jednotce klávesnice.



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 naklápět rovinu obrábění.

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





Softtlačítka k rozdělení obrazovky

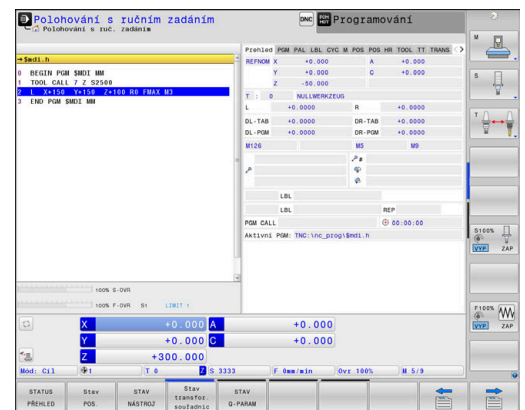
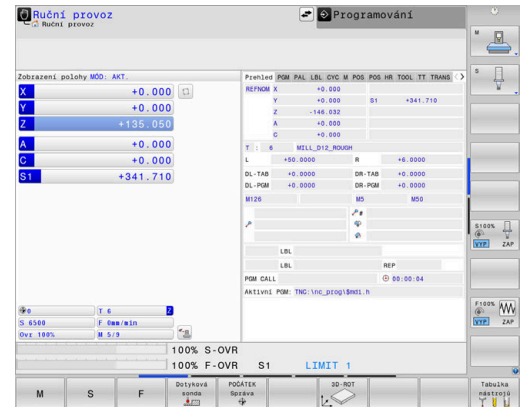
Softtlačítko	Okno
	Pozice
	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: polohy, vpravo: obrobek
	Vlevo: polohy, vpravo: kolizní tělesa a obrobek (Opce #40)

Polohování s ručním zadáváním

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek
	Vlevo: NC-program, vpravo: kolizní tělesa a obrobek

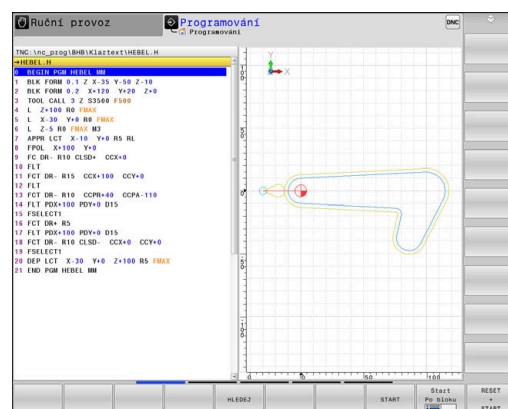


Programování

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

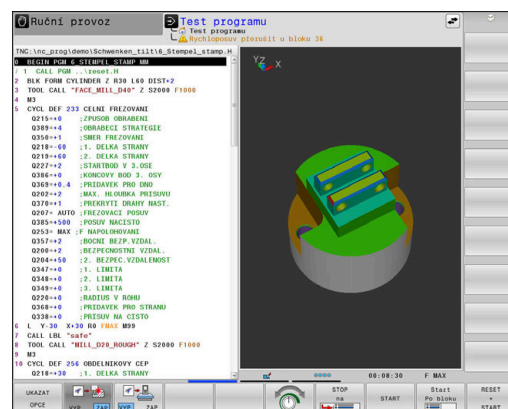


Test programu

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek
	Obrobek
	Vlevo: NC-program, vpravo: kolizní tělesa a obrobek
	Kolizní tělesa a obrobek










Provádění programu plynule a provádění programu po bloku






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

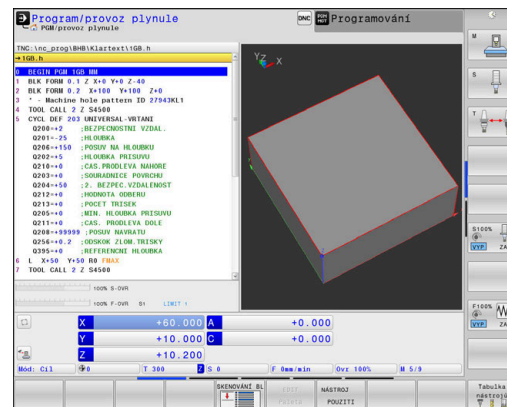
V režimu **PGM/provoz po bloku** odstartujete každý NC-blok jednotlivě tlačítkem **NC-Start**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu. Definice polotovaru se interpretuje jako NC-blok.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: členění
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek
	Obrobek
	Vlevo: NC-program, vpravo: kolizní tělesa a obrobek
	Kolizní tělesa a obrobek

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky u tabulek palet

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



3.4 NC-základy

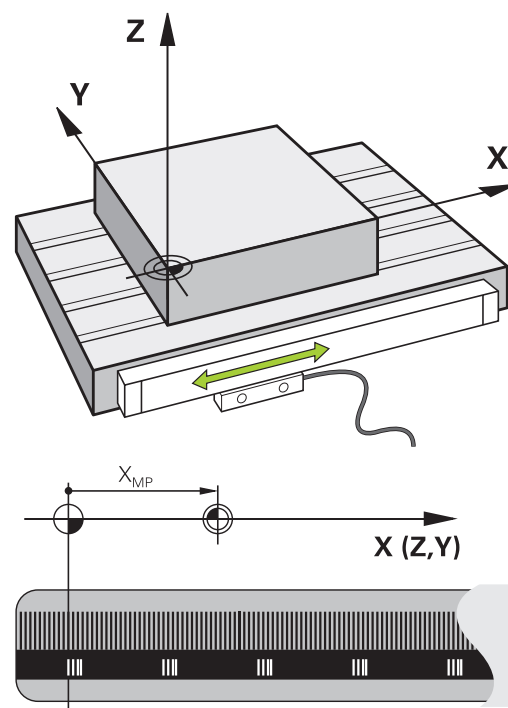
Odměřovací zařízení a referenční značky

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

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

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

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



Programovatelné osy

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

Názvy programovatelných os naleznete v následující tabulce.

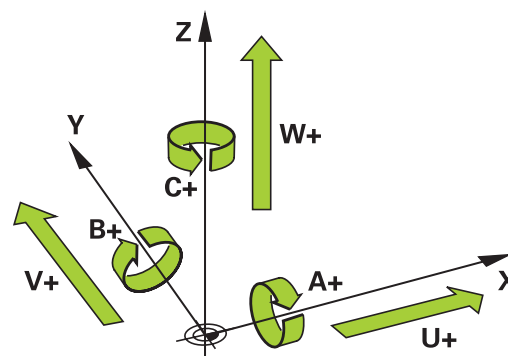
Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

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



Vztažné soustavy

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

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

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

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



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

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

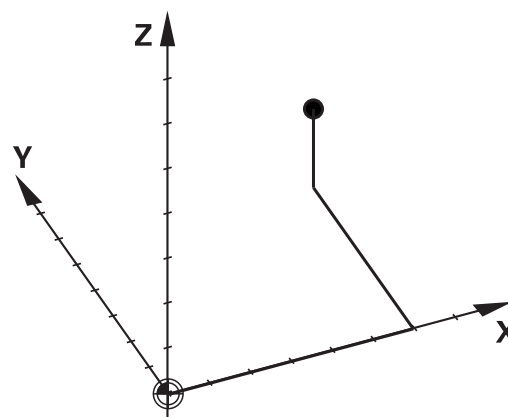
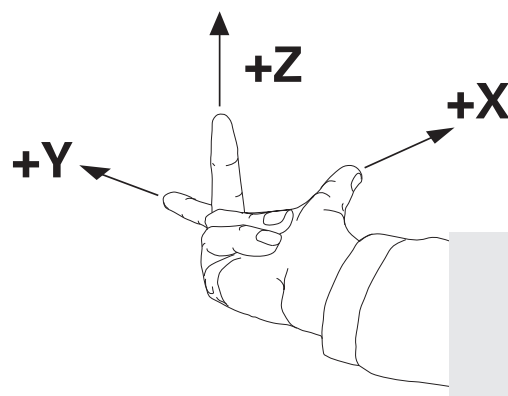
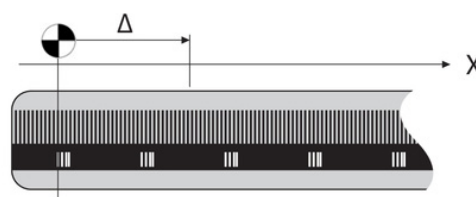
Aby řízení provádělo např. výměnu nástroje vždy na stejné pozici, zpracování ale vztažené vždy k aktuální poloze obrobku, musí řízení rozlišovat různé vztažné systémy.

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

- Strojní souřadný systém M-CS:
Machine **C**oordinate **S**ystem
- Základní souřadný systém B-CS:
Basic **C**oordinate **S**ystem
- Obrobkový souřadný systém W-CS:
Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Souřadný systém obráběcí roviny W-CS:
Working **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Zadávací souřadný systém I-CS:
Input **C**oordinate **S**ystem
- Nástrojový souřadný systém T-CS:
Tool **C**oordinate **S**ystem



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

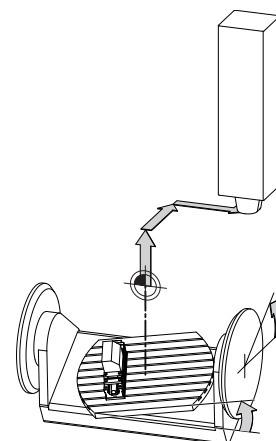
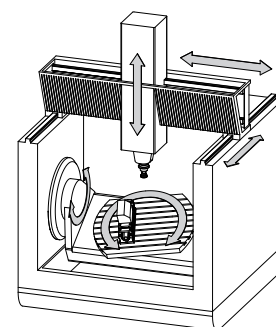
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

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

Softtlačítko Použití

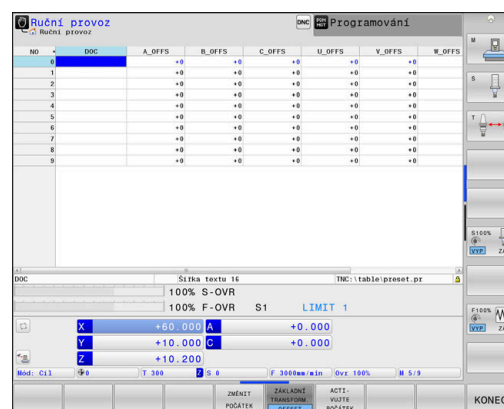


Uživatel může definovat osové posuny ve strojním souřadném systému, pomocí hodnot **OFFSET** tabulky vztažných bodů.



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 aktivní 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**

i Pomocí funkce **Globální nastavení programu** (opce #44) máte také k dispozici dále transformaci **Aditivní offset (M-CS)** pro osy naklápění. Tato transformace se přičítá k hodnotám **OFFSETu** z tabulky vztažných bodů a z tabulky vztažných bodů palet.

i 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 vztahované ke strojnímu nulovému bodu, například pomocí přídatné funkce **M91**.

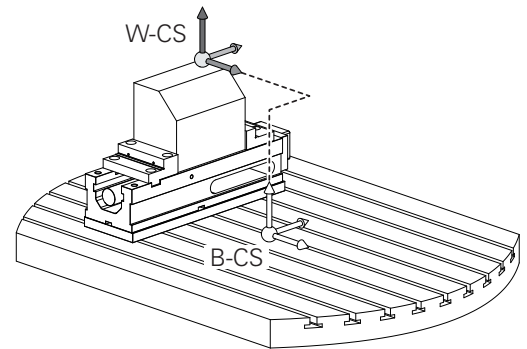
Základní souřadný systém B-CS

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

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

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

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



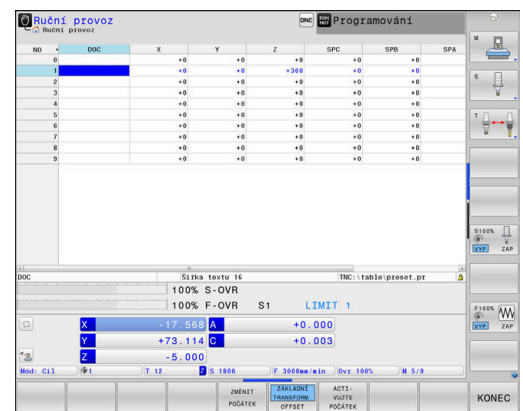
Softtlačítko Použití



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



Výrobce stroje konfiguruje sloupce **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** správy vztahných 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 vztahných bodů pro palety. Výrobce vašeho stroje v nich může definovat hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE**, které působí ještě před vámi definovanými hodnotami **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** z tabulky vztahných bodů. Zda jsou a které vztahné body palet jsou aktivní ukazuje karta **PAL** přídavné indikace stavu. Protože hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORMACE** tabulky vztahných bodů palet nejsou viditelné nebo editovatelné, tak existuje během pojezdů riziko kolize!

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

Obrobový souřadný systém W-CS

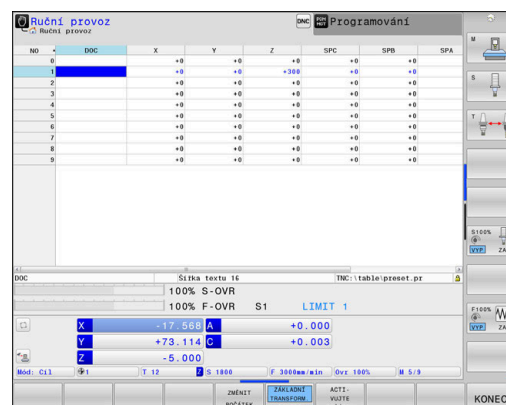
Obrobový souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém, jehož počátek je aktivním vztažným bodem.

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

Softtlačítko Použití



Uživatel zjišťuje polohu a orientaci obrobového 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**



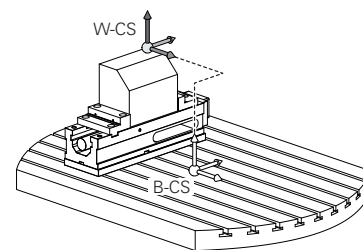
Díky funkci **Globální nastavení programu** (opce #44) jsou navíc k dispozici následující transformace:

- **Aditivní základní otočení (W-CS)** se přičítá k základnímu natočení nebo 3D-základnímu natočení z tabulky vztažných bodů a tabulky vztažných bodů palet. **Aditivní základní otočení (W-CS)** je tak první možnou transformací v souřadném systému obrobu W-CS.
- **Posunutí (W-CS)** působí aditivně k posunutí, definovanému v NC-programu před naklopením roviny obrábění (cyklus **7 NULOVOY BOD**).
- **Zrcadlení (W-CS)** působí aditivně k zrcadlení, definovanému v NC-programu před naklopením roviny obrábění (cyklus **8 ZRCADLENI**).
- **Posunutí (mW-CS)** působí v tzv. modifikovaném souřadném systému obrobu po aplikaci transformací **Posunutí (W-CS)** nebo **Zrcadlení (W-CS)** a před natočením roviny obrábění.

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

Transformace v obrobovém souřadném systému:

- **3D ROT-funkce**
 - **PLANE-funkce**
 - Cyklus **19 ROVINA OBRABENI**
- Cyklus **7 NULOVOY BOD**
(posun **před** naklopením roviny obrábění)
- Cyklus **8 ZRCADLENI**
(Zrcadlení **před** naklopením roviny obrábění)

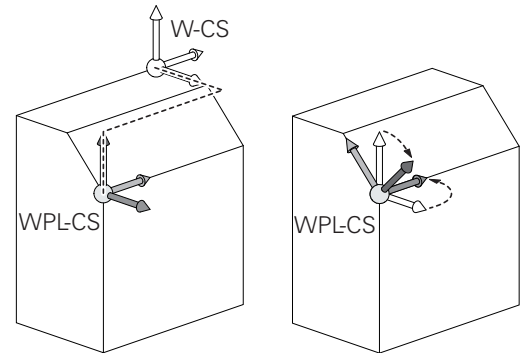


i Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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

Připomínky pro programování:

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



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.

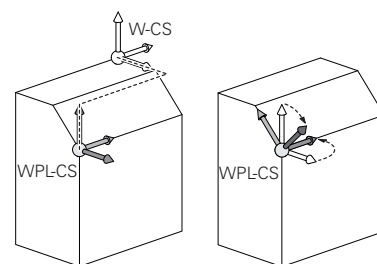
V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 85

Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS

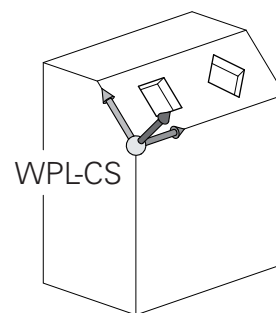
Souřadný systém obráběcí roviny je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

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.



- i** Díky funkci **Mill-Turning** (opce #50) jsou navíc k dispozici transformace **OEM-natočení** a **Precesní úhel**.
- **OEM-natočení** je k dispozici pouze výrobcí stroje a působí před **precesním úhlem**
 - **Precesní úhel** je definován pomocí cyklů **800 NASTAVTE SYSTEM XZ, 801 RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** a **880 ODVAL.FREZ.OZUB.** a působí před dalšími transformacemi souřadného systému obráběcí roviny

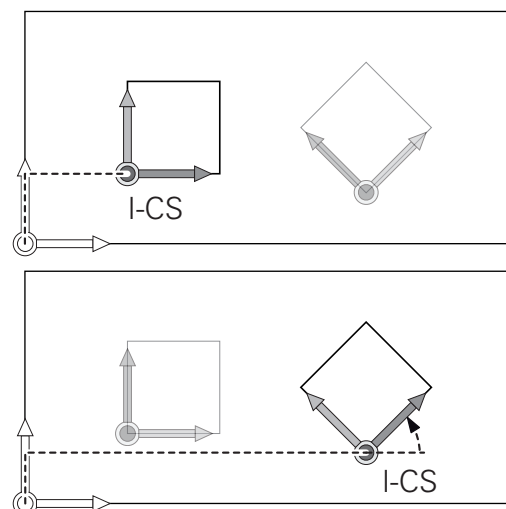
Aktivní hodnoty obou transformací (pokud jsou různé od 0) ukazuje karta **POS** přídatné indikace stavu. Kontrolujte hodnoty také při frézování, protože i tam aktivní transformace stále působí!

- ⚙️** Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce vašeho stroje může použít transformace **OEM-natočení** a **Precesní úhel** také bez funkce **Mill-Turning** (opce #50).

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

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

- i** Jako funkce **PLANE** působí **PLANE RELATIVE** v obrobkovém souřadném systému a orientuje souřadný systém obráběcí roviny.
- Hodnoty přidávaných naklopení se vztahují vždy k aktuálnímu souřadnému systému obráběcí roviny.



i Pomocí funkce **Globální nastavení programu** (opce #44) máte navíc k dispozici transformaci **Rotace (WPL-CS)**. Tato transformace se přičte k otočení, definovanému v NC-programu (cyklus **10 OTACENI**).

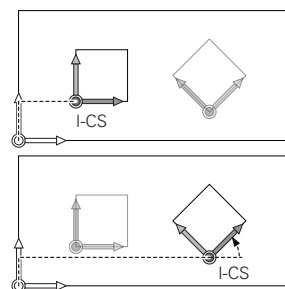
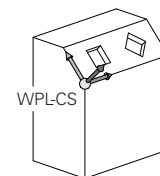
i Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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 tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na zadávaný souřadný systém.

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

i Také zobrazení **Cíl** (Cíl), **AKT.** (AKT), **VLEČ.** a **ACTDST** se vztahují na zadávaný souřadný systém.

Pojezdové bloky v zadávaném souřadném systému:

- Pojezdové bloky paralelně s osou
- Pojezdové bloky s kartézskými nebo polárními souřadnicemi
- Pojezdové bloky s kartézskými souřadnicemi a vektory normál plochy

Příklad

7 X+48 R+

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

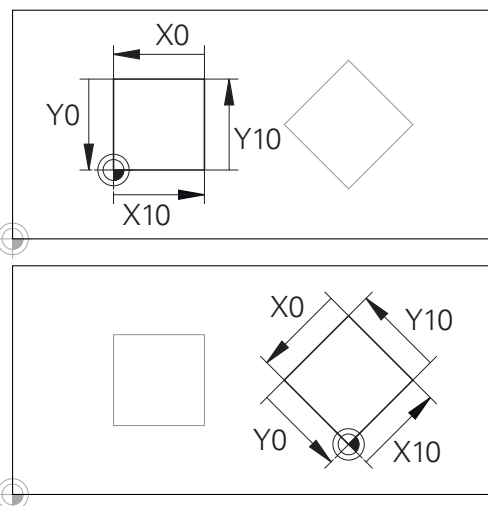
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
NZ0.8848844 R0

i Také u pojezdových bloků s vektory normál plochy je poloha nástrojového souřadného systému určena kartézskými souřadnicemi X, Y a Z.

Ve spojení s 3D-korekcí nástroje se může poloha nástrojového souřadného systému posunovat podél vektorů normál plochy.

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

Další informace: "Nástrojový souřadný systém T-CS",
Stránka 88



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

Nástrojový souřadný systém T-CS

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

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

i Aby mohlo Dynamické monitorování kolize (opce #40) správně sledovat nástroj, musí hodnoty v tabulce nástrojů odpovídat skutečným rozměrům nástroje.

Podle hodnot z tabulky nástrojů se počátek souřadnicového systému nástroje přesune do bodu vedení nástroje TCP. TCP znamená Střední Bod Nástroje (**T**ool **C**enter **P**oint)

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

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

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

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

Polohu nástroje definuje uživatel buď ve strojním souřadném systému, nebo v souřadném systému obráběcí roviny.

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:

Příklad

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

Poloha nástroje v souřadném systému obráběcí roviny:

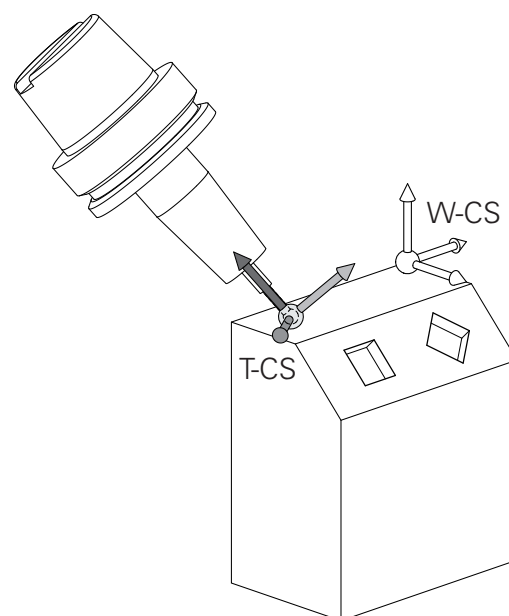
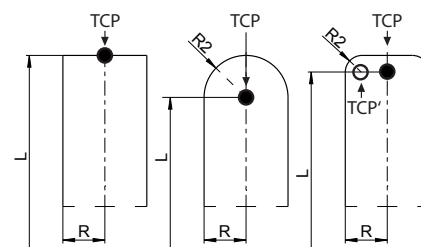
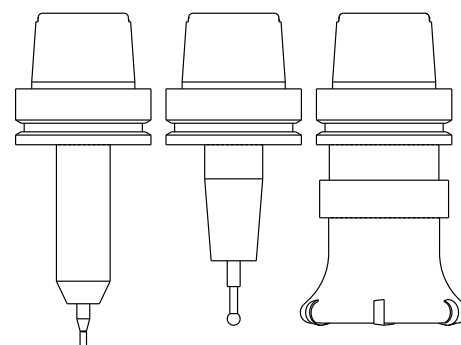
Příklad

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

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

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

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

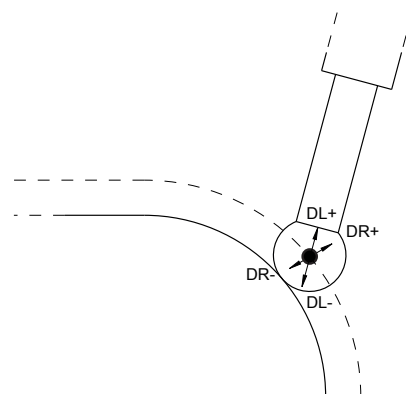


i V zobrazených pojezdových blocích s vektory je 3D-korekce nástroje možná s použitím korekcí **DL**, **DR** a **DR2** z **TOOL CALL**-bloku nebo tabulky korekcí **.tco**.

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



i 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



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

Polární souřadnice

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

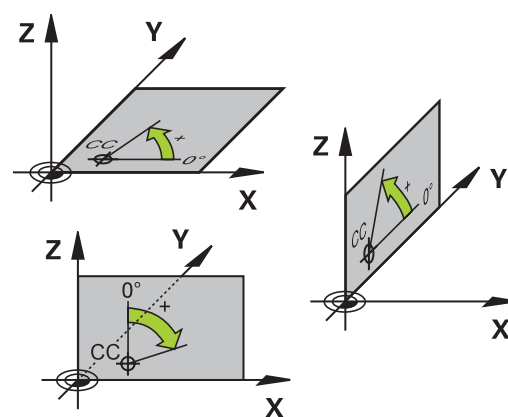
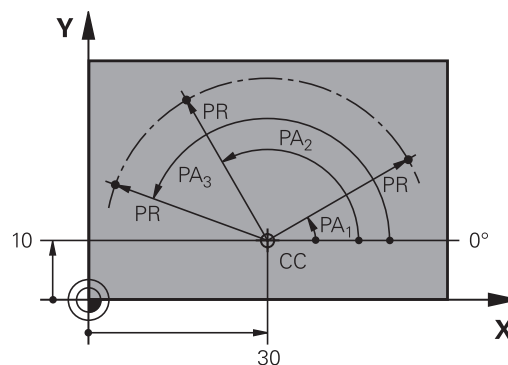
Na rozdíl od pravouhlých souřadnic X, Y a Z popisují polární souřadnice polohy pouze v jedné rovině. Polární souřadnice mají svůj nulový bod (počátek) v pólu CC (CC = circle centre; angl. střed kružnice). Poloha v rovině je tak jednoznačně definována pomocí:

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

Definování pólu a vztahné osy úhlu

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

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



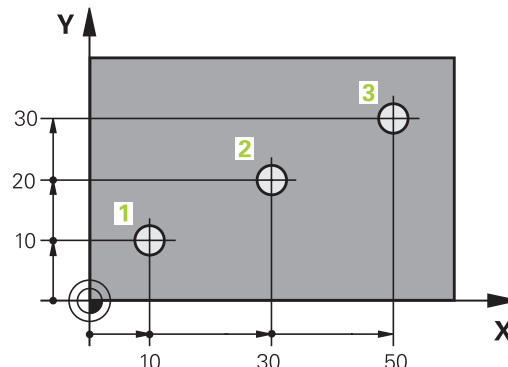
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní pozice obrobku

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

Příklad 1: díry s absolutními souřadnicemi:

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



Přírůstkové pozice obrobku

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

Přírůstkový rozměr označíte znakem **I** před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Díra 5, vztažená k 4

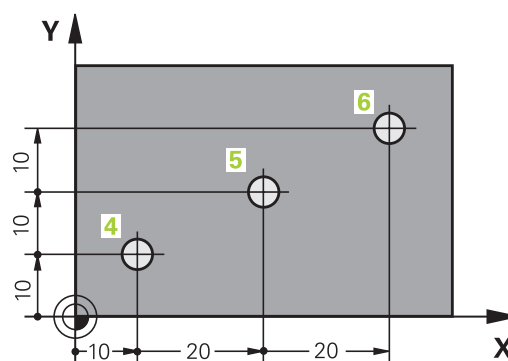
X = 20 mm

Y = 10 mm

Díra 6, vztažená k 5

X = 20 mm

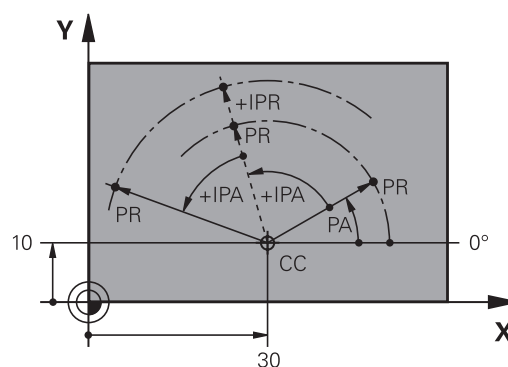
Y = 10 mm



Absolutní a inkrementální polární souřadnice

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

Přírůstkové souřadnice se vždy vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje.



Volba vztažného bodu

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

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

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

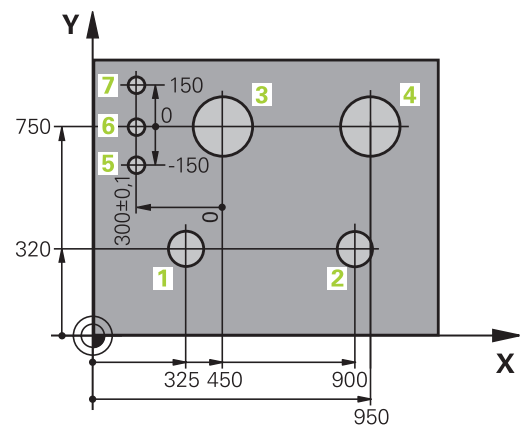
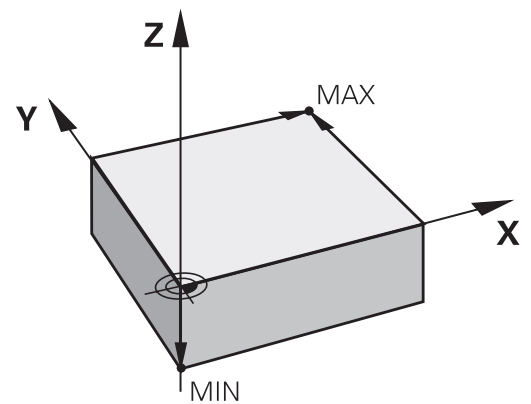
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

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

Další informace: 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 **Posunutí 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 HEIDENHAIN Klartext

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

Řídicí systém čísluje NC-bloky NC-programu ve vzestupném pořadí.

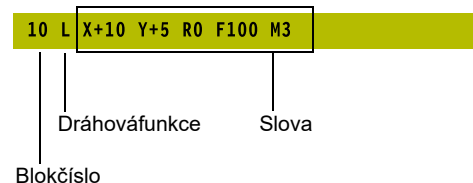
První NC-blok NC-programu je označen **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

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 **END PGM**, 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: BLK FORM

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.



- Definice neobrobeného polotovaru je nutná jen tehdy, chcete-li NC-program graficky testovat!
- Aby řídicí systém zobrazil polotovar v simulaci, musí mít polotovar minimální rozměr. Minimální rozměr je 0,1 mm nebo 0,004 palce ve všech osách i v poloměru.
- Funkce **Pokročilé kontroly** v simulaci využívá informace z definice polotovaru ke sledování obrobku. I když je ve stroji upnuto několik obrobků, může řízení sledovat pouze aktivní polotovar!

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



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.
Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

Řízení může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

Softtlačítko	Funkce
	Definování pravouhlého polotovaru
	Definování válcovitého polotovaru
	Definování rotačně symetrického polotovaru s libovolným tvarem
	Načíst STL-soubor jako polotovar Volitelně načíst další STL-soubor jako hotový dílec

Pravouhlý polotovar

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

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

Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Válcovitý polotovar

Válcovitý polotovar je definován rozměry válce:

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



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

Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Osa vřetená, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
2 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

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

V definici polotovaru odkážete na popis obrysu:

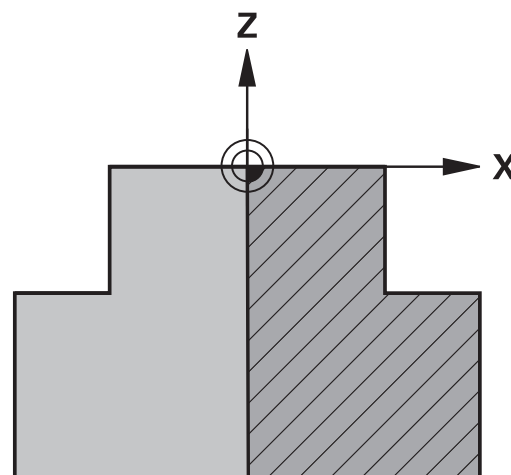
- DIM_D, DIM_R: Průměr nebo poloměr rotačně symetrického polotovaru
- LBL: Podprogram s popisem obrysu

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

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



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



Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL 1	Osa vřetena, způsob interpretace, číslo podprogramu
2 M30	Konec hlavního programu
3 LBL 1	Začátek podprogramu
4 L X+0 Z+1	Začátek obrysu
5 L X+50	Programování v kladném směru hlavní osy
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Konec obrysu
11 LBL 0	Konec podprogramu
12 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

STL-soubory jako polotovary 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 napůl hotové dílce během několika samostatných kroků obrábění, můžete vytvořit v režimu **Testování** pomocí softtláčka **EXPORT OBROBKU** 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 softtláčko **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

0 BEGIN PGM NEU MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"	Specifikace cesty k polotovaru, specifikace cesty k opčnickému hotovému dílci
2 END PGM NEU MM	Konec programu, název, měrová jednotka



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 257

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.H



- ▶ 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

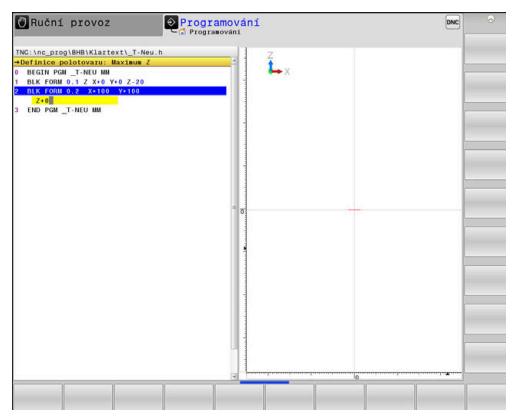


- ▶ Zadejte osu vřetena, např. **Z**



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.



DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM

ENT

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

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM

ENT

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

Příklad

0 BEGIN PGM NOVÝ MM	Začátek programu, název, měrová jednotka
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Osa vřetena, souřadnice MIN-bodu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Souřadnice MAX-bodu
3 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

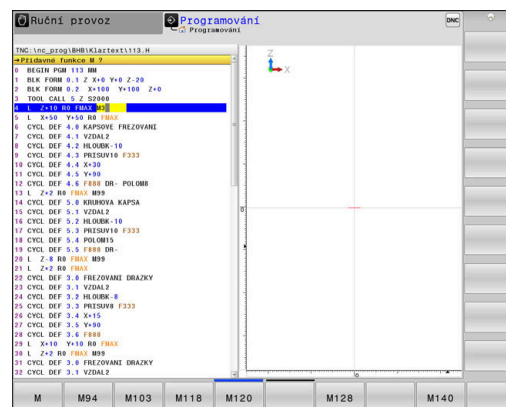
Řídicí systém vytváří čísla bloků, ale i bloky **BEGIN** a **END** automaticky.



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

Programování pohybů nástroje v popisném dialogu

Naprogramování NC-bloku začněte stisknutím některého dialogového tlačítka. V záhlaví obrazovky se vás řídicí systém dotáže na všechna potřebná data.



Příklad pro zahájení polohovacího bloku



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**

SOUŘADNICE ?



- ▶ **10** (Zadejte cílovou souřadnici pro osu X)



- ▶ **20** (Zadejte cílovou souřadnici pro osu Y)



- ▶ Tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

KOREKCE RADIUSU: RL/RR/BEZ KOR.: ?



- ▶ Zadejte **Bez korekce rádiusu**, tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

POSUV F=? / F MAX = ENT

- ▶ **100** (Posuv pro tento dráhový pohyb zadat 100 mm/min)



- ▶ Tlačítkem **ENT** přejděte k další otázce

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

- ▶ Zadejte **3** (přídavná funkce **M3 Vřeteno ZAP**)











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

Příklad

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Možnosti jak zadat posuv

Softtlačítko	Funkce k definování posuvu
	Pojíždění rychloposuvem, účinné v bloku. Výjimka: Je-li definován před blokem APPR , pak působí FMAX také při najíždění pomocného bodu Další informace: "Důležité polohy při najetí a odjetí", Stránka 153
	Pojíždění posuvem vypočteným automaticky z bloku TOOL CALL
	Pojíždění naprogramovaným posuvem (jednotky mm/min popř. 1/10 palce/min) U rotačních os řídicí systém interpretuje posuv ve stupních/min, nezávisle na tom, zda je NC-program psaný v mm nebo palcích
	Definování posuvu na otáčku (jednotka mm/ot, popř. palec/ot). Pozor: v palcových programech nelze kombinovat FU s M136
	Definování posuvu na zub (jednotka mm/zub, popř. palec/zub). Počet zubů musí být definován v tabulce nástrojů ve sloupci CUT .

Tlačítko	Funkce pro vedení dialogu
	Přeskočení dialogové otázky
	Předčasné ukončení dialogu
	Zrušení a smazání dialogu

Převzetí aktuální polohy

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

- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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



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



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



Navzdory aktivní korekci rádiusu nástroje převezme řídicí systém v rovině obrábění vždy souřadnice středu nástroje. Řídicí systém bere v úvahu aktivní korekci délky nástroje a vždy přebírá do osy nástroje souřadnice špičky nástroje.

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

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

Editace NC-programu



Během zpracování nemůžete aktivní NC-program editovat.

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

Softtlačítko / Funkce klávesa



Změna polohy aktuálního NC-bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány před aktuálním NC-blokem. Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce



Změna polohy aktuálního NC-bloku na obrazovce. Takto si můžete dát zobrazit více NC-bloků, které jsou naprogramovány za aktuálním NC-blokem. Bez funkce, je-li NC-program plně viditelný na obrazovce



Skok z NC-bloku do NC-bloku







Volba jednotlivých slov v NC-bloku



Volba určitého NC-bloku

Další informace: "Použijte tlačítko GOTO ",
Stránka 198

Softtlačítko / klávesa	Funkce
	<ul style="list-style-type: none"> Nastavení hodnoty zvoleného slova na nulu Smazání chybné hodnoty Smazat chybové hlášení (které lze smazat)
	Smazání zvoleného slova
	<ul style="list-style-type: none"> Smazání zvoleného NC-bloku Smazání cyklů a částí programu
	Vložení NC-bloku, který jste naposledy editovali příp. smazali


Vložit NC-blok na libovolné místo

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

Uložit změny

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


- ▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

- 
 - ▶ 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

- 
 - ▶ 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 softtlačítek s funkcemi pro ukládání



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

Změna a vložení slov

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

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

Hledání stejných slov v různých NC-blocích

-  ▶ Zvolte slovo v některém NC-bloku: stiskněte směrové klávesy tolikrát, až je označeno požadované slovo
-  ▶ Zvolte NC-blok směrovými tlačítky
 - Šipka dolů: hledat dopředu
 - Šipka nahoru: hledat dozadu






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



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

Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

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

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

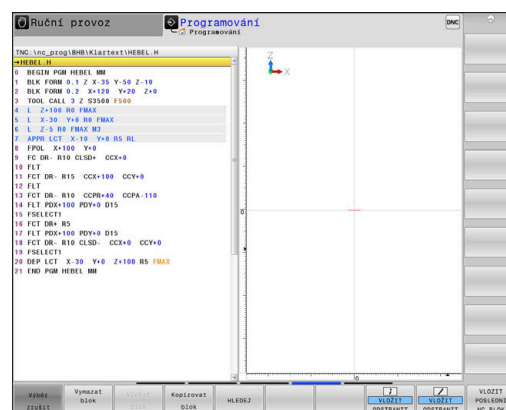
Při kopírování částí programu postupujte takto:

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



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

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



Funkce hledání řídicího systému

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

Hledání libovolných textů

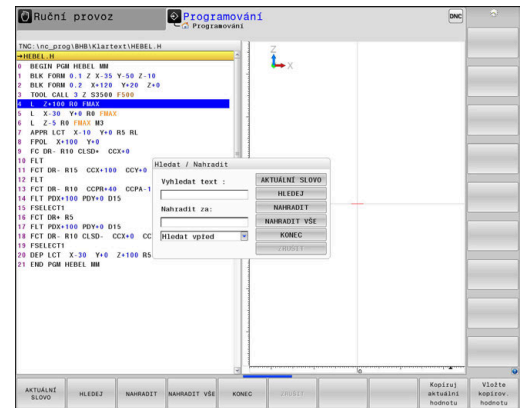
HLEDEJ

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

KONEC



Hledání a nahrazování libovolných textů

UPOZORNĚNÍ**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

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

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



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

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

HLEDEJ

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

HLEDEJ

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

NAHRADIT

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

KONEC

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

3.6 Správa souborů

Soubory

Soubory v řídicím systému	Typ
NC-programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Kompatibilní NC-programy	
Unit programy HEIDENHAIN	.HU
Obrysovové programy HEIDENHAIN	.HC
Tabulky pro	
Nástroje	.T
Výměník nástrojů	.TCH
Nulové body	.D
Body	.PNT
Vztažné body	.PR
Dotykové sondy	.TP
Záložní soubory	.BAK
Závislá data (například členicí body)	.DEP
Volně definovatelné tabulky	.TAB
Palety	.P
Soustružnické nástroje	.TRN
Korekce nástrojů	.3DTC
Texty jako	
soubory ASCII	.A
Textové soubory	.TXT
Soubory HTML, např. protokoly s výsledky cyklů dotykové sondy	.HTML
Soubory nápovědy	.CHM
CAD-data jako	
ASCII-soubory	.DXF .IGES .STEP

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

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

Pomocí řídicího systému můžete spravovat téměř libovolný počet souborů. K dispozici je paměť nejméně **21GBytů**. Jednotlivý NC-program může být maximálně **2 GB** velký.



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	.H

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 +. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.



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

Další informace: "Cesty", Stránka 110

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
Grafické soubory	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 ****.



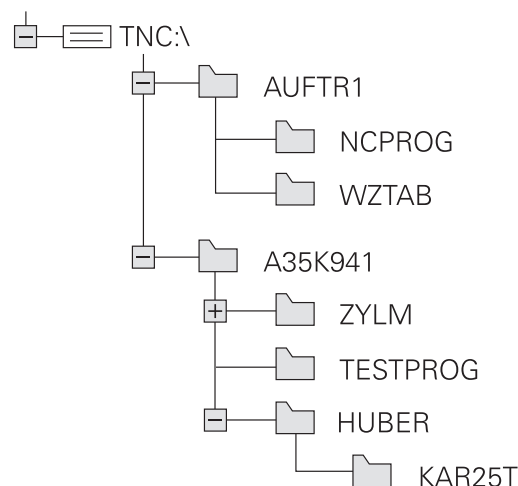
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

Příklad



















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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kopírovat jednotlivý soubor	115
	Zobrazit určitý typ souboru	113
	Založit nový soubor	115
	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	118
	Smazání souboru	119
	Označit soubor	120
	Přejmenovat soubor	121
	Chránit soubor proti smazání a změně	122
	Zrušení ochrany souboru	122
	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	439
	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Volba editoru	122
	Třídít soubory podle vlastností	121
	Kopírovat adresář	118
	Smazat adresář včetně všech podadresářů	
	Aktualizace adresáře	
	Přejmenovat adresář	
	Vytvořit nový adresář	

Vyvolání správy souborů

PGM
MGT

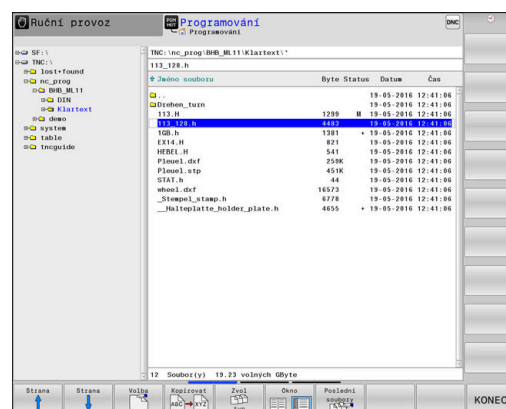
- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Řídicí systém otevře okno pro správu souborů (Obrázek ukazuje základní nastavení. Zobrazí-li řídicí systém jiné rozdělení obrazovky, stiskněte softklávesu **OKNO**).



Pokud opustíte NC-program s klávesou **END**, otevře řídicí systém správu souborů. Kurzor se nachází na právě uzavřeném NC-programu.

Stisknete-li znovu tlačítko **END**, otevře řídicí systém původní NC-program s kurzorem na poslední zvolené řádce. Toto chování může u velkých souborů vést ke zpoždění.

Stisknete-li tlačítko **ENT**, otevře řídicí systém NC-program s kurzorem vždy na řádce 0.



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

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

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

Zobrazení	Význam
Jméno souboru	Jméno souboru a typ souboru
Byte	Velikost souboru v bytech (bajtech)
Stav	Vlastnost souboru:
E	Soubor je navolen v režimu Programování
S	Soubor je navolen v režimu Testování
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



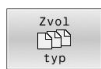
- ▶ Volba jednotky: stiskněte softklávesu **Volba**, nebo



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

2. krok: Volba adresáře

- ▶ Označte adresář v levém okně
- > Pravé okno zobrazí automaticky všechny soubory v tom adresáři, který je označen (světlym 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.



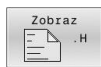
Zadáte-li ve správě souborů první písmena hledaného souboru, kurzor automaticky přejde na první NC-program s odpovídajícími písmeny.

Filtrování zobrazení

Zobrazované soubory můžete filtrovat takto:

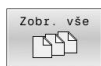


- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- ▶ Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru

Alternativně:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- ▶ Řízení 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

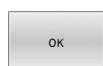
- ▶ V levém okně označte ten adresář, v němž chcete založit podadresář.



- ▶ 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



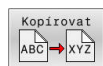
- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Zadejte název souboru s příponou



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**

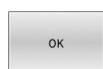
Kopírování jednotlivých souborů

- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat



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

Kopírování souboru do aktuálního adresáře

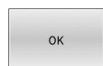


- ▶ Zadejte název cílového souboru
- ▶ Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- ▶ Řídicí systém zkopíruje soubor do aktuálního adresáře. Původní soubor zůstane zachován.

Kopírování souboru do jiného adresáře



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



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



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

Kopírování souborů do jiného adresáře

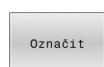
- ▶ Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

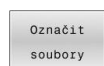
- ▶ Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- ▶ Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

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



- ▶ Stiskněte softklávesu Označit: Zobrazte funkce k označení souborů



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



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

Další informace: "Označení souborů", Stránka 120

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

Přepsání souborů

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

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

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

Kopírování tabulek

Importování řádek do tabulky

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

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

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

Příklad

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

Postupujte takto:

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

Extrakce řádků z tabulky

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



Postupujte takto:

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





Kopírování adresářů

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

Volba jednoho z posledních zvolených souborů

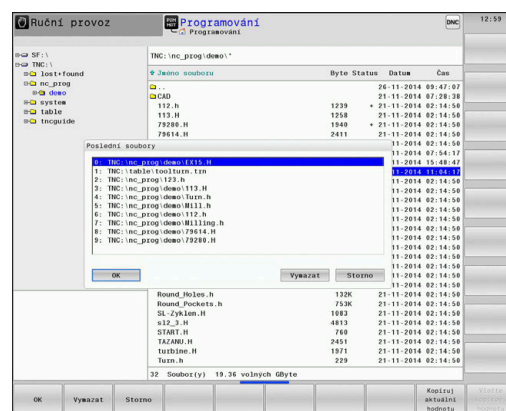
- ▶  Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶  Zobrazit posledních 10 zvolených souborů: Stiskněte softklávesu **Poslední soubory**

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

- ▶  Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů
- ▶  Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů
- ▶  Zvolit soubor: stiskněte softklávesu **OK**, nebo
- ▶  Stiskněte klávesu **ENT**



Softtlačítkem **Kopíruj 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



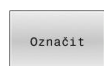
- ▶ Stiskněte softklávesu **Smazat vše**
- > Řídicí systém se dotáže, zda má adresář se všemi podadresáři a soubory smazat.
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řízení smaže adresář.
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **ZRUŠIT**
- > Řízení přeruší postup.

Označení souborů

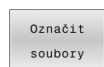
Softtlačítko	Funkce pro označení
	Označení (vybrání) jednotlivého souboru
	Označení (vybrání) všech souborů v adresáři
	Zrušení označení jednoho souboru
	Zrušení označení všech souborů
	Zkopírování všech označených souborů

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



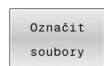
- ▶ Zobrazit funkce pro označení: stiskněte softklávesu **Označit**



- ▶ Označit soubor: stiskněte softklávesu **Označit soubory**



- ▶ Přesuňte kurzor na další soubor

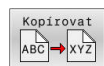


- ▶ Označit další soubor: Stiskněte softklávesu **Označit soubory**, atd.

Kopírování označených souborů:



- ▶ Opusťte aktivní lištu softtlačítek



- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**

Smazání označených souborů:



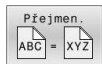
- ▶ Opusťte aktivní lištu softtlačítek



- ▶ 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 třídít soubory



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



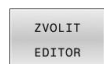
- ▶ Zrušení ochrany souboru:
Stiskněte softklávesu **Nechránit**

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 PRAVA

Funkci **POKROCILA 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 jednotce **TNC**.



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

Ke všem souborům, které jsou na jednotce **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****Zobrazit skryté soubory**

Řídicí systém skrývá systémové soubory i soubory a složky s tečkou na začátku názvu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor, může dojít ke ztrátě dat!**

Operační systém řídicího systému používá určité skryté složky a soubory. Tyto složky a soubory jsou ve výchozím nastavení skryté. Manipulace se systémovými daty ve skrytých složkách může poškodit software řídicího systému. Pokud do této složky umístíte soubory pro vlastní použití, vytvoříte neplatné cesty.

- ▶ Vždy nechte skryté složky a soubory skryté
- ▶ Nepoužívejte skryté složky a soubory pro ukládání dat.

V případě potřeby můžete dočasně zobrazit skryté soubory a složky, např. pokud omylem přenesete soubor s tečkou na začátku názvu.

Skryté soubory a složky zobrazíte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT SOUBORY** (Ukázat soubory)
- ▶ Řízení zobrazí všechny skryté soubory a složky.

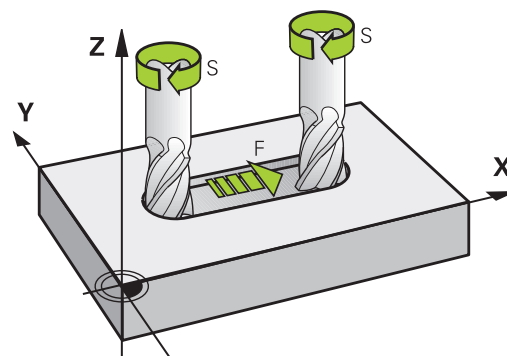
4

Nástroje

4.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

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



Zadání

Posuv můžete zadat v -bloku **TOOL CALL** (vyvolání nástroje) a v každém polohovacím bloku.

Další informace: "Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí", Stránka 148

V milimetrových programech zadávejte posuv **F** v mm/min, v palcových programech z důvodu rozlišení v desetinách palců/min. Případně můžete pomocí příslušných softtlačítek definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot) **FU** nebo v milimetrech na zub (mm/Zub) **FZ**.

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **F MAX**. Pro zadání **F MAX** stiskněte na dialogovou otázku **Posuv F = ?** klávesu **ENT** nebo softtlačítko **FMAX**.



Používejte k programování rychloposuvů pouze NC-funkci **FMAX** a nepoužívejte příliš velké číselné hodnoty. Jedině tak zajistíte, že rychloposuv bude fungovat po bloku a že budete moci rychloposuv regulovat odděleně od posuvu obrábění.

Trvání účinnosti

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

Změna během provádění programu

Během provádění programu změníte 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 **TOOL CALL** (Vyvolání nástroje). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat také v m/min.

Programovaná změna

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

Postupujte takto:

TOOL CALL

- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
- ▶ Dialog **Číslo nástroje?** přeskočte stisknutím klávesy **NO ENT**.
- ▶ Dialog **Osa vřetena paralelní X/Y/Z ?** přeskočte stisknutím tlačítka **NO ENT**
- ▶ V dialogu **Otáčky vřetena S= ?** zadejte nové otáčky vřetena nebo softtlačítkem **VC** přepněte na zadání řezné rychlosti.

END

- ▶ Potvrďte tlačítkem **END**



V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

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

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

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

Změna během provádění programu

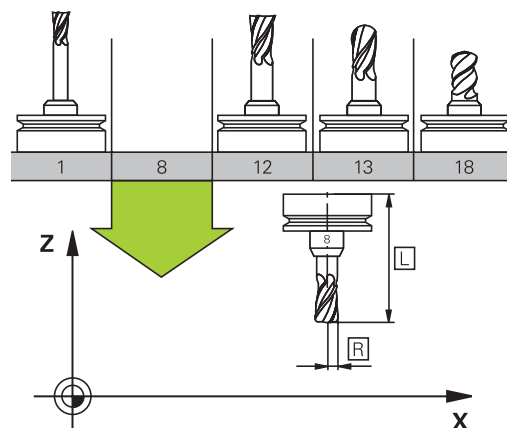
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

4.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

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

Data nástroje můžete zadat buď pomocí funkce **TOOL DEF** 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.

i 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 $R=0$.

Definujte název nástroje jednoznačně!

Pokud řídicí systém najde například v zásobníku více disponibilních nástrojů, tak použije nástroj s nejkratší zbývajcí životností.

- Nástroj, který je ve vřetenu
- Nástroj, který je v zásobníku

i Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Pokud existuje několik zásobníků, může výrobce stroje zadat pořadí vyhledávání nástrojů v zásobnících.

- Nástroj, který je definován v tabulce nástrojů, ale aktuálně není v zásobníku

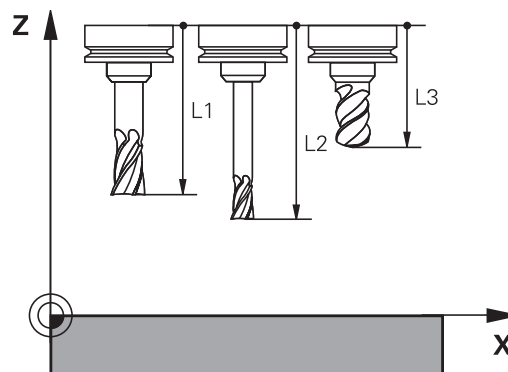
Pokud řídicí systém najde například v zásobníku více disponibilních nástrojů, tak použije nástroj s nejkratší zbývajcí životností.

Délka nástroje L

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

i Řídicí systém vyžaduje absolutní délku nástroje pro čtené 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 vřetená.



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)

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

Zjištění délky nástroje s měrkou

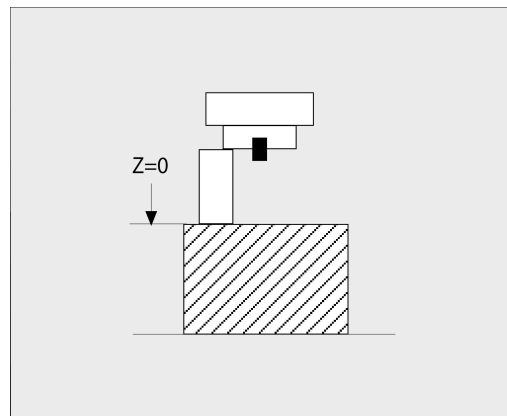
i Abyste mohli použít nastavení vztažného bodu s měrkou, musí vztažný bod nástroje ležet na předním konci vřetená. Vztažný bod musíte nastavit na plochu, kterou pak s nástrojem naškrábnete. Tato plocha se musí dle potřeby teprve vytvořit.

Při nastavování vztažného bodu s měrkou postupujte následovně:

- ▶ Postavte měrku na pracovní stůl stroje
- ▶ Přední konec vřetená umístěte vedle měrky.
- ▶ Postupně popojíždějte 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.



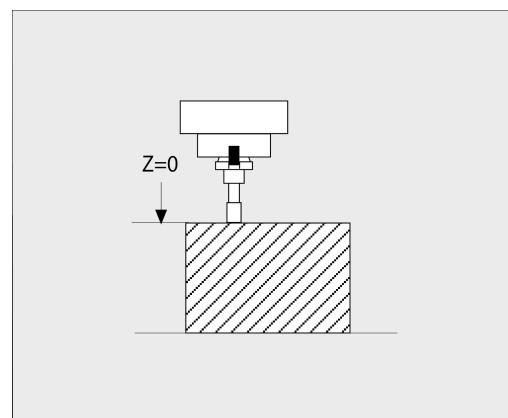
Zjištění délky nástroje s kalibračním trnem a měřičem

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
- ▶ Najedzte s kalibračním trnem na pohyblivý vnitřní kroužek
- ▶ Nastavte vztažný bod v **Z**

Délku nástroje zjistíte takto:

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



Rádus nástroje R

Rádus nástroje R zadejte přímo.

Delta-hodnoty pro délky a rádiusy

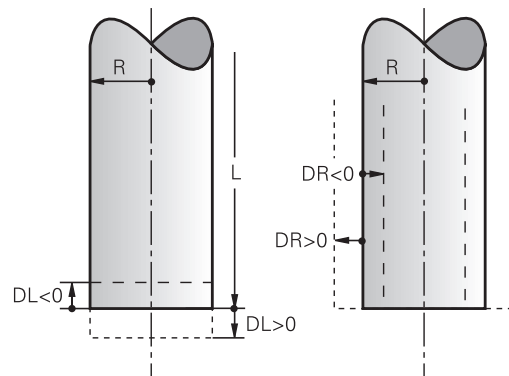
Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádus nástrojů.

Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL, DR>0**). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku v NC-programu pomocí **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL** můžete předat hodnotu rovněž Q-parametrem.

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



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

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



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

Použití Q-parametrů, specifických pro nástroj, jako hodnoty delta

Řídicí systém vypočítá během volání nástroje všechny Q-parametry, specifické pro daný nástroj. Příslušné Q-parametry lze použít jako hodnotu delta až po dokončení volání nástroje.

Možné Q-parametry, pro jednotlivé nástroje

Q-parametry	Funkce
Q108	AKTIVNI RADIUS NASTR.
Q114	AKTIVNI DELKA NASTR.

Chcete-li použít specifické nástrojové Q-parametry jako hodnotu delta, musíte naprogramovat druhé volání nástroje.

Příklad kulové frézy:

Můžete použít **Q108** (aktivní poloměr nástroje) pro korekci délky kulové frézy přes **DL-Q108** k jejímu středu.

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

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

Zadání dat nástroje do NC-programu

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Rozsah funkce **TOOL DEF** určuje výrobce vašeho stroje.

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

Při definování postupujte takto:

TOOL
DEF

- ▶ Stiskněte tlačítko **TOOL DEF**

CISLO
NASTROJE

- ▶ Stiskněte požadovanou softklávesu
 - **CISLO NASTROJE**
 - **NAZEV NASTROJE**
 - **QS**
- ▶ **Délka nástroje:** korekční hodnota pro délku
- ▶ **Rádius nástroje:** hodnota korekce pro rádius.

Příklad

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

Vyvolání nástrojových dat

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

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



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



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Volba**
- ▶ Řídicí systém otevře okno, ze kterého můžete vybrat nástroj přímo z tabulky nástrojů TOOL.T.
- ▶ Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index definovaný za desetinnou tečkou v tabulce nástrojů.
- ▶ **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z:** zadejte osu nástroje
- ▶ **Otáčky vřetena S:** zadejte otáčky S vřetena v otáčkách za minutu (1/min). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat v m/min. K tomu stiskněte softklávesu **VC**.
- ▶ **Posuv F:** zadejte posuv **F** v milimetrech za minutu (mm/min). Případně můžete pomocí příslušných softtlačítek definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot) **FU** nebo v milimetrech na zub (mm/Zub) **FZ**. F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **TOOL CALL** 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



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.



V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

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

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

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

Volba nástroje v pomocném okně

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

V pomocném okně můžete hledat určitý nástroj takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **HLEDAT**
- ▶ Zadejte název nástroje nebo číslo nástroje



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**
- ▶ Řídicí systém přejde k prvnímu nástroji se zadanými kritérii hledání.

Následující funkce můžete provádět pomocí připojené myši:

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

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

Vyvolání nástroje

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

Příklad

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

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

Předvolba nástrojů



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Předvolba nástrojů pomocí **TOOL DEF** je funkce závislá na provedení stroje.

Pokud používáte tabulky nástrojů, pak provedete s **TOOL DEF**-blokem předvolbu dalšího používaného nástroje. K tomu zadejte číslo nástroje, Q-parametr, QS-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 **TOOL CALL** zamění řídicí systém nástroj ze zásobníku nástrojů.

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: M101



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

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- ▶ **M101** používejte pouze pro obrábění bez podříznutí.
- ▶ Vypnutí výměny nástroje **M102**

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

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

Parametr zadávání BT (Block Tolerance – Tolerance bloku)

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

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



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

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

Pokud chcete vynulovat aktuální životnost nástroje, zadejte do sloupce **CUR_TIME** hodnotu 0, např. po výměně řezných destiček.

Přídavná funkce **M101** není pro soustružnické nástroje a pro soustružení k dispozici (opce #50).

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 (**RR/RL**)
- ihned po najížděcí funkci **APPR**
- přímo před funkcí odjezdu **DEP**
- bezprostředně před a po **CHF** a **RND**
- během provádění maker
- během provádění výměny nástroje
- přímo za blokem **TOOL CALL** nebo **TOOL DEF**
- 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 korekce nebo **TOOL CALL**-blok). Jsou-li odlišné vypíše řídicí systém chybové hlášení a výměnu nástroje neprovede. Pomocí M-funkce **M107** toto chybové hlášení potlačíte, pomocí **M108** je opět aktivujete.

Další informace: "Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9)",
Stránka 498

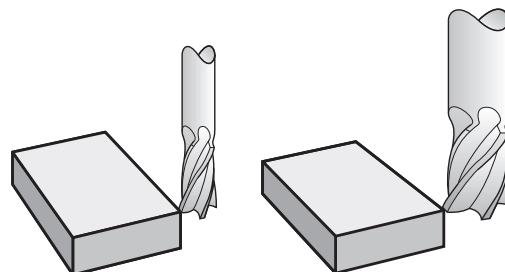
4.3 Korekce nástroje

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 šest os, včetně os rotačních.



Korekce délky nástroje

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řízení používá ke korekci délky nástroje délku, definovanou v tabulce nástrojů. Nesprávné délky nástrojů také způsobují nesprávnou korekci délky nástroje. V případě nástrojů s délkou **0** a po **TOOL CALL 0** řízení neopraví délku nástroje a nekontroluje kolizi. Během následujícího polohování nástroje vzniká riziko kolize!

- ▶ Nástroje definujte vždy se skutečnou délkou (nejen rozdíly)
- ▶ **TOOL CALL 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 = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ S

L: Délka nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů

DL_{TAB}: Příklad **DL** na délku z tabulky nástrojů

DL_{Prog}: Příklad **DL** pro délku z bloku **TOOL CALL** nebo z tabulky korekcí

Platí poslední naprogramovaná hodnota.

Další informace: "Tabulka korekcí", Stránka 417

Korekce rádiusu nástroje

NC-blok může obsahovat následující korekce rádiusu nástroje:

- **RL** nebo **RR** pro korekci rádiusu libovolné dráhové funkce
- **RO**, nemá-li se korekce rádiusu provádět
- **R+** prodlouží pohyb souběžný s osou o rádius nástroje
- **R-** zkrátí pohyb souběžný s osou o rádius nástroje



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 **RO**
- Funkce **DEP** k opuštění obrysu
- Volba nového NC-programu pomocí **PGM MGT**

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

Hodnota korekce = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

R: Rádus nástroje **R** z **TOOL DEF**-bloku nebo z tabulky nástrojů

DR_{TAB}: Příklad **DR** na rádus z tabulky nástrojů

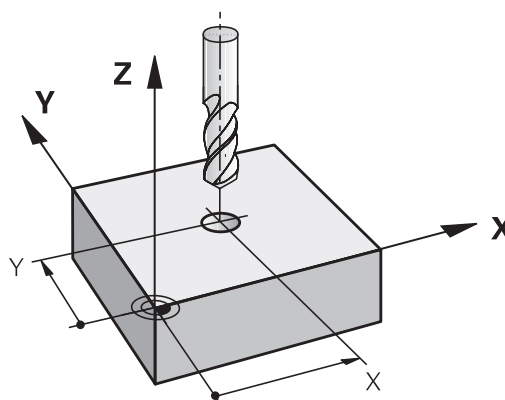
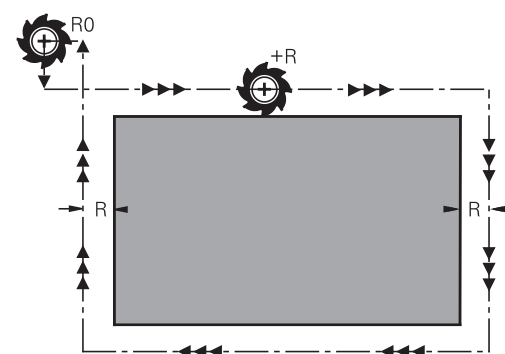
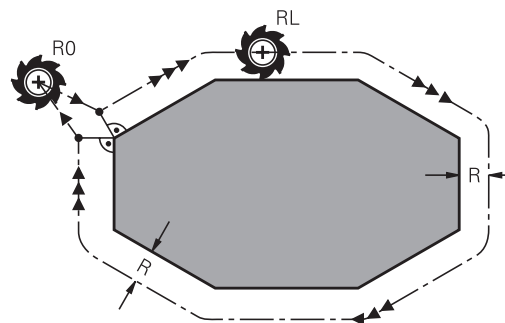
DR_{Prog}: Příklad **DR** pro rádus z bloku **TOOL CALL** nebo z tabulky korekcí

Další informace: "Tabulka korekcí", Stránka 417

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: R0

Nástroj pojíždí svým středem v rovině obrábění po programovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



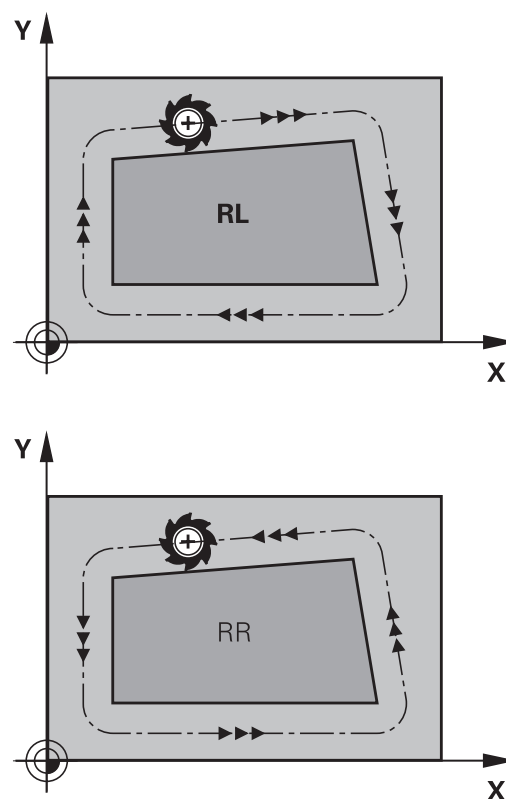
Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

RR: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

RL: Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

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

i Mezi dvěma bloky NC-programu s rozdílnou korekcí rádiusu **RR** a **RL** musí být nejméně jeden blok pojezdu v rovině obrábění bez korekce rádiusu (tedy s **R0**).
Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu ke konci NC-bloku, ve kterém jste ji poprvé naprogramovali.
Při aktivaci korekce rádiusu s **RR/RL** a při zrušení s **R0** polohuje řídicí systém nástroj vždy kolmo na programovaný bod startu nebo konce. Napoložte nástroj před prvním bodem obrysu, nebo za posledním bodem obrysu tak, aby nedošlo k poškození obrysu.



Zadání korekce rádiusu v rámci dráhových pohybů

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

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOREKCE?

- | | |
|----------|---|
| RL | ▶ Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu RL nebo |
| RR | ▶ Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu RR nebo |
| ENT | ▶ Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stisknout klávesu ENT |
| END
□ | ▶ Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko END |

Zadání korekce rádiusu v rámci pohybů souběžně s osou

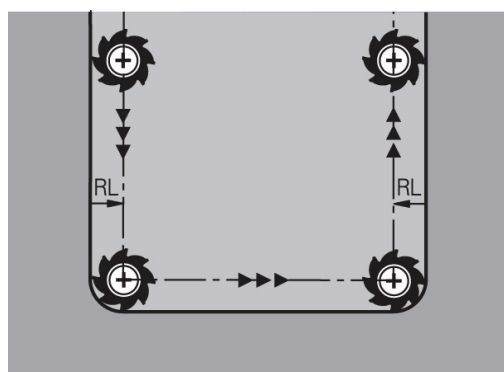
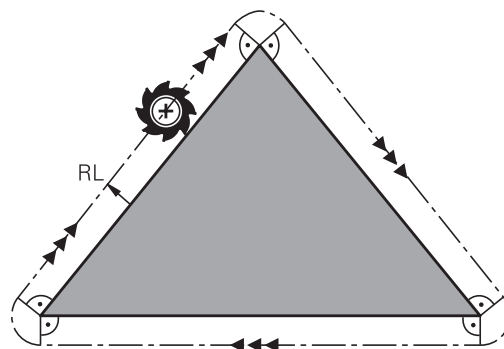
Korekci rádiusu zadejte v polohovacím bloku. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**.

KOREKCE RÁDIUSU: R+/R-/BEZ KOREKCE ?

R+	▶ Pojezdová dráha nástroje se prodlouží o rádius nástroje
R-	▶ Pojezdová dráha nástroje se zkrátí o rádius nástroje
ENT	▶ Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stisknout klávesu ENT
END D	▶ Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko END

Korekce rádiusu: Obrábění rohů

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

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

Aby mohl řídicí systém najet nebo opustit obrys tak potřebuje bezpečné nájzdové a odjezdové polohy. Tyto polohy musí umožnit kompenzační pohyby při aktivaci a deaktivaci korekce rádiusu. 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 nájzdu

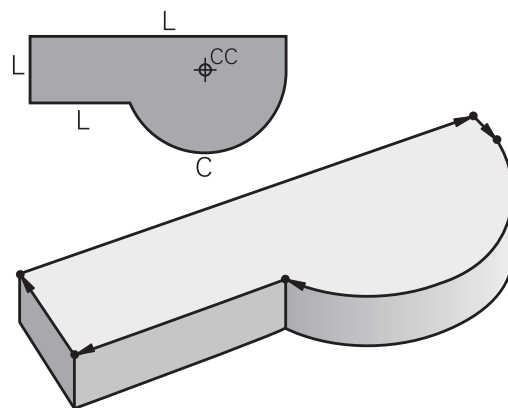
5

**Programování
obrysů**

5.1 Pohyby nástrojů

Dráhové funkce

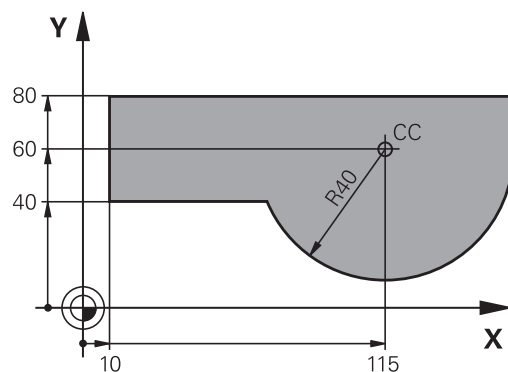
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK

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

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



Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi řídicího systému řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

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

Další informace: "Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 251

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 273

5.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

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

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

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

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

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

Příklad

50 L X+100

50 Číslo bloku
L Dráhová funkce **Přímka**
X+100 Souřadnice koncového bodu

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

Pohyby v hlavních rovinách

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

Příklad

L X+70 Y+50

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

Trojrozměrný pohyb

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

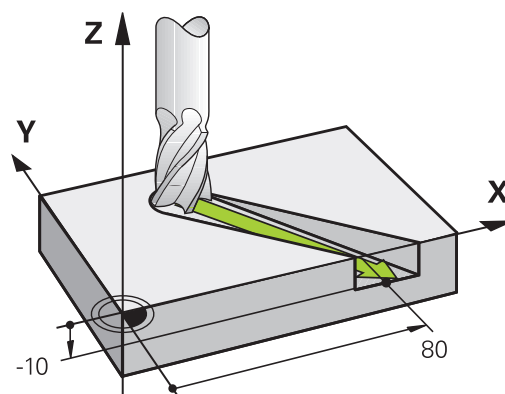
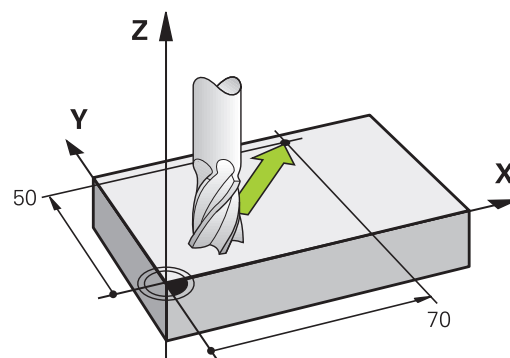
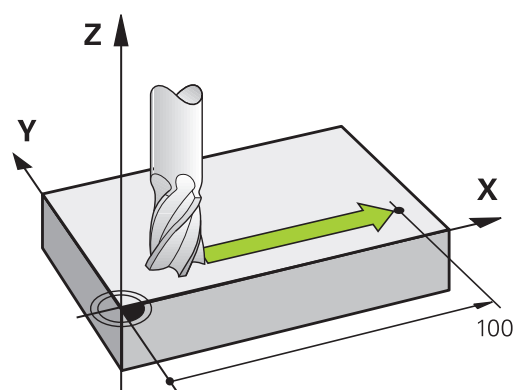
Příklad

L X+80 Y+0 Z-10

V přímkovém bloku můžete, v závislosti na kinematice vašeho stroje, programovat až šest os.

Příklad

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



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 **CC**.

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

Osa vřetena	Hlavní rovina
Z	XY, také UV, XV, UY
Y	ZX, také WU, ZU, WX
X	YZ, také VW, YW, VZ

Kruhový pohyb v jiné úrovni

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

i **Další informace:** "Funkce PLANE: Naklonění roviny obrábění (opce #8)", Stránka 451
Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 274

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

Otáčení ve směru hodinových ručiček: **DR-**

Otáčení proti směru hodinových ručiček: **DR+**

Korekce rádiusu

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

Další informace: "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice", Stránka 160

Další informace: "Najetí a opuštění obrysů", Stránka 150

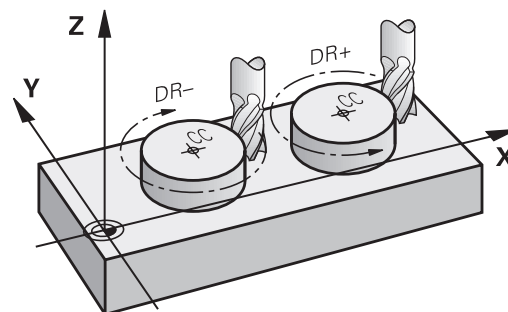
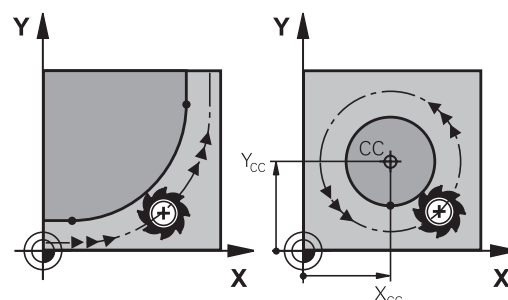
Předpolohování

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

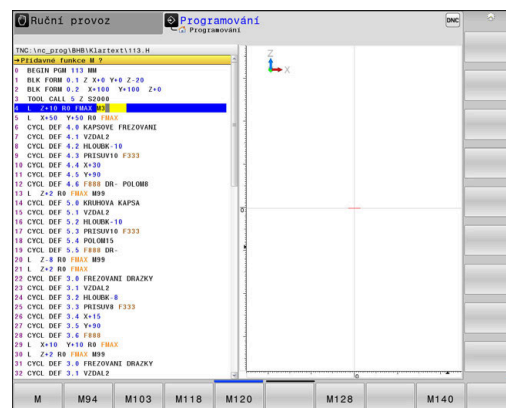
Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Chybné předpolohování může vést dodatečně k narušení obrysů. Během najíždění vzniká riziko kolize!

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



Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí

Stiskem šedých tlačítek dráhových funkcí zahájíte dialog. Řídicí systém se postupně dotáže na všechny informace a vloží NC-blok do NC-programu.



Příklad – programování přímky

- ▶ Zahájení programovacího dialogu: např. přímka

SOUŘADNICE ?

- ▶ Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. -20 v X

SOUŘADNICE ?

- ▶ Zadejte souřadnice koncového bodu přímky, např. 30 v Y, klávesou **ENT** potvrďte

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?

- ▶ Zvolte korekci rádiusu: například stiskněte softklávesu **R0**: nástroj pojíždí bez korekce

POSUV F=? / F MAX = ENT

- ▶ Zadejte **100** (posuv např. 100 mm/min; při programování v PALCÍCH: zadání 100 odpovídá posuvu 10 inch/min) a potvrďte klávesou **ENT**, nebo



- ▶ Pojízďení rychloposuvem: stiskněte softklávesu **FMAX**, nebo



- ▶ Pojezd posuvem, který je definovaný v bloku **TOOL CALL**: stiskněte softklávesu **F AUTO**

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

- ▶ Zadejte **3** (přídavnou funkci, např. M3) a uzavřete dialog klávesou **END**

Příklad

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

5.3 Najetí a opuštění obrysu

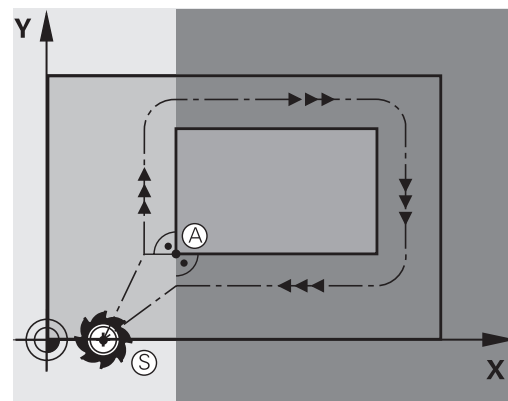
Výchozí a koncový bod

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

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

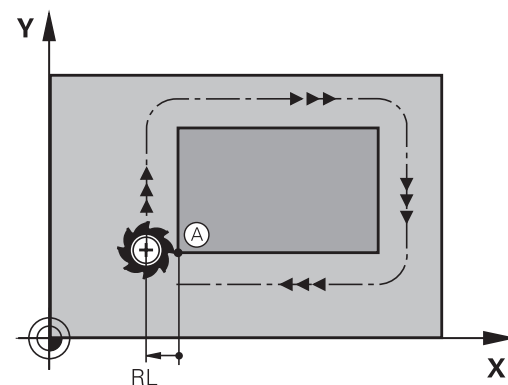
Příklad na obrázku vpravo:

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



První bod obrysu

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.



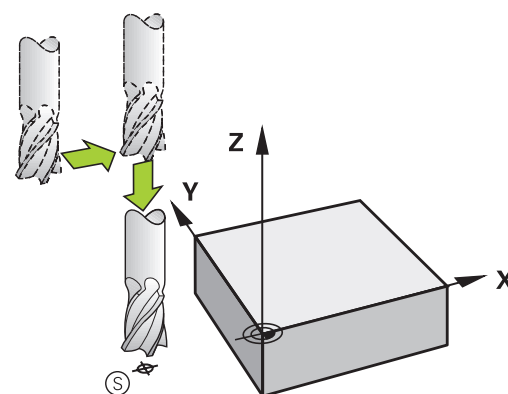
Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

Příklad

30 L Z-10 R0 FMAX

31 L X+20 Y+30 RL F350



Koncový bod

Předpoklady pro volbu koncového bodu:

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

Příklad na obrázku vpravo:

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

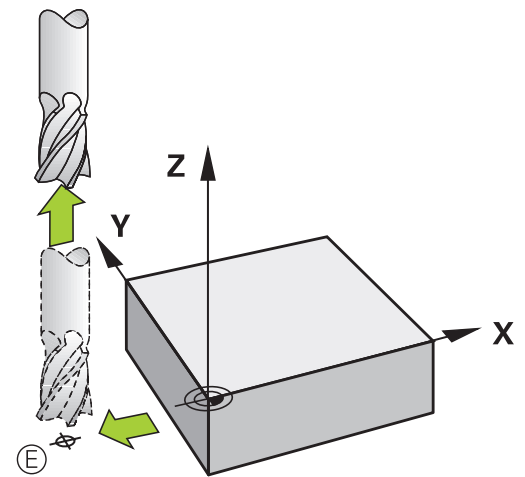
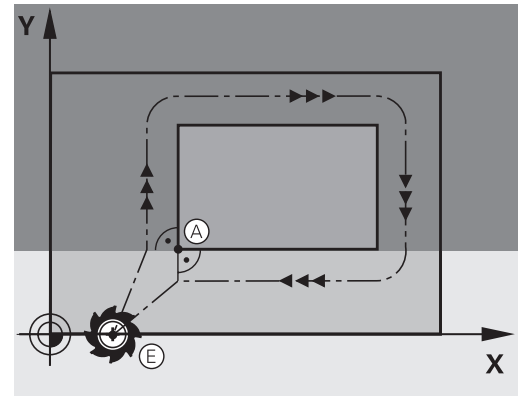
Opuštění koncového bodu v ose vřetena:

Při opuštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně.

Příklad

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX



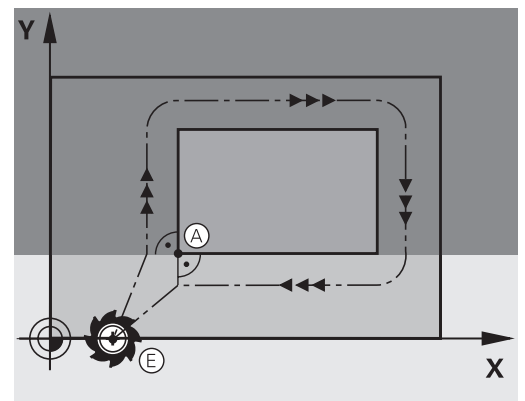
Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

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









Příklad na obrázku vpravo:

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



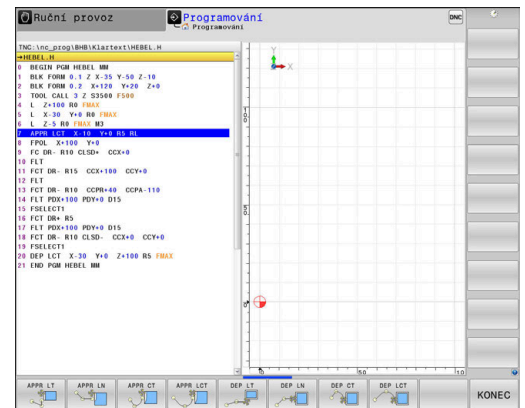
Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysů

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

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

Najetí a opuštění šroubovice

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



Důležité polohy při najetí a odjetí

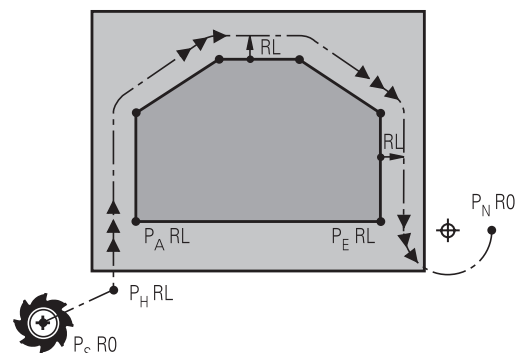
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Před funkcí nájezdu naprogramujte jiný posuv než **FMAX**

- Startovní bod P_S
Tuto polohu programujte bezprostředně před blokem APPR. P_S leží mimo obrys a najíždí se bez korekce rádiusu (R0).
- 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 obrysu P_A a poslední bod obrysu P_E
První bod obrysu P_A naprogramujte v bloku APPR, poslední bod obrysu P_E naprogramujte libovolnou dráhovou funkcí. V případě, že blok APPR obsahuje i Z-souřadnice, řídicí systém odjede nástrojem současně k prvnímu bodu obrysu P_A .
- Koncový bod P_N
Poloha P_N leží mimo obrys a vyplývá z vašeho zadání v bloku DEP. V případě, že blok DEP také obsahuje Z-souřadnice, tak řídicí systém odjede nástrojem současně do koncového bodu P_N .



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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

i 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 softtlačítkem stiskněte k provedení změny oranžovou klávesu **P**.

Korekce rádiusu

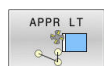
Korekci rádiusu naprogramujte společně s prvním bodem obrysu P_A v bloku APPR. Bloky DEP korekci rádiusu ruší automaticky!

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

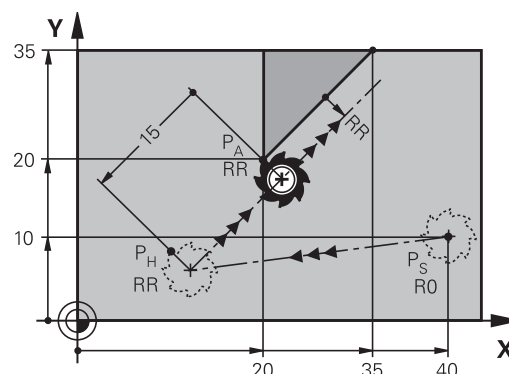
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

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

- ▶ Libovolná dráhová funkce: najet na startovní bod P_S
- ▶ Dialog zahajete 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 **RR/RL** pro obrábění

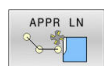


Příklad

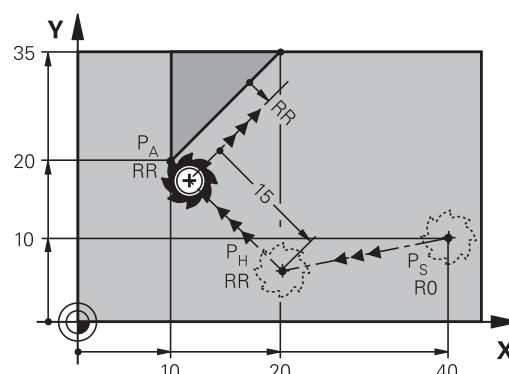
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Najetí na P_S s R0
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	Najetí P_A s RR , vzdálenost P_H k P_A : LEN15
13 L X+35 Y+35	; Uzavření prvního prvku obrysů

Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysů: APPR LN

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



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



Příklad

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Najetí na P_S s R0
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	Najetí P_A s RR , vzdálenost P_H k P_A : LEN+15
13 L X+20 Y+35	; Uzavření prvního prvku obrysů

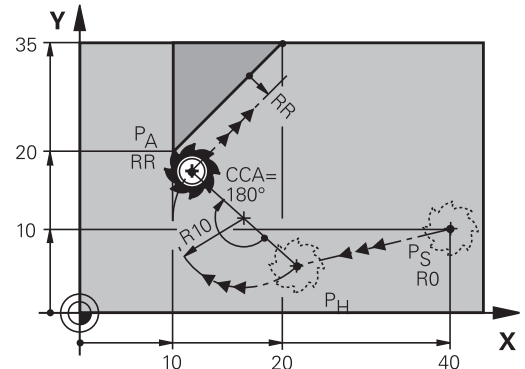
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H . Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysů P_A . Kruhová dráha z P_H do P_A je definována rádiusem R a úhlem středu **CCA**. Smysl otáčení kruhové dráhy je dán průběhem prvního prvku obrysů.

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



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



Příklad

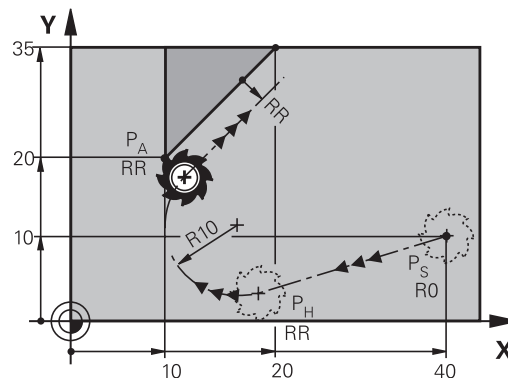
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Najetí na P_S s R0
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; Najetí P_A s CCA 180 a RR , vzdálenost P_H k P_A : R+10
13 L X+20 Y+35	; Uzavření prvního prvku obrysů

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

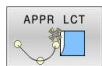
Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H . Odtud najíždí po kruhové dráze na první bod obrysu P_A . Posuv naprogramovaný v bloku APPR je účinný na celé dráze, kterou řídicí systém během bloku najíždění projíždí (dráha $P_S - P_A$).

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

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



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



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

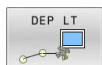
Příklad

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Najetí na P_S s R0
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Najetí P_A s RR , vzdálenost P_H k P_A : R10
13 L X+20 Y+35	; Uzavření prvního prvku obrysu

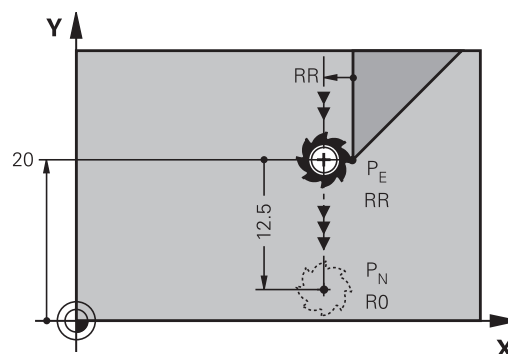
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

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

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



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



Příklad

11 L Y+20 RR F100

; Najetí na poslední prvek obrysů P_E s RR

12 DEP LT LEN12.5 F100

; Najetí P_N , vzdálenost P_E k P_N : **LEN12,5**

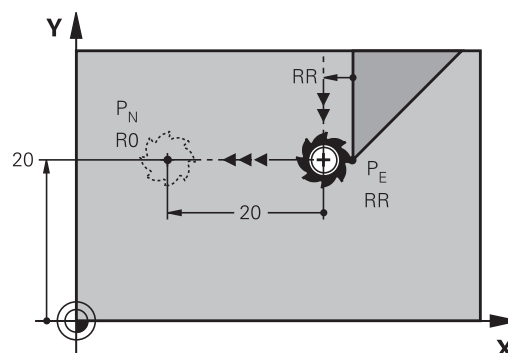
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysů: DEP LN

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

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



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



Příklad

11 L Y+20 RR F100

; Najetí na poslední prvek obrysů P_E s RR

12 DEP LN LEN+20 F100

; Najetí P_N , vzdálenost P_E k P_N : **LEN+20**

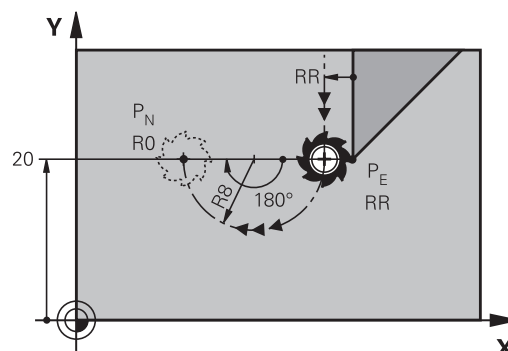
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

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

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



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



Příklad

11 L Y+20 RR F100

; Najetí na poslední prvek obrysů P_E s **RR**

12 DEP CT CCA180 R+8 F100

; Najetí P_N s **CCA180**, vzdálenost P_E k P_N : **R+8**

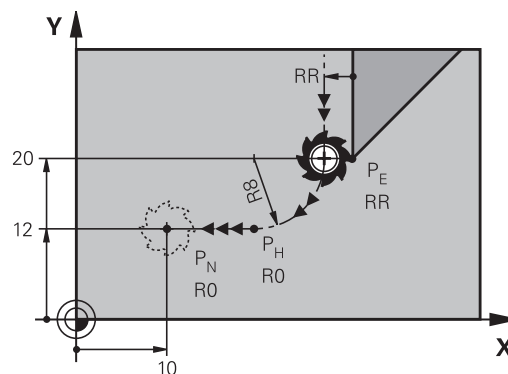
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

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

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



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



Příklad

11 L Y+20 RR F100

; Najetí na poslední prvek obrysů P_E s **RR**

12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100

; Najetí P_N , vzdálenost P_E k P_N : **R8**

5.4 Dráhové pohyby - pravouhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

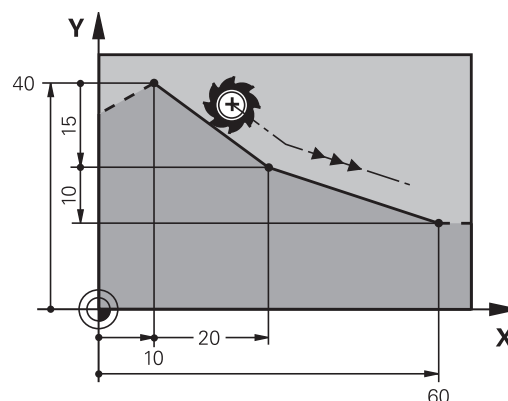
Tlačítko	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
	Přímka L anglicky: Line (přímka)	Přímka	Souřadnice koncového bodu	161
	Zkosení: CHF anglicky: CHamFer	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	162
	Střed kruhu CC ; anglicky: Circle Center (střed kruhu)	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	164
	Kruhový oblouk C anglicky: C ircle (kruh)	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	165
	Kruhový oblouk CR anglicky: C ircle by R adius (kruh po poloměru)	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	167
	Kruhový oblouk CT anglicky: C ircle T angential (kruh tangenciálně)	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	169
	Zaoblení rohů RND anglicky: RouND ing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	163
	Programování volného obrysu FK	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	184

Přímka L

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 stiskněte klávesu **L**
- ▶ **Souřadnice** koncového bodu přímky, pokud jsou třeba
- ▶ **Korekce rádiusu RL/RR/RO**
- ▶ **Posuv F**
- ▶ **Přídavná funkce M**



Příklad

11 L Z+100 R0 FMAX M3

12 L X+10 Y+40 RL F200

13 L IX+20 IY-15

14 L X+60 IY-10

Převzetí aktuální pozice

Přímkový blok (G01-blok) můžete též vygenerovat stiskem klávesy

Převzetí aktuální polohy:

- ▶ Najed'te 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 **CHF** naprogramujte pokaždé obě souřadnice roviny, ve které má být úkos proveden.
- Korekce rádiusu před a za blokem **CHF** musí být stejná.
- Zkosení musí být proveditelné aktuálním nástrojem



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

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

```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

```
10 L IX+5 Y+0
```

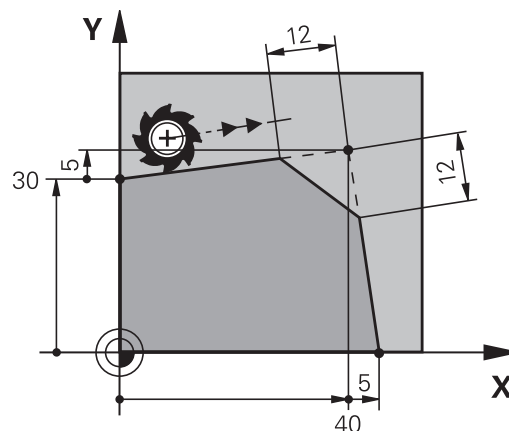


Obrys nesmí začínat blokem **CHF**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

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



Zaoblení rohů RND

Funkce **RND** zaobluje rohy obrysu.

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

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.



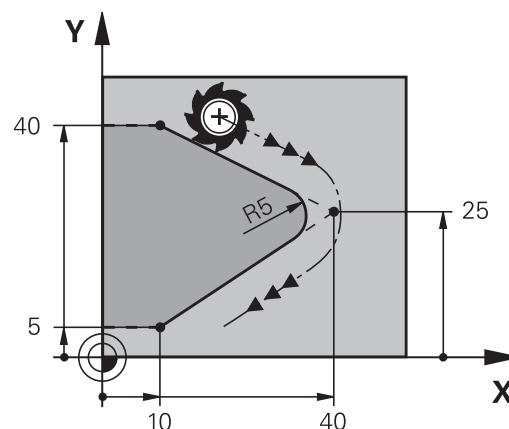
- ▶ **Rádus zaoblení:** Rádus kruhového oblouku, pokud je třeba:
- ▶ **Pos. F** (účinný jen v bloku **RND**)

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



Předcházející a následující prvek obrysu 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 **RND** je účinný pouze v tomto bloku **RND**. Potom je opět platný posuv programovaný před blokem **RND**.

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

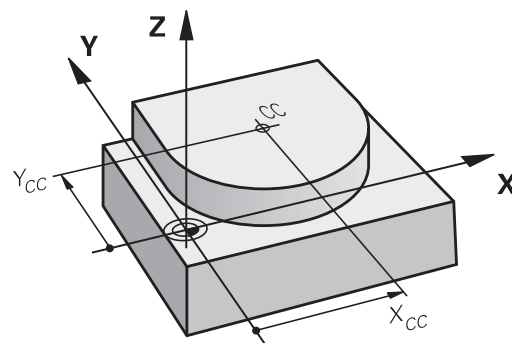
Střed kruhu CC

Střed kružnice definujete pro kruhové dráhy, které programujete klávesou C (kruhová dráha C). K tomu

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



- ▶ Zadejte souřadnice středu kruhu nebo pro převzetí naposledy programované pozice: Nezadávejte žádné souřadnice



5 CC X+25 Y+25

nebo

10 L X+25 Y+25

11 CC



Řádky programu 10 a 11 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 **CC** označíte nějakou polohu jako střed kružnice: nástroj nenajíždí do této polohy.
Střed kružnice je současně pólem pro polární souřadnice.

Kruhá dráha Kolem středu CC

Před programováním kruhové dráhy definujte střed kruhu **CC**.
Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.

- ▶ Najetí nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

 ▶ Zadejte **souřadnice** středu kruhu

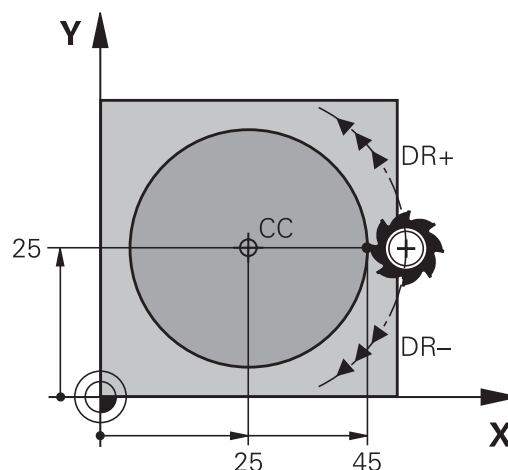
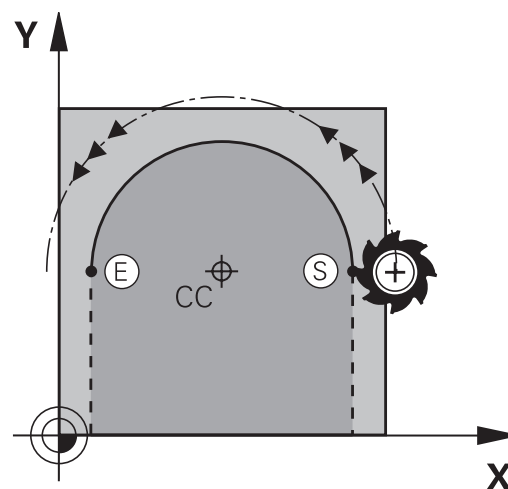
 ▶ Zadejte **souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku, pokud je třeba:

- ▶ **Smysl otáčení DR**
- ▶ **Pos. F**
- ▶ **Miscellaneous function M**

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

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

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



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

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

```
4 ...
```

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

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

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

Při současném otáčení těchto kruhových drah 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).

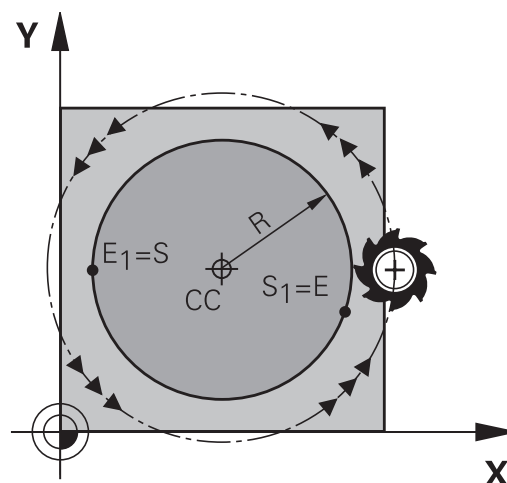
Nejmenší možný kruh, který může řídicí systém jet:
0,016 mm

Kruhá dráha CR s definovaným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.



- ▶ **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ **Rádius R** Pozor: znaménko definuje velikost kruhového oblouku!
- ▶ **Smysl otáčení DR** Pozor: znaménko definuje konkávní nebo konvexní zakřivení!
- ▶ **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 $R > 0$

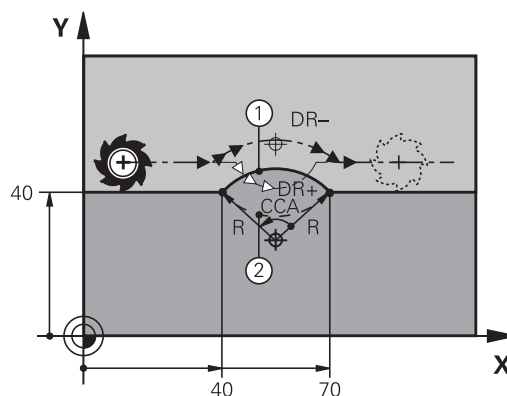
Větší kruhový oblouk: $CCA > 180^\circ$

Rádius má záporné znaménko $R < 0$

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

Konvexní: smysl otáčení **DR-** (s korekcí rádiusu **RL**).

Konkávní: smysl otáčení **DR+** (s korekcí rádiusu **RL**).



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

Maximální rádius činí 99,9999 m.

Podporují se úhlové osy A, B a C.

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

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- ; Kruhová dráha 1

nebo

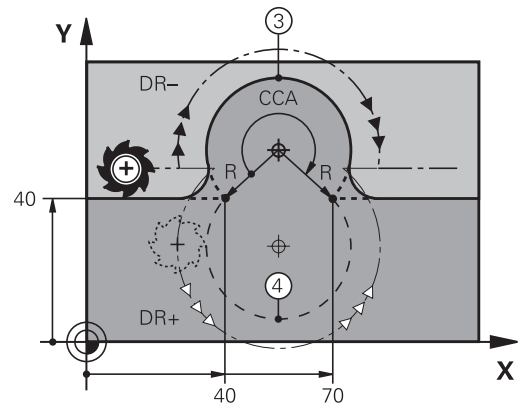
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ ; Kruhová dráha 2

nebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- ; Kruhová dráha 3

nebo

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ ; Kruhová dráha 4



Kruhá dráha CT s tangenciálním napojením

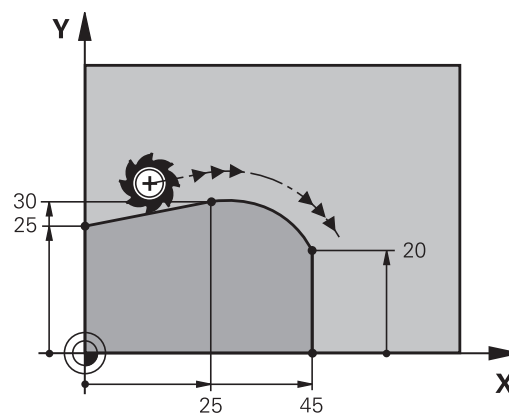
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

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

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



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



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

```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

```
10 L Y+0
```



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

Lineární superpozice kruhové dráhy

Kruhové dráhy můžete překrýt pravouhlými souřadnicemi s lineárním pohybem a vytvořit tak např. šroubovici.

Lineární superpozice je možná pro následující kruhové dráhy:

- Kruhová dráha **C**

Další informace: "Kruhová dráha C kolem středu CC", Stránka 165

- Kruhová dráha **CR**

Další informace: "Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem", Stránka 167

- Kruhová dráha **CT**

Další informace: "Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením", Stránka 169



Tangenciální přechod ovlivňuje pouze osy kruhové roviny a ne navíc na lineární superpozici.

Případně můžete překrýt kruhové dráhy s polárními souřadnicemi s lineárními pohyby.

Další informace: "Šroubovice (Helix)", Stránka 177

Pokyn pro zadávání

Kruhové dráhy s pravouhlými souřadnicemi s lineárním pohybem překryjete dodatečným naprogramováním volitelného syntaktického prvku **LIN**. Můžete definovat lineární, rotační nebo paralelní osu, např. **LIN_Z**.

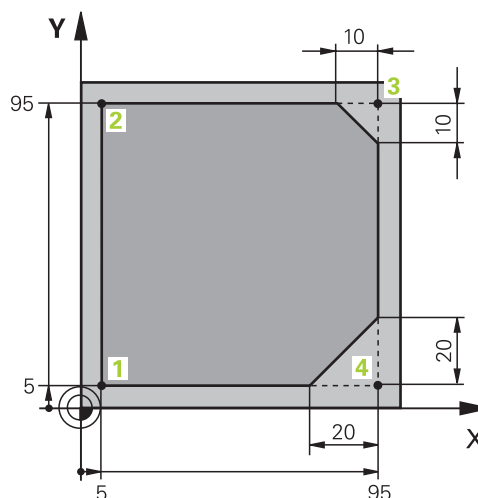
Syntaktický prvek **LIN** definujete pomocí volného syntaktického zadání.

Další informace: "Editace NC-programu", Stránka 202

Příklad

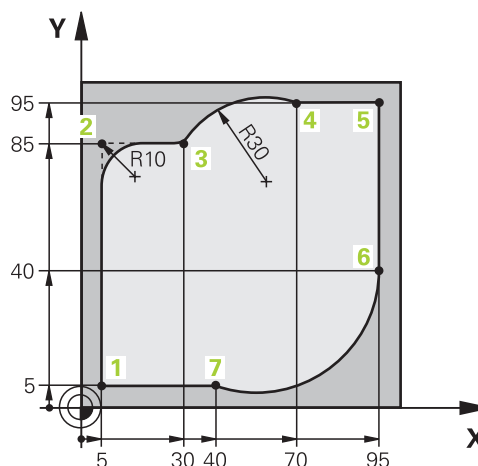
```
11 CR X+50 Y+50 R+50
LIN_Z-3 DR-
```

; Kruhová dráha s lineární
superpozicí osy Z

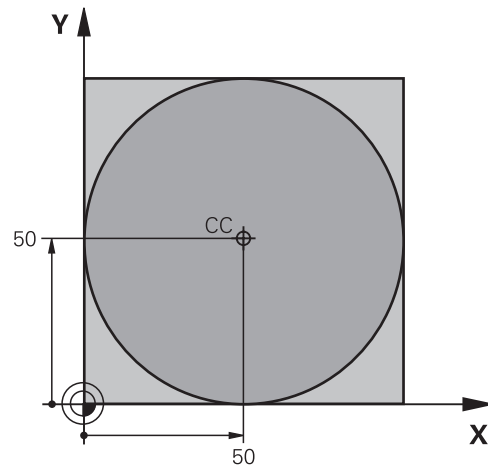
Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky


0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru pro simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem $F = 1\,000$ mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po přímce s tangenciálním napojením
8 L Y+95	Najetí do bodu 2
9 L X+95	Programování první přímky pro roh 3
10 CHF 10	Programování zkosení s délkou 10 mm
11 L Y+5	Programování druhé přímky pro roh 3, první přímky pro roh 4
12 CHF 20	Programování zkosení s délkou 20 mm
13 L X+5	Programování druhé přímky pro roh 4 a najetí na poslední bod obrysu 1
14 DEP LT LEN10 F1000	Odjetí od obrysu po přímce s tangenciálním napojením
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru pro simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění posuvem $F = 1\,000$ mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
8 L X+5 Y+85	Programování první přímky pro roh 2
9 RND R10 F150	Programovat zaoblení s $R = 10$ mm, posuv $F = 150$ mm/min
10 L X+30 Y+85	Najetí bod 3 startovní bod kruhové dráhy CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najetí bodu 4 koncový bod kruhové dráhy CR s rádiusem $R = 30$ mm
12 L X+95	Najetí do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Najetí bodu 6 startovní bod kruhové dráhy CT
14 CT X+40 Y+5	Najetí bodu 7 koncový bod kruhové dráhy CT, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, řídicí systém sám vypočítá rádius
15 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Příklad: Úplný kruh kartézsky


0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Vyvolání nástroje
4 CC X+50 Y+50	Definice středu kruhu
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Najetí bodu startu kruhu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
9 C X+0 DR-	Najetí na koncový bod kruhu (= výchozí bod kruhu)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice





Přehled

Polárními souřadnicemi definujete pozici pomocí úhlu **PA** a vzdálenosti **PR** od předem stanoveného pólu **CC**.

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
 L + P	Přímka	Polární radius, polární úhel koncového bodu přímky	175
 C + P	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení	176
 CT + P	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární radius, polární úhel koncového bodu kruhu	176
 C + P	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární radius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	177

Kruhá dráha CP kolem pólu CC

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



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



- ▶ **Smysl otáčení DR**

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

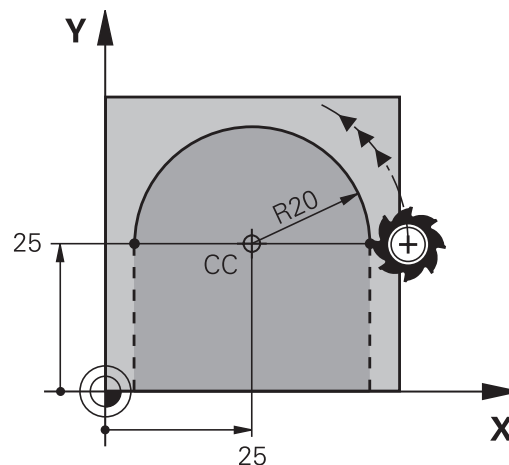
19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+



U přírůstkových zadání musíte **DR** a **PA** zadávat se stejným znaménkem.

Všimněte si tohoto chování při importu NC-programů ze starších řídicích systémů a v případě potřeby NC-programy upravte.



Kruhá dráha CTP s tangenciálním napojením

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



- ▶ **Rádus polární souřadnice PR:** vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **CC**.



- ▶ **Úhel polární souřadnice PA:** úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy



Pól **není** středem obrysové kružnice!

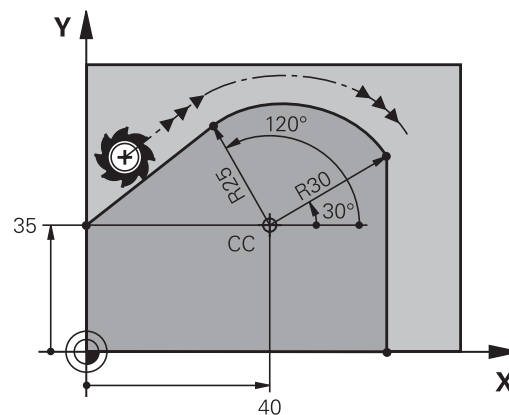
12 L X+0 Y+35 RL F250 M3

13 CC X+40 Y+35

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0

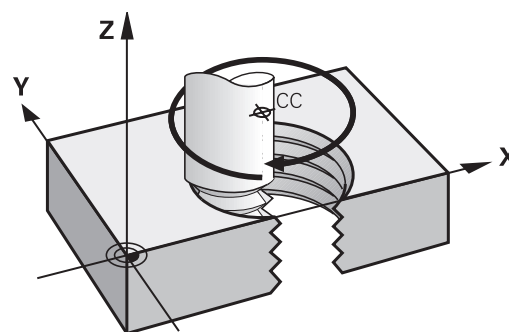


Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne proložením kruhové dráhy s polárními souřadnicemi a přímkového pohybu kolmo k ní. Kruhovou dráhu programujete v hlavní rovině.

Případně můžete překrýt kruhové dráhy s kartézskými souřadnicemi s lineárními pohyby.

Další informace: "Lineární superpozice kruhové dráhy", Stránka 170



Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

Výpočet šroubovice

K programování potřebujete přírůstkový údaj celkového úhlu, který nástroj projede po šroubovici, a celkovou výšku šroubovice.

Počet chodů n: Počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku a konci závitu

Celková výška h: Stoupání P x počet chodů n

Přírůstkový celkový úhel IPA: Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu

Výchozí souřadnice Z: Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

Tabulka popisuje vztah mezi směrem obrábění, smyslem otáčení a korekcí rádiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
pravochoďový	Z+	DR+	RL
levochoďový	Z+	DR-	RR
pravochoďový	Z-	DR-	RR
levochoďový	Z-	DR+	RL
Vnější závit			
pravochoďový	Z+	DR+	RR
levochoďový	Z+	DR-	RL
pravochoďový	Z-	DR-	RL
levochoďový	Z-	DR+	RR

Programování šroubovice



Zadejte smysl otáčení **DR** a přírůstkový celkový úhel **IPA** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po chybné dráze.

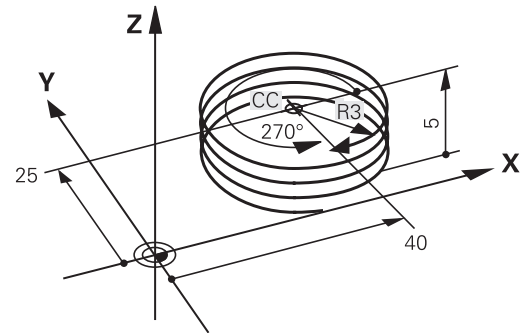
Pro celkový úhel **IPA** lze zadat hodnotu od $-99\,999,9999^\circ$ až do $+99\,999,9999^\circ$.



- ▶ **Úhel polární souřadnice:** zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici.



- ▶ **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z osových tlačítek**
- ▶ **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- ▶ **Směr otáčení DR**
Šroubovice ve směru hodinových ručiček: DR-
Šroubovice proti směru hodinových ručiček: DR+
- ▶ **Zadejte korekci rádiusu** podle tabulky



Příklad: Závit M6 x 1 mm s 5 chody

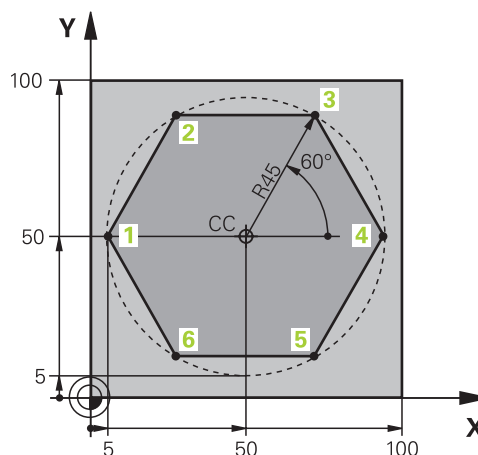
12 L Z+0 F100 M3

13 CC X+40 Y+25

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

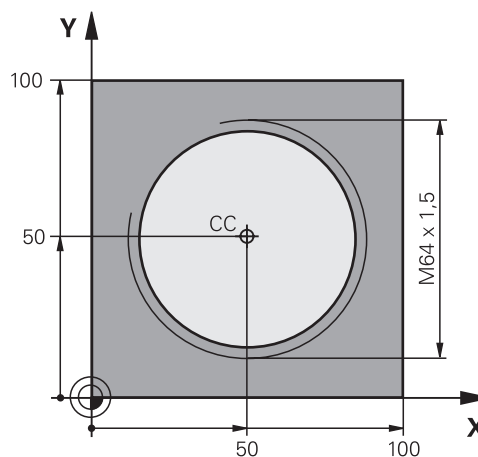
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Příklad: Přímkový pohyb polárně



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
4 CC X+50 Y+50	Definice vztažného bodu pro polární souřadnice
5 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Najetí na bod 1 obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
9 LP PA+120	Najetí do bodu 2
10 LP PA+60	Najetí do bodu 3
11 LP PA+0	Najetí do bodu 4
12 LP PA-60	Najetí do bodu 5
13 LP PA-120	Najetí do bodu 6
14 LP PA+180	Najetí do bodu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odjetí od obrysu po kruhové dráze s tangenciálním napojením
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Příklad: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 CC	Převzetí naposledy programované polohy jako pólu
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Nájezd na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Pohyb po šroubovici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odjetí od obrysu po kružnici s tangenciálním napojením
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK

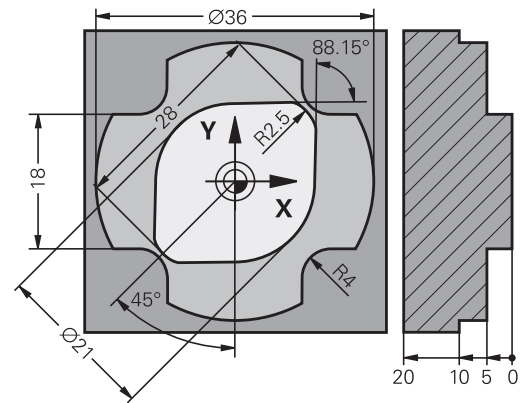
Základy

Výkresy obrobků, jejichž kótování nevyhovuje požadavkům programování NC, obsahují často takové údaje souřadnic, které nemůžete zadat šedými dialogovými klávesami.

Takové údaje naprogramujete přímo ve volném programování obrysů FK, např.

- když leží známé souřadnice na prvku obrysů nebo v jeho blízkosti
- když se souřadnicové údaje vztahují k jinému prvku obrysů
- když jsou známy směrové údaje a údaje o průběhu obrysů

Řídicí systém vypočte obrys ze známých údajů souřadnic a podpoří programovací dialog interaktivní FK-grafikou. Obrázek vpravo nahoře znázorňuje kótování, které zadáte nejjednodušeji pomocí FK-programování.



Připomínky pro programování

Pro každý prvek obrysů zadejte všechny známé údaje. V každém NC-bloku programujte též údaje, které se nemění: nenaprogramované údaje se považují za neznámé!

Ve všech FK-prvcích jsou přípustné rovněž Q-parametry, kromě prvků s relativními vztahy (např. **RX** nebo **RAN**), tedy prvků, které se vztahují k jiným NC-blokům.

Pokud v NC-programu kombinujete konvenční programování a volné programování obrysů, pak musí být každý FK-úsek programu jednoznačně určen.

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 **LBL**.

Vyvolání cyklu **M89** nemůžete kombinovat s FK-programováním.

Definování obráběcí roviny

Obrysově 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 V rovině Z/X, pokud se provádí FK-sekvence v soustružnickém režimu
- 3 Obráběcí rovinou definovanou v bloku **TOOL CALL** (např. **TOOL CALL 1 Z = X/Y-Ebene**)
- 4 Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

Zobrazení FK-softtlačítek závisí zásadně na ose vřeten v definici polotovaru. Pokud zadáte do definice polotovaru osu vřeten **Z**, ukáže řídicí systém např. pouze FK-softtlačítka pro rovinu X/Y.



Plný rozsah řídicích funkcí je k dispozici pouze při použití nástrojové osy **Z**, např. definice vzoru **PATTERN DEF**.

Omezené ale i připravené a nakonfigurované výrobcem stroje je možné použití os **X** a **Y** jako nástrojových os.

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-softtlačítka nově zvolené roviny.

Grafika FK-programování

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

Další informace: "Programování", Stránka 75

i Naprogramujte všechny obrisy před kombinováním s SL-cykly. Tím nejdříve zajistíte, že obrisy 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 obrysu
Poslední FK-prvek znázorní řízení modře až po odjezdu.
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv
- **zelená:** více možných řešení

Pokud údaje vedou k více řešením a prvek obrysu je zobrazen zeleně, pak zvolte správný obrys takto:

Ukázat řešení ▶ Stiskněte softklávesu **Ukázat řešení** tolikrát, až je prvek obrysu správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním zobrazení rozeznatelná, použijte funkci přiblížení (Zoom)

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

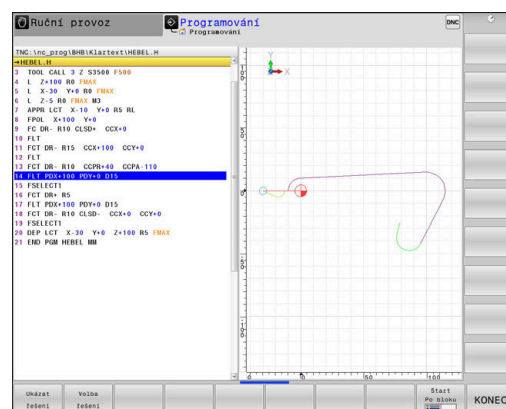
Pokud ještě nechcete definovat zeleně znázorněný obrys, pak stiskněte softklávesu **Start Po bloku**, abyste mohli pokračovat v FK-dialogu.

i Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **Volba řešení**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně


Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

ZOBRAZIT C. BLOKU ▶ 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 lištu softtlačítek. Tam můžete zadávat známé souřadnice, údaje o směru a údaje o průběhu obrysu.


Softtlačítko	FK-prvek
	Přímka s tangenciálním napojením
	Přímka bez tangenciálního napojení
	Kruhový oblouk s tangenciálním napojením
	Kruhový oblouk bez tangenciálního napojení
	Pól pro FK-programování
	Volba roviny obrábění

Ukončení FK-dialogu



Chcete-li lištu softtlačítek FK-programování ukončit postupujte takto:


-  ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**

Alternativně

-  ▶ Znovu stiskněte tlačítko **FK**

Pól pro FK-programování

-  ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte tlačítko **FK**
-  ▶ Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**
- ▶ Řídicí systém zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění.
- ▶ Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu

 Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

Volné programování přímek

Přímka bez tangenciálního napojení



- ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



- ▶ Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softtlačítka **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.

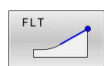
Další informace: "Grafika FK-programování",
Stránka 183

Přímka s tangenciálním napojením

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



- ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



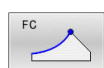
- ▶ Zahájit dialog: stiskněte softtlačítka **FLT**
- ▶ Softtlačítka zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

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 softtlačítka **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.

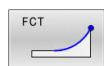
Další informace: "Grafika FK-programování",
Stránka 183

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

Jestliže se kruhová dráha připojuje k jinému prvku obrysů tangenciálně, pak zahajte dialog softtlačítkem **FCT**:







- ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



- ▶ Otevření dialogu: stiskněte softtlačítka **FCT**
- ▶ Softtlačítka zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

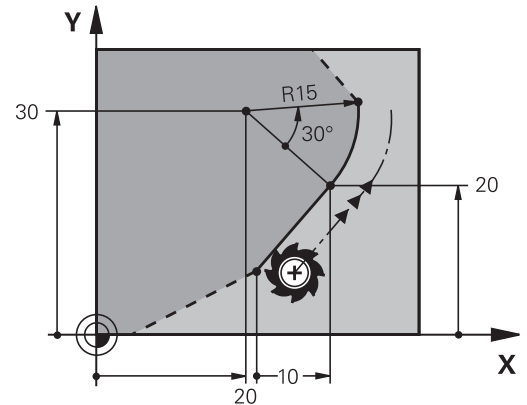
Softtlačítka	Známé údaje
 	Pravoúhlé souřadnice X a Y
 	Polární souřadnice vztažené k FPOL

Příklad






7 FPOL X+20 Y+30

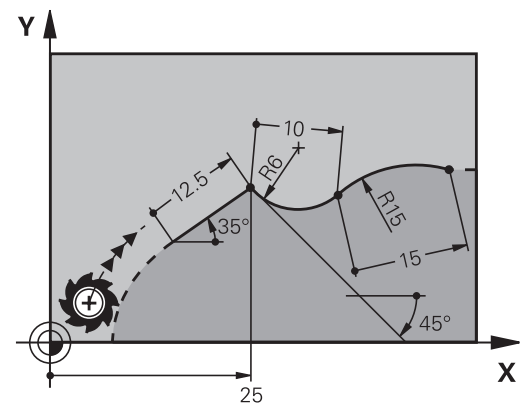
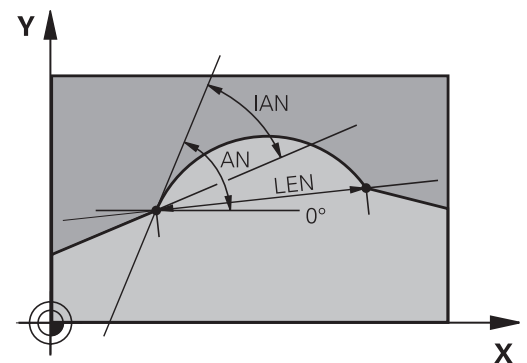
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Směr a délka obrysových prvků

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



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přirůstkový úhel stoupání **IAN** vztahuje řídicí systém na směr předchozího pojezdového bloku. NC-programy od předchozího řídicího systému (také od iTNC 530) nejsou kompatibilní. Během zpracování importovaných NC-programů je riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a obrysu pomocí grafické simulace
- ▶ Importované NC-programy upravte dle potřeby

Příklad

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

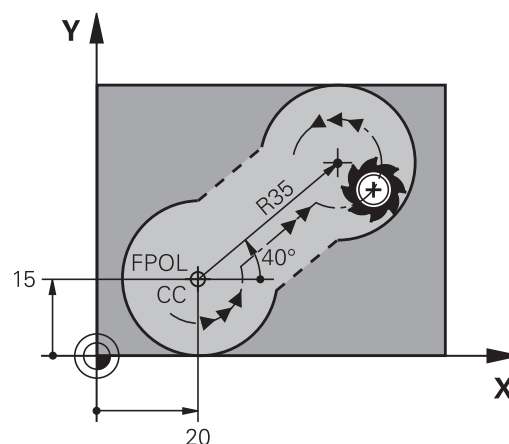
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

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

Pro volně programované kruhové dráhy vypočte řídicí systém z vašich zadání střed kruhu. Tak můžete i s FK-programováním naprogramovat v jednom NC-bloku úplný kruh.

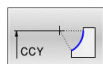
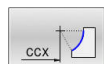
Chcete-li definovat střed kruhu v polárních souřadnicích, pak musíte nadefinovat pól pomocí **CC**, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího NC-bloku s **FPOL** a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.



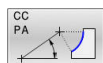
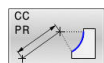
i Naprogramovaný nebo automaticky vypočítaný střed kružnice nebo pól působí pouze v souvisejících konvenčních nebo FK-úsecích. Pokud FK-úsek dělí dvě konvenčně naprogramované části programu, tak se přitom informace o středu kruhu nebo pólu ztratí. Oba konvenčně naprogramované úseky musí obsahovat vlastní, popř. identické CC-bloky. Naopak způsobí také jeden konvenční úsek mezi dvěma FK-úseky ztrátu těchto informací.

Softtlačítka

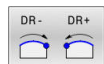
Znamé údaje



Střed v pravoúhlých souřadnicích



Střed v polárních souřadnicích



Smysl otáčení kruhové dráhy



Rádius kruhové dráhy

Příklad

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

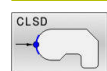
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Uzavřené obrysy

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

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

Softtlačítko	Znamé údaje
	Počátek obrysu: CLSD+
	Konec obrysu: CLSD-



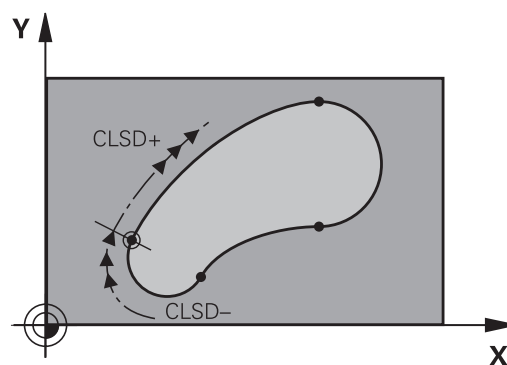
Příklad

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

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

```
...
```

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











Pomocné body







Jak pro volně programované přímky, tak i pro volně programované kruhové dráhy můžete zadávat souřadnice pro pomocné body na obrysu nebo vedle něho.

Pomocné body na obrysu

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

Softtlačítka	Znamé údaje
 	Souřadnice X pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
 	Souřadnice Y pomocného bodu P1 nebo P2 přímky
 	Souřadnice X pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy
 	Souřadnice Y pomocného bodu P1, P2 nebo P3 kruhové dráhy

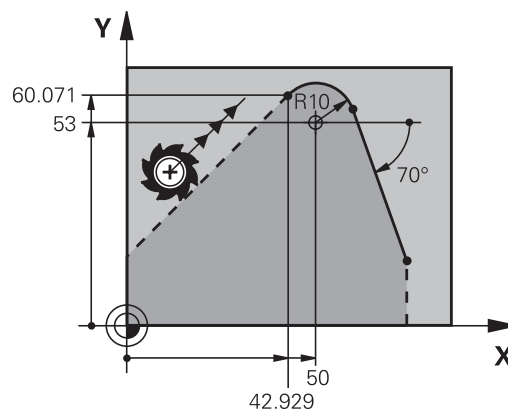
Pomocné body vedle obrysu

Softtlačítka	Znamé údaje
 	Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle přímky
	Vzdálenost pomocného bodu od přímky
 	Souřadnice X a Y pomocného bodu vedle kruhové dráhy
	Vzdálenost pomocného bodu od kruhové dráhy

Příklad

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



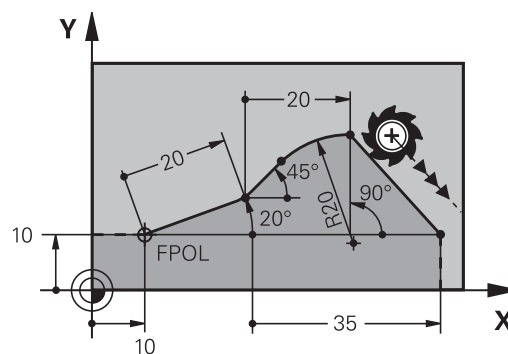
Relativní vztahy

Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysů. Softtlačítka a programová slova pro Relativní vztahy začínají písmenem **R**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.

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

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

Pokud smažete NC-blok, ke kterému jste se vztahovali, pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Změňte NC-program dříve, než tento NC-blok smažete.



Relativní vztah k NC-bloku N: souřadnice koncového bodu

Softtlačítka

Známé údaje



Pravoúhlé souřadnice vztažené k NC-bloku N



Polární souřadnice vztažené k NC-bloku N

Příklad

12 FPOL X+10 Y+10




13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

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

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

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

Softtlačítko	Znamé údaje
	Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu
	Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu
	Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu

Příklad

17 FL LEN 20 AN+15

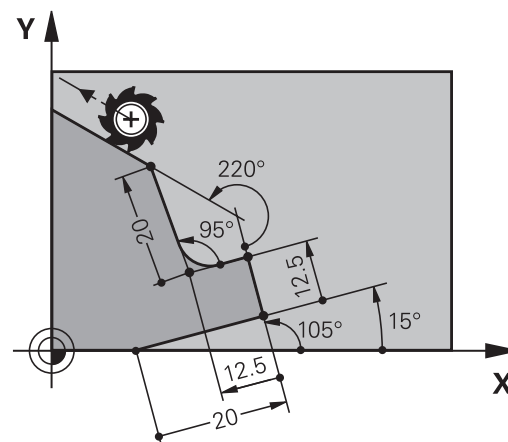
18 FL AN+105 LEN 12.5





19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18


Relativní vztah k NC-bloku N: střed kruhu CC

Softtlačítko	Znamé údaje
 	Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N
 	Polární souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N

Příklad

12 FL X+10 Y+10 RL

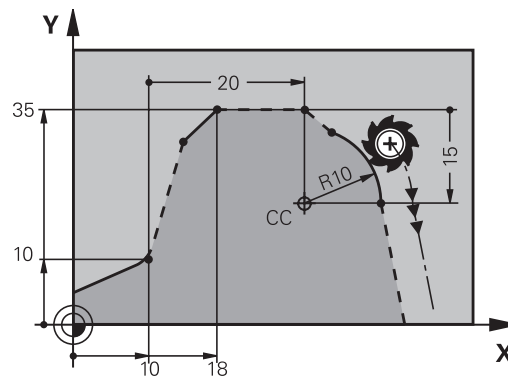
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

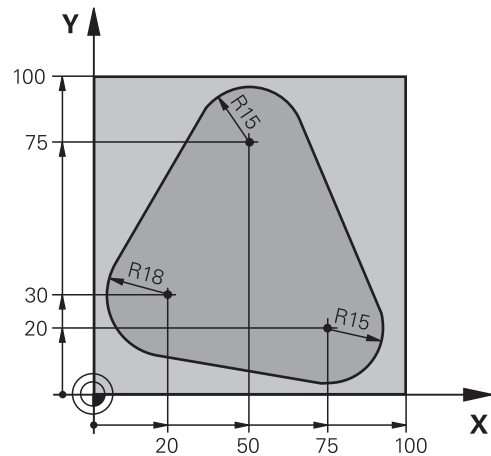
15 FL ...

16 FL ...

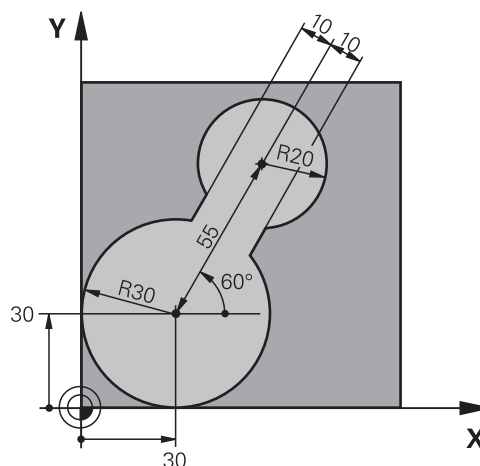
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



Příklad: FK-programování 1

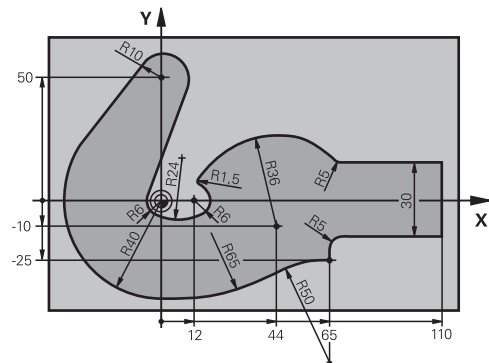


0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-úsek:
9 FLT	Ke každému prvku obrysů naprogramujte známé údaje
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odjetí od obrysů po kružnici s tangenciálním napojením
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
18 END PGM FK1 MM	

Příklad: FK-programování 2


0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Předpolohování v ose nástroje
7 L Z-5 R0 F100	Najetí na hloubku obrábění
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
9 FPOL X+30 Y+30	FK-úsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Ke každému prvku obrysů naprogramujte známé údaje
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odjetí od obrysů po kružnici s tangenciálním napojením
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 END PGM FK2 MM	

Příklad: FK-programování 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys po kružnici s tangenciálním napojením
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-úsek:
9 FLT	Ke každému prvku obrysů naprogramujte známé údaje
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odjetí od obrysů po kružnici s tangenciálním napojením

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
33 END PGM FK3 MM	

6

**Programovací
pomůcky**



6.1 Funkce GOTO

Použijte tlačítko GOTO




Skok s tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete nezávisle na aktivním režimu skočit v NC-programu na libovolné místo.

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
- ▶ Řízení ukáže pomocné okno.
- ▶ Zadat číslo
-  ▶ Softtlačítkem zvolte příkaz ke skoku, např. skočit dolů o zadané číslo

Řízení nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Skočit nahoru o zadaný počet řádek
	Skočit dolů o zadaný počet řádek
	Skočit na zadané číslo bloku





Funkci skoku **GOTO** používejte pouze při programování a testování NC-programů. Při zpracování používejte funkci **Sken 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 Znáznornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

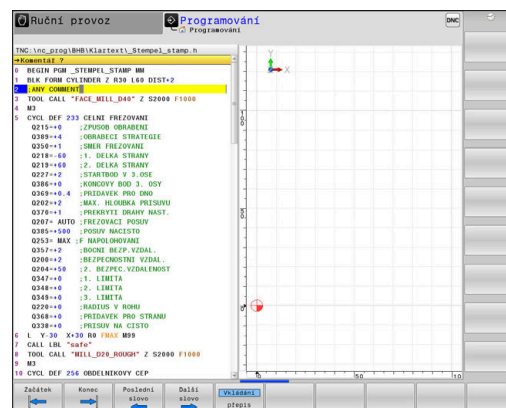
Řídicí systém znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou NC-programy lépe čitelné a přehlednější.

Barevné zvýraznění prvků syntaxe

Použití	Barva
Standardní barva	Černá
Znáznornění komentářů	Zelená
Znáznornění číselných hodnot	Modrá
Indikace čísel bloku	Fialová
Indikace FMAX	Oranžová
Indikace posuvu	Hnědá

Posuvník

Posuvníkem na pravém okraji programového okna můžete obsah obrazovky posunovat s pomocí myši. Navíc můžete podle velikosti a pozice posuvníku odhadovat délku programu a polohu kurzoru.



6.3 Vložení komentářů

Použití

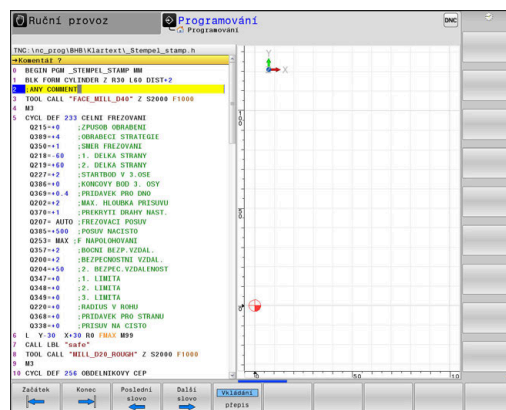
Do NC-programu můžete vkládat komentáře, jež vysvětlují kroky programu nebo dávají pokyny.



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

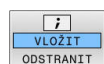
Komentáře v samostatném NC-bloku

- ▶ 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

Softtlačítko	Funkce
	Skočit na počátek komentáře
	Skočit na konec komentáře
	Skočit na začátek slova. Slova oddělujete mezerou
	Skočit na konec slova. Slova oddělujete mezerou
	Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování

6.4 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:




- | | |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte klávesu PGM MGT > Řízení otevře správu souborů. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu Přidavné funkce |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu ZVOLIT EDITOR > Řídicí systém otevře okno pro výběr. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zvolte volbu TEXTOVÝ EDITOR ▶ Výběr potvrďte s OK ▶ Doplnění požadované syntaxe |



Řídicí systém neprovádí v textovém editoru žádnou kontrolu syntaxe. Zkontrolujte vaše zadání nakonec v NC-editoru.

Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem ?

K doplnění stávajícího otevřeného NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zadejte ? > Řídicí systém otevře nový NC-blok. |
|  | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Doplněte požadovanou syntaxi ▶ Zadání potvrďte s END. |



Řídicí systém provede po potvrzení kontrolu syntaxe. Chyby vedou k **ERROR**-blokům.

6.5 Přeskočení NC-bloků

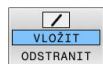
Vložte znak /

NC-bloky můžete také skrýt.

Abyste skryli NC-bloky v režimu **Programování** postupujte takto:



- ▶ Zvolte požadovaný NC-blok



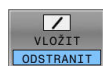
- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT**
- > Řízení vloží /-znak.

Vymazat znak /

Abyste NC-bloky v režimu **Programování** zase zobrazili, postupujte takto:



- ▶ Zvolte skrytý NC-blok



- ▶ Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**
- > Řízení odstraní /-znak.

6.6 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.

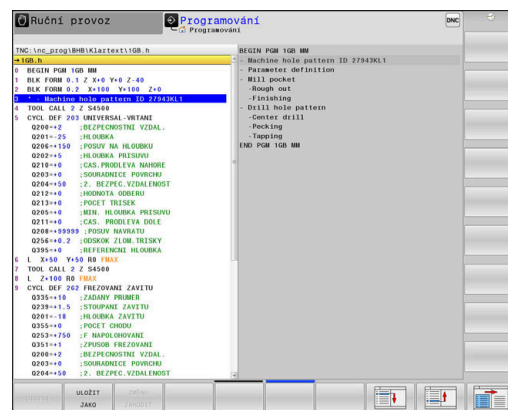
To usnadňuje zvláště pozdější změny v NC-programu. Členicí bloky můžete vložit na libovolné místo v NC-programu.

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.DEF). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.

V následujících provozních režimech můžete volit rozdělení obrazovky **SEKCE PROGRAMU**:

- Program/provoz po bloku
- Program/provoz plynule
- Programování







Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna

-  ▶ Zobrazení okna členění: Pro rozdělení obrazovky stiskněte softtlačítko **SEKCE PROGRAMU**
-  ▶ Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **Změň okno**

Vložení členicího bloku v okně programu

- ▶ Zvolte požadovaný NC-blok, za který chcete vložit členicí blok

-  ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
-  ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAMOVACÍ POMŮCKY**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Vložte sekci**
-  ▶ Zadání textu členění
- ▶ Příp. změňte hloubku členění (odsazení) softtlačítkem



Členicí body můžete odsadit pouze během editování.



Členicí bloky můžete vkládat také kombinací kláves **Shift + 8**.

Zvolte bloky v okně členění

Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak řídicí systém souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

6.7 Kalkulátor

Ovládání

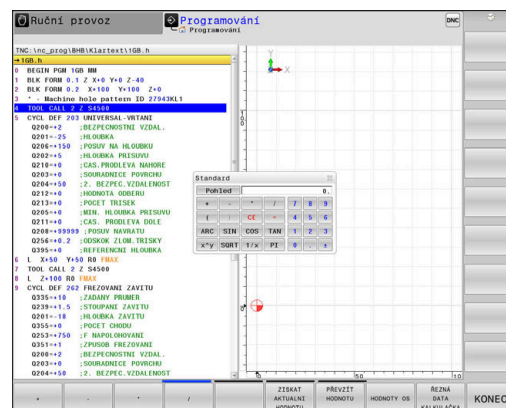
Řídicí systém je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

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

Výpočetní funkce

Zkrácený příkaz (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 proveďte požadovaný výpočet.
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT**
- > Řízení převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor.



Hodnoty z NC-programu můžete také převzít do kalkulátoru. Když stisknete softklávesu **ZISKAT HODNOTU**, popř. tlačítko **GOTO**, tak řídicí systém převezme hodnotu z aktivního zadávací políčka do kalkulátoru.

Kalkulátor zůstane aktivní i po změně provozního režimu. Stiskněte softklávesu **END** (KONEC), aby se kalkulátor zavřel.

Funkce v kalkulátoru

Softtlačítko	Funkce
	Převzít do kalkulátoru příslušnou osovou pozici jako cílovou nebo referenční hodnotu
	Převzít číslo z aktivního zadávacího políčka do kalkulátoru
	Převzít číslo z kalkulátoru do aktivního zadávacího políčka
	Kopírovat číslo z kalkulátoru
	Vložit kopírované číslo do kalkulátoru
	Otevřít kalkulačku řezných dat



Kalkulátor můžete také posunovat směrovými tlačítky na vaší znakové klávesnici. Máte-li připojenou myš, můžete s ní kalkulátor posunovat také.

6.8 Kalkulačka řezných dat

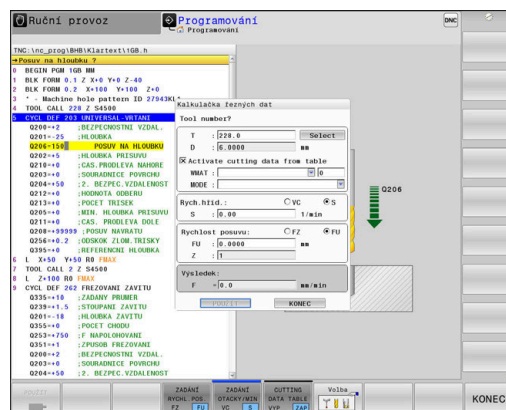
Použití

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.



Kalkulačkou řezných dat nemůžete provádět výpočty řezných dat během soustružnického provozu, protože se posuvy a otáčky pro soustružnický režim liší od frézovacího režimu.

Při soustružení se definují posuvy většinou v mm na otáčku (mm/ot, **M136**), kalkulačka řezných dat ale počítá posuvy vždy v mm za minutu (mm/min). Navíc se vztahuje rádius v kalkulačce řezných dat na nástroj, při soustružení je ale potřeba průměr obrobku.



Pro otevření kalkulačky řezných podmínek stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ KALKULAČKA**.

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stisknete tlačítko **CALC**
- Definice otáček
- Definování posuvů
- Stisknete softklávesu **F** v režimu **Ruční provoz**
- Stisknete softklávesu **S** v režimu **Ruční provoz**

Náhledy na kalkulátor řezných podmínek

V závislosti na tom zda počítáte otáčky nebo posuv se zobrazí kalkulačka řezných podmínek s různými zadávacími políčky:

Okno pro výpočet otáček:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlost
S=	Výsledek pro otáčky vřetena

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

Okno pro výpočet posuvu:










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



Posuv z bloku **TOOL CALL** převezmete pomocí softtlačítka **F AUTO** do následujících NC-bloků. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, přizpůsobíte pouze posuv v **TOOL CALL**.

Funkce v kalkulátoru řezných podmínek

V závislosti na místě otevření kalkulátoru řezných podmínek máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Převzetí hodnoty z kalkulátoru řezných podmínek do NC-programu
	Přepínání mezi výpočtem posuvu a otáček
	Přepínání mezi posuvem na zub a posuvem na otáčku
	Zapnout práci s tabulkou řezných podmínek nebo ji vypnout
	Volba nástroje z tabulky nástrojů
	Posunout kalkulátor řezných podmínek ve směru šipky
	Přejít do kalkulátoru
	Použít v kalkulátor řezných podmínek palcové hodnoty
	Ukončit kalkulátor řezných podmínek

Práce s tabulkami řezných podmínek

Použití

Pokud uložíte v řídicím systému tabulky pro materiály, řezné materiály a řezné podmínky, může kalkulátor řezných podmínek tyto tabulkové hodnoty vypočítat.

Než budete pracovat s automatickým výpočtem otáček a posuvů, postupujte takto:

- ▶ Zadejte materiál obrobku do tabulky WMAT.tab
- ▶ Zadejte řezný materiál do tabulky TMAT.tab
- ▶ Zadejte kombinaci materiálu obrobku a řezného materiálu do tabulky řezných podmínek.
- ▶ Definovat nástroj v tabulce nástrojů s potřebnými údaji
 - Rádus nástroje
 - Počet břitů
 - Řezný materiál
 - Tabulka řezných podmínek

Materiál obrobku WMAT

Materiály obrobku nadefinujete v tabulce WMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Tabulka obsahuje sloupec pro materiál **WMAT** a sloupec **MAT_CLASS**, kde materiály rozdělíte do tříd se stejnými řeznými podmínkami, např. podle DIN EN 10027-2.

Do kalkulátoru řezných podmínek zadejte materiál obrobku takto:

- ▶ Zvolte kalkulátor řezných podmínek
- ▶ V překryvném okně zvolte **Aktivujte řezná data z tabulky**
- ▶ Zvolte **WMAT** z nabídky

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

Řezný materiál TMAT

Řezné materiály definujete v tabulce TMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Řezný materiál přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **TMAT**. Pro stejný řezný materiál můžete v dalších sloupcích **ALIAS1**, **ALIAS2** atd. zadat alternativní názvy.

Tabulka řezných podmínek

Kombinace materiálu obrobku/řezného materiálu nástroje s příslušnými řeznými daty nadefinujete v tabulce s příponou .CUT. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **CUTDATA**.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	Rough		HSS		28
1	10 Rough		VM		70
2	10 Finish		HSS		38
3	10 Finish		VM		70
4	10 Rough		HSS coated		78
5	10 Finish		HSS coated		82
6	20 Rough		VM		90
7	20 Finish		VM		82
8	100 Rough		HSS		150
9	100 Finish		HSS		145
10	100 Rough		VM		450
11	100 Finish		VM		440
12					
13					
14					



Zjednodušenou tabulku řezných podmínek použijte k určení otáček a posuvů, nezávislých na poloměru nástroje, např. **VC** a **FZ**.

Pokud potřebujete pro výpočet různé řezné podmínky v závislosti na poloměru nástroje, použijte tabulku řezných podmínek v závislosti na průměru.

Další informace: "Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru", Stránka 213

Tabulka řezných podmínek obsahuje následující sloupce:

- **MAT_CLASS:** Třída materiálu
- **MODE:** Režim obrábění, např. načisto
- **TMAT:** Řezný materiál
- **VC:** Řezná rychlost
- **FTYPE:** Typ posuvu **FZ** oder **FU**
- **F:** Posuv

Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru

V mnoha případech závisí na průměru nástroje, s jakými řeznými podmínkami můžete pracovat. K tomu používejte tabulku řezných podmínek s příponou .CUTD. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**.

Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **CUTDATA**.

Tabulka řezných podmínek, závislých na průměru, obsahuje navíc následující sloupce:

- **F_D_0**: Posuv při Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Posuv při Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Posuv při Ø 0,12 mm
- ...

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1						0.0010			0.0020	
2										0.0010
3						0.0010				0.0010
4						0.0010				0.0010
5										0.0020
6						0.0010				0.0010
7						0.0010				0.0010
8										0.0020
9						0.0010				0.0010
10						0.0010				0.0020
11						0.0010				0.0020
12						0.0010				0.0030
13						0.0010				0.0030
14						0.0010				0.0030
15						0.0010				0.0030
16						0.0010				0.0010
17										0.0020
18						0.0010				0.0010
19						0.0010				0.0010
20										0.0020
21						0.0010				0.0010
22						0.0010				0.0010
23										0.0020
24						0.0010				0.0010
25						0.0010				0.0030
26						0.0010				0.0030
27						0.0010				0.0030



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

Poznámka

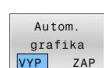
Řídicí systém obsahuje v příslušné složce vzorové tabulky pro automatický výpočet řezných podmínek. Tabulky můžete přizpůsobit okolnostem, např. zadat použité materiály a nástroje.

6.9 Programovací grafika

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

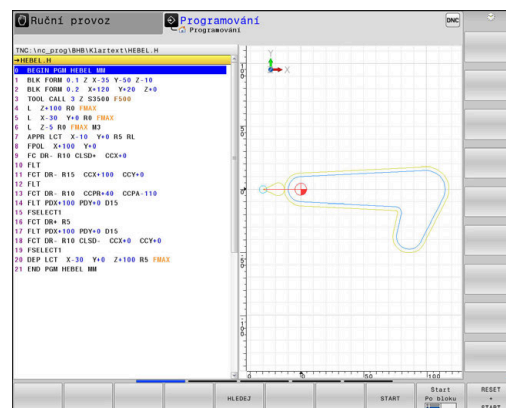
Zatímco vytváříte program, může řídicí systém zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.

- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**
- ▶ Stiskněte softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**
- > Řídicí systém zobrazuje NC-program vlevo a grafiku vpravo.



- ▶ Softtlačítko **Autom. grafika** nastavte na **ZAP**.
- > Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje řídicí systém každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně

Nemá-li řídicí systém souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko **Autom. grafika** na **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 obrysu
- **fialová:** prvek obrysu, který není ještě úplně definovaný, může být například změněn funkcí RND
- **světle modrá:** otvory a závit
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv

Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 183

Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program

- ▶ Směrovými tlačítky navolte NC-blok, až do kterého se má vytvářet grafika, nebo stiskněte **GOTO** a přímo zadejte požadované číslo bloku.



- ▶ Vynulovat dosud aktivní data nástrojů a vytvořit grafiku: stiskněte softklávesu **RESET START**

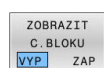
Další funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Vynulovat dosud aktivní data nástrojů. Vytvořit programovací grafiku
	Vytváření programovací grafiky po blocích
	Kompletní vytvoření programovací grafiky nebo doplnění po RESET START
	Zastavení programovací grafiky. Toto softtlačítko se objeví jen tehdy, když řídicí systém vytváří programovací grafiku
	Volba náhledu <ul style="list-style-type: none"> ■ Pohled shora (půdorys) ■ Pohled zepředu ■ Pohled ze strany
	Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů
	Zobrazit nebo skrýt dráhy nástrojů při rychloposuvu

Zobrazení / skrytí čísel bloků



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek

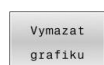


- ▶ Zobrazení čísla bloku: Softtlačítko **ZOBRAZIT C. BLOKU** nastavte na **ZAP**
- ▶ Skrytí čísla bloku: Softtlačítko **ZOBRAZIT C. BLOKU** nastavte na **VYP**

Vymazat grafiku



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek

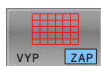


- ▶ Smazání grafiky: stiskněte softklávesu **Vymazat grafiku**

Zobrazit mřížkování



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek



- ▶ Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **Zobrazit mřížkování**

Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- ▶ Přepnout lištu softtlačítek

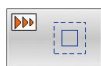
Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko

Funkce



Posunout výřez



Zmenšit výřez



Zvětšit výřez

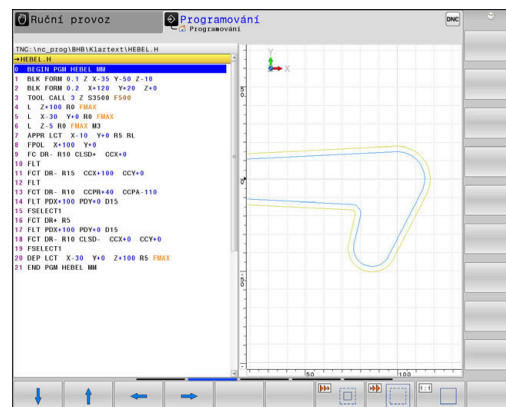


Zrušit výřez

Softtlačítkem **Reset 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.



6.10 Chybová hlášení







Zobrazování chyb

Řídicí systém zobrazuje chybu také při:

- Chybná zadání
- Logické chyby v NC- programu
- Nerealizovatelné obrysové prvky
- Aplikace dotykové sondy, které neodpovídají předpisu
- Změny hardwaru

Řídicí systém zobrazí v záhlaví chybu, ke které došlo.

Řízení používá pro různé třídy chyb následující ikony a barvy písma:

Ikona	Barva písma	Třída chyby	Význam
	Červená	Chyba Typ Otázka	Řídicí systém zobrazí dialog s možností výběru, ze kterého si musíte něco zvolit. Další informace: "Podrobná chybová hlášení", Stránka 218
	Červená	Chyba Resetu	Řídicí systém se musí znovu spustit. Chybové hlášení nemůžete smazat.
	Červená	Chyba	Aby bylo možné pokračovat, je třeba zprávu vymazat. Pokud není odstraněna příčina chyby, tak chybu nemůžete smazat.
	Žlutá	Varování	Můžete pokračovat, aniž byste museli zprávu odstranit. Většinu varování můžete kdykoli smazat; u některých varování je třeba nejprve odstranit příčinu.
	Modrá	Informace	Můžete pokračovat, aniž byste museli zprávu odstranit. Informaci můžete kdykoliv smazat.
	Zelená	Poznámka	Můžete pokračovat, aniž byste museli zprávu odstranit. Řídicí systém zobrazuje poznámku až do dalšího platného stisknutí klávesy.

Řádky tabulky jsou seřazeny podle priority. Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo překryto hlášením s vyšší prioritou (třída chyby),

Dlouhá a víceřádková chybová hlášení zobrazuje řídicí 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**
- Řídicí systém otevře okno chyb a ukáže všechna aktuální chybová hlášení.

Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

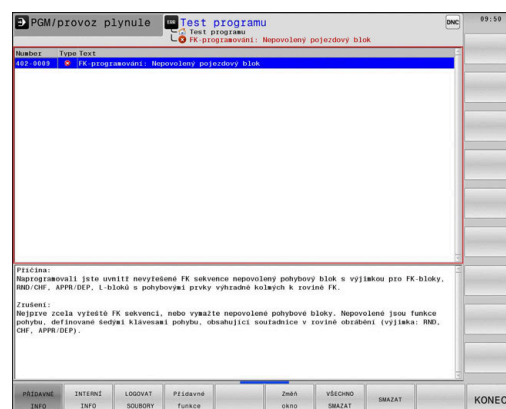
- ▶ Otevřete okno chyb
- ▶ Umístěte kurzor na odpovídající chybové hlášení

PŘÍDAVNÉ
INFO

- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**
- ▶ Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.

PŘÍDAVNÉ
INFO

- ▶ Jak opustit Info: znovu 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.

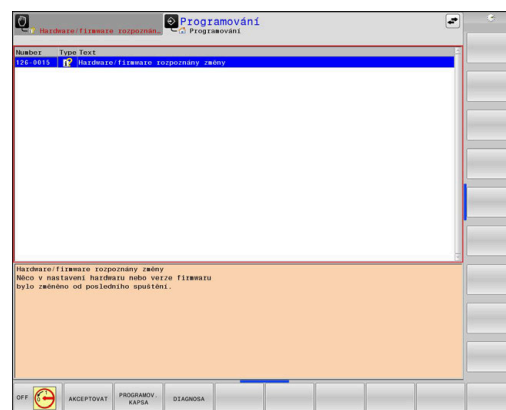
Tuto chybu můžete opravit pouze potvrzením otázky pomocí příslušného softtlačítka. V případě potřeby řídicí systém pokračuje v dialogu, dokud není jednoznačně objasněna příčina nebo náprava chyby.

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

INTERNÍ
INFO

- ▶ Stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**
- ▶ Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.







INTERNÍ
INFO

- ▶ Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**

Softtlačítko SESKUPOVANI









Pokud aktivujete softtlačítko **SESKUPOVANI**, zobrazí řídicí systém všechna varování a chybová hlášení se stejným číslem chyby v jednom řádku chybového okna. Tím je seznam hlášení kratší a přehlednější.

Chybová hlášení dávejte do skupin takto:

-  ▶ Otevřete okno chyb
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **SESKUPOVANI**
-  ▶ Řídicí jednotka seskupuje stejná varování a chybová hlášení.
-  ▶ Četnost jednotlivých hlášení je uvedena v příslušném řádku v závorkách.
-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZPĚT**

Softtlačítko AKTIVUJTE UKLADANI

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

-  ▶ Otevřete okno chyb
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **AKTIVUJTE 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



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



- ▶ 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



- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat**



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

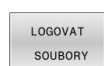


Pokud u některé chyby není odstraněna příčina, tak se nemůže smazat. V tomto případě zůstane chybové hlášení zachováno.

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 znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

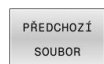
► Otevřete okno chyb



- 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 znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

	▶ Stiskněte softklávesu LOGOVAT SOUBORY
	▶ Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu STISK KL. PROTOKOL
	▶ Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu PŘEDCHOZÍ SOUBOR .
	▶ Je-li to potřeba, nastavte aktuální protokol tlačítek: stiskněte softklávesu AKTUÁLNÍ SOUBOR .

Řídicí systém ukládá každé stisknuté tlačítko obslužného panelu během ovládání do protokolu tlačítek. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu

Softtlačítko/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).

i 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

- ERR

▶ Otevřete okno chyb
- LOGOVAT
SOUBORY

▶ Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**
- ULOŽTE
SERVISNÍ
SOUBORY

▶ Stiskněte softklávesu **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY**

 - ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž můžete zadat název servisního souboru nebo jeho kompletní cestu.
- OK

▶ Stiskněte softklávesu **OK**

 - ▶ Řídicí systém servisní soubor uloží.

Zavření okna chyb

Chcete-li okno chyby znovu zavřít, postupujte následovně:

- KONEC

▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**
- ERR

▶ Alternativně: stiskněte klávesu **ERR**

 - ▶ Řízení zavře okno chyby.

6.11 Kontextová nápověda TNCguide

Použití



Abyste mohli používat **TNCguide**, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

Další informace: "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 228

Kontextová nápověda **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání **TNCguide** se provádí klávesou **HELP** (Nápověda), přičemž řídicí systém částečně přímo zobrazuje příslušné informace v závislosti na dané situaci (kontextově závislé vyvolání). Když editujete v NC-bloku a stisknete klávesu **HELP**, dostanete se zpravidla přesně na místo v dokumentaci, kde je příslušná funkce popsána.



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

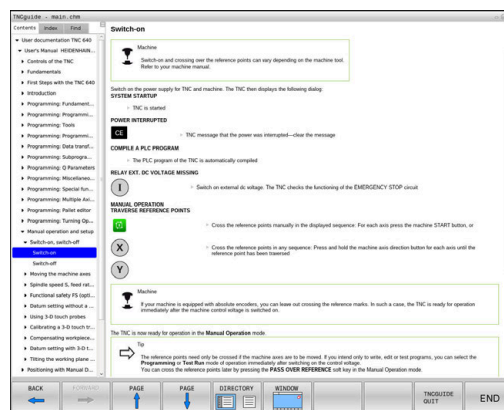
V **TNCguide** je k dispozici následující uživatelská dokumentace:

- 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 softtlačítko, pokud jste předtím klikli 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.

i Na programovacím pracovišti pod Windows se otevře **TNCguide** s interně definovaným výchozím prohlížečem.

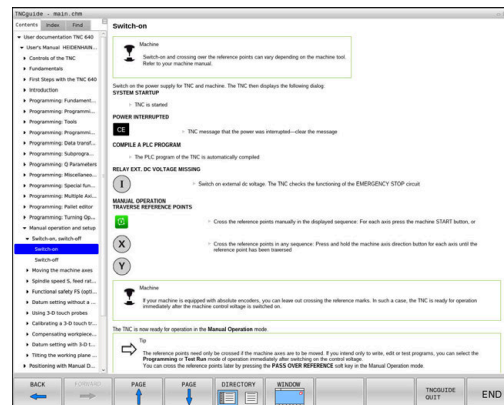
U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myší.

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

I když právě editujete NC-blok můžete vyvolat kontextovou nápovědu:

- ▶ Zvolte libovolný NC-blok
- ▶ Označení požadovaného slova
- ▶ Stiskněte klávesu **HELP**
- ▶ Řídicí systém spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce. To neplatí pro přídatné funkce nebo cykly výrobce vašeho stroje.



















Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v **TNCguide** pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Kliknutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

Samozřejmě můžete TNCguide ovládat i klávesami a softtlačítky. Následující tabulka obsahuje přehled příslušných klávesových funkcí.


Softtlačítko	Funkce
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku
	<ul style="list-style-type: none"> Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úroveň obsahu. Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úroveň obsahu Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vlevo je aktivní: Přepínání karet mezi zobrazením obsahu, rejstříku, funkcí textového hledání a přepnutí na pravou stranu obrazovky. Textové okno vpravo je aktivní: Skok zpět do levého okna
	<ul style="list-style-type: none"> Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku
	<ul style="list-style-type: none"> Textové okno vpravo je aktivní: Skočit na další odkaz
	Vybrat naposledy zobrazenou stránku
	Listovat dopředu, pokud jste použili několikrát funkci Zvolit naposledy zobrazenou stránku
	Listovat jednu stránku zpátky
	Listovat o stránku dopředu
	Zobrazit / skrýt obsah

Softtlačítko	Funkce
	Přechod mezi zobrazením celé pracovní plochy a redukováním zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy řídicího systému.
	Interně se provede zaměření na aplikaci řízení, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak řízení automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.
	Ukončení TNCguide

Rejstřík

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


Levá strana je aktivní.

- 
 - ▶ Zvolte kartu **Index**
 - ▶ Navigujte pomocí směrových kláves nebo myši na požadovaný termín
- Alternativně:
- ▶ Zadejte první písmena
 - ▶ Řízení synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít.
 - ▶ Tlačítkem **ENT** si nechte zobrazit informace u vybraného hesla

Hledání v textu

Na kartě **Hledat** máte možnost prohledat kompletní **TNCguide**, zda obsahuje určitá slova.

Levá strana je aktivní.

- 
 - ▶ Zvolte kartu **Hledat**
 - ▶ Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
 - ▶ Zadejte hledané slovo
 - ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
 - ▶ Řízení ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují.
 - ▶ Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
 - ▶ Klávesou **ENT** zobrazte nalezené místo

i Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

Když aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech**, prohledá řídicí systém pouze všechny nadpisy, nikoliv celé texty. Funkci aktivujete pomocí myši nebo výběrem a následným potvrzením mezerníkem.

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro software vašeho řídicího systému, naleznete na domácí stránce fy HEIDENHAIN:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Vhodný soubor nápovědy hledejte takto:

- ▶ Řídicí systémy TNC
- ▶ Modelová řada, např. TNC 600
- ▶ Požadované číslo NC-software, např. TNC 640 (34059x-17)



Od verze NC-software 16 společnost HEIDENHAIN zjednodušila schéma verzí:

- Časové období zveřejnění určuje Číslo verze.
- Všechny typy řídicích systémů, vydané ve stejném období, mají stejná čísla verzí.
- Číslo verze programovacích pracovišť odpovídá číslu verze NC-software.

- ▶ Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- ▶ Stáhnout ZIP-soubor
- ▶ Rozbalit ZIP-soubor
- ▶ Rozbalené CHM-soubory pak přesuňte do řídicího systému do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem



Pokud přenášíte CHM-soubory s **TNCremo** k řídicímu systému, vyberte k tomu binární režim pro soubory s příponou **.chm**.

Jazyk	Adresář TNC
Německy	TNC:\tncguide\de
Anglicky	TNC:\tncguide\en
Česky	TNC:\tncguide\cs
Francouzsky	TNC:\tncguide\fr
Italsky	TNC:\tncguide\it
Španělsky	TNC:\tncguide\es
Portugalsky	TNC:\tncguide\pt
Švédsky	TNC:\tncguide\sv
Dánsky	TNC:\tncguide\da
Finsky	TNC:\tncguide\fi
Holandsky	TNC:\tncguide\nl
Polsky	TNC:\tncguide\pl
Maďarsky	TNC:\tncguide\hu
Rusky	TNC:\tncguide\ru
Čínsky (zjednodušeně)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradičně)	TNC:\tncguide\zh-tw

Jazyk	Adresář TNC
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

Bez ohledu na naprogramované pořadí jsou některé další přídavné funkce účinné na začátku NC-bloku a některé na konci.

Přídavné funkce působí od toho NC-bloku, ve kterém byly vyvolané.

Některé přídavné funkce působí blokové a proto pouze v tom NC-bloku, ve kterém jsou naprogramované. Pokud působí přídavná funkce modálně, musíte tuto přídavnou funkci v následujícím NC-bloku zase zrušit, např. s **M8** zapnutou chladicí kapalinu zase s **M9** vypnout. Pokud jsou přídavné funkce na konci programu stále aktivní, řídicí systém je zruší.



Pokud bylo několik M-funkcí naprogramováno v jednom NC-bloku, je pořadí při provádění takovéto:

- M-funkce platné na začátku bloku jsou provedeny před funkcemi, platnými na konci bloku
- Jsou-li všechny M-funkce platné na začátku nebo na konci bloku, provádí se v naprogramovaném pořadí

Zadání přídavné funkce ve STOP-bloku

Naprogramovaný **STOP-blok** přeruší chod programu nebo test programu, například za účelem kontroly nástroje. Ve **STOP-bloku** můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

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

Příklad

87 STOP

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 popsanych
přídavných funkcí.

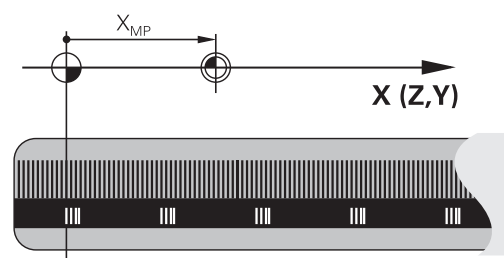
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí závisí na strojním parametru resetAt (č. 100901)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	Jako M2			■

7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k:

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve 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 NC-bloku s přídavnou funkcí **M91** přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze s **M91**. Pokud není v aktivním NC-programu naprogramovaná žádná poloha s **M91**, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

Řídicí systém indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

Další informace: 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 jako 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.

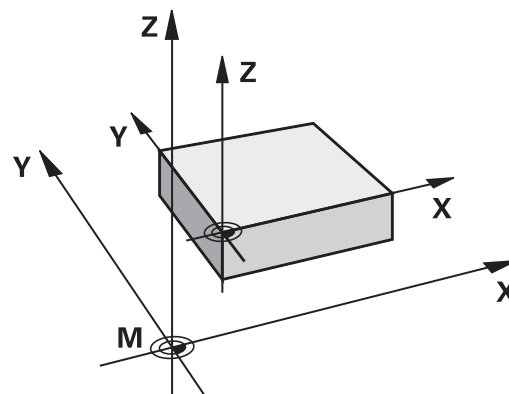
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

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 zamčeno pro všechny osy, pak řídicí systém už neukazuje softtlačítko **Nastavit bod** v režimu **Ruční provoz**.

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat monitorování pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu,

Další informace: 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 85

Chování s M130

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

M130 ignoruje výlučně funkci **Naklápění roviny obrábění**, zohledňuje ale aktivní transformace před a po naklopení. Jinými slovy, při výpočtu polohy bere řídicí systém v úvahu úhly rotačních os, které nejsou ve své nulové poloze.

Další informace: "Zadávaný souřadný systém I-CS", Stránka 87

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přídavná funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následné obráběcí operace jsou opět prováděny řízením v naklopeném souřadnicovém systému roviny obrábění **WPL-CS**. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Zkontrolujte průběh a polohy pomocí simulace

Připomínky pro programování

- Funkce **M130** je povolena pouze při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
- Je-li funkce **M130** v kombinaci s vyvoláním cyklu, přeruší řídicí systém zpracování s chybovým hlášením.

Účinek

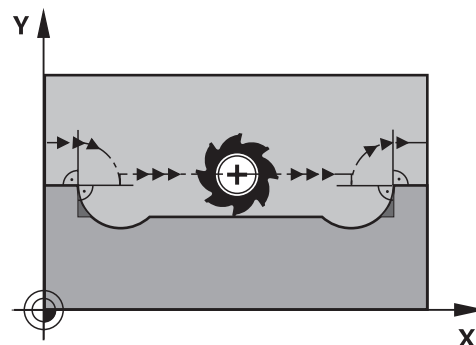
M130 je blokově účinná v přímkových blocích bez korekce rádiusu nástroje.

7.4 Přídavné funkce pro dráhové chování

Obrábění malých obrysových stupňů: M97

Standardní chování

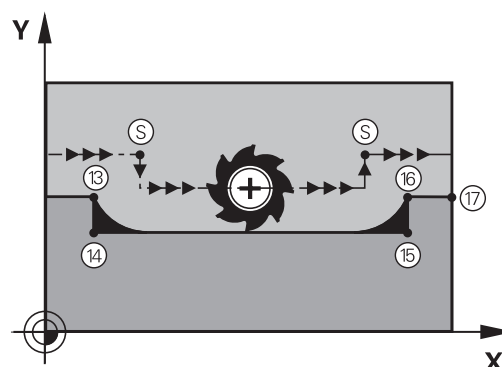
Řídicí systém vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys. Řídicí systém přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení **Příliš velký rádius nástroje**.



Chování s M97

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

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



i Namísto **M97** doporučuje HEIDNEHAIN používat podstatně výkonnější funkci **M120** (opce #21). **Další informace:** "Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 ", Stránka 242

Účinek

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

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

Příklad

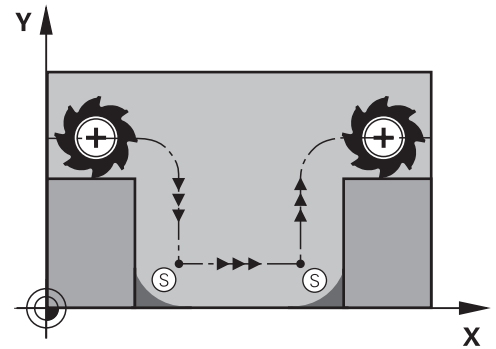
5 TOOL DEF L ... R+20	Velký rádius nástroje
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najetí na bod obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
15 L IX+100 ...	Najetí na bod obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
17 L X... Y...	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

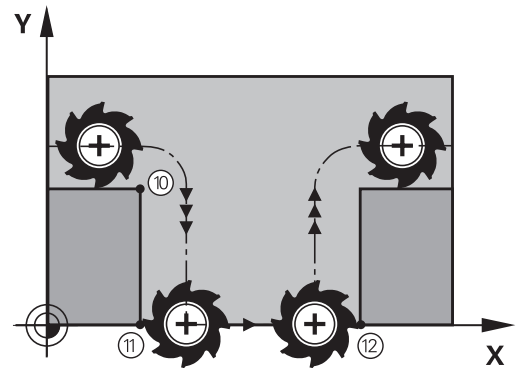
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

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



Chování s M98

S přidavnou funkcí **M98** přejede řídicí systém nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obrobena každý bod obrysu:



Účinek

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

M98 je účinná na konci bloku.

Příklad: Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou

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

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

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

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

Řídicí systém zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku **M103**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 bude účinná na začátku bloku.

Zrušit **M103**: **M103** naprogramujte znovu bez koeficientu.



Funkce **M103** působí také v nakloněném souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**. Redukce posuvu pak působí během přísuvu ve virtuální ose nástroje **VT**.

Příklad

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136

Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F v mm/min, definovaným v NC-programu

Chování s M136

i V NC-programech s palcovými jednotkami není **M136** v kombinaci alternativním posuvem **FU** nebo **FZ** povolena. Při aktivní **M136** nesmí být obrobkové 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**.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

Řídicí systém udržuje u vnitřního a vnějšího obrábění kruhových oblouků konstantní posuv na 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** zrušíte funkcí **M111**.

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

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.

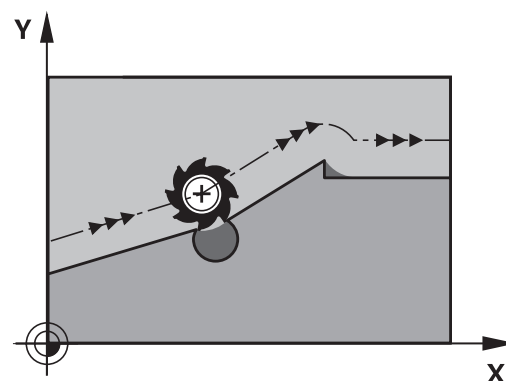
Další informace: "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 237

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 neobrobená (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 **RL** nebo **RR**. To vám umožní dosáhnout konstantního a přehledného postupu programování. Následující NC-syntaxe vypnou funkci **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **PGM CALL**
- Cyklus **19** nebo **PLANE**-funkce

M120 působí na začátku bloku a funguje i mimo frézovací cykly .

Omezení

- Po externím nebo interním zastavení se můžete k obrysu 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 opouštíte 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 **32 TOLERANCE**
 - Cyklus **19 ROVINA OBRABENI**
 - funkce **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**
 - **FUNKCE TCPM**

Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118

Standardní chování



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

Řídicí systém pojíždí nástrojem v provozních režimech provádění programu 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).



- Funkce Proložení polohování ručním kolečkem **M118** je ve spojení s funkcí **Dynamická kontrola kolize (DCM)** možná pouze v zastaveném stavu.
Abyste mohli **M118** používat bez omezení, musíte buď funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** zrušit pomocí softtlačítka v nabídce nebo aktivovat kinematiku bez kolizních těles (CMOs).
- **M118** není při zablokovaných osách možná. Pokud chcete použít **M118** při zablokovaných osách, musíte nejprve blokování zrušit.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci **M118**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. Použijte pro zadávání souřadnic oranžová osová tlačítka nebo znakovou klávesnici.

Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic 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 pojiždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ± 1 mm a v rotační ose B o $\pm 5^\circ$ od programované hodnoty:

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



M118 z NC-programu působí zásadně ve strojním souřadném systému.

Je-li aktivní opce Globální nastavení programu (opce #44), působí **Superponování ručním kolečkem** v naposledy zvoleném souřadnicovém systému. Aktivní souřadnicový systém pro Superponování ručním kolečkem vidíte na kartě **POS HR** přídavné indikace stavu.

Řídicí systém navíc zobrazí v záložce **POS HR** zda **Max. hod.** jsou definované přes **M118** nebo Globální nastavení programu.

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

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

Virtuální osa nástroje VT (opce #44)

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

S virtuální osou nástrojů můžete u strojů s naklápěcí hlavou pojiždět ručním kolečkem také ve směru šikmo stojícího nástroje. K pojiždění ve směru virtuální osy nástroje zvolte na displeji vašeho ručního kolečka osu **VT**.

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

U ručního kolečka HR 5xx můžete také navolit virtuální osu příp. přímo oranžovou osovou klávesou **VI**.

Ve spojení s funkcí **M118** můžete provádět proložení ručním kolečkem také v aktuálně aktivním směru osy nástroje. K tomu musíte ve funkci **M118** definovat nejméně osu vřetena s povoleným rozsahem pojezdu (např. **M118 Z5**) a na ručním kolečku zvolit osu **VT**.

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

Řízení jede nástrojem v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** jak je definováno v NC-programu.

Chování s M140

Pomocí **M140 MB** (move back – pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou drahou ve směru osy nástroje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Výrobce stroje má různé možnosti konfigurace funkce Dynamická kontrola kolize DCM (opce #40). V závislosti na provedení stroje řídicí systém pokračuje ve zpracovávání NC-programu i přes rozpoznanou kolizi, dále. Řízení zastaví nástroj v poslední bezkolizní poloze a od této polohy pokračuje v NC-programu dále. V této konfiguraci funkce DCM vznikají pohyby které nebyly naprogramovány. **Toto chování je bez ohledu na to, zda je aktivní nebo neaktivní monitorování kolize.** Během těchto pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ Informujte se v příručce ke stroji
- ▶ Kontrola chování na stroji

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku **M140**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu **MB MAX**, aby se odjelo až na kraj rozsahu pojezdu.



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 obrysu

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

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

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



M140 působí i při naklopené rovině obrábění. U strojů s rotačními osami hlavy pohybuje řízení nástrojem v souřadnicovém systému nástroje **T-CS**.

Pomocí **M140 MB MAX** řídicí systém odjíždí nástrojem pouze v kladném směru osy nástroje.

Řídicí systém získává potřebné informace o ose nástroje pro **M140** z volání nástroje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení ručním kolečkem a poté zpracujete funkci **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto odjížděcích 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 ve spojení s cyklem **3**, aby dotyková sonda po vychýlení mohla odjet pomocí polohovacího bloku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Přídavná funkce **M141** potlačí při vychýleném dotykovém hrotu odpovídající chybové hlášení. Řídicí systém přitom neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Kvůli oběma způsobům chování musíte zajistit, aby dotyková sonda mohla bezpečně odjíždět. Při nesprávně zvoleném směru odjezdu vzniká riziko kolize!

- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě



M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

M141 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M141** programovaná.

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání základního natočení: M143

Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

Chování s M143

Řízení smaže základní natočení přímo z NC-programu.



Funkce **M143** není povolena u VÝPOČET BLOKU.

Účinek

M143 je účinná od toho NC-bloku, ve kterém je 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 pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.



Při odjezdu s **M148** řízení nemusí nutně odjíždět ve směru osy nástroje.

Pomocí funkce **M149** řídicí systém deaktivuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** bez resetování směru odjezdu. Pokud naprogramujete **M148**, řízení aktivuje automatický odjezd ve směru definovaném pomocí **FUNCTION LIFTOFF**.

Účinek

M148 působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí **M149** nebo **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

M148 je účinná na začátku bloku, **M149** na konci bloku.

Zaoblení rohů: M197

Standardní chování

Řídicí systém vloží při aktivní korekci rádiusu na vnějším rohu přechodovou kružnici. To může vést k obroušení hrany.

Chování s M197

Funkcí **M197** se obrys na rohu tangenciálně prodlouží a poté se vloží menší přechodová kružnice. Když programujete funkci **M197** a poté stisknete klávesu **ENT**, otevře řídicí systém zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou řídicí systém prodlouží prvky obrysu. Pomocí **M197** se zmenší rádius rohu, roh se méně obroušuje a přesto se pojezdový pohyb provádí ještě plynule.

Účinek

Funkce **M197** je účinná v bloku a působí pouze na vnější rohy.

Příklad

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

8

**Podprogramy a
opakování částí
programu**

8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování částí programu.

Návěští (Label)

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

NÁVĚŠTÍ (Label) dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který určíte. Názvy LABEL mohou obsahovat maximálně 32 znaků.

i **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 - 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

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

Každé číslo NÁVĚŠTÍ (Label), popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v NC-programu zadat jen jednou tlačítkem **LABEL SET**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.

i Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

NÁVĚŠTÍ 0 (**LBL 0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

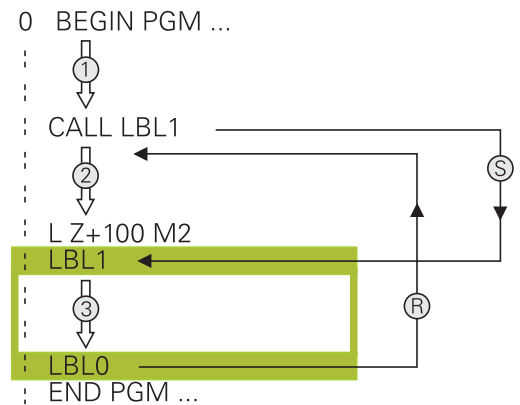
i Porovnejte programovací techniky podprogramů a opakování částí programu s tzv. rozhodováním If-then (Když-tak) dříve, než vytvoříte svůj NC-program. Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.

Další informace: "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 287

8.2 Podprogramy

Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí NC-program obrábění až do vyvolání podprogramu **CALL LBL**
- 2 Od tohoto místa provádí řídicí systém vyvolaný podprogram až do jeho konce **LBL 0**
- 3 Potom pokračuje řídicí systém v provádění NC-programu s NC-blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **CALL LBL**



Připomínky pro programování

- Hlavní program může obsahovat libovolný počet podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte za NC-blokem s M2, popřípadě M30
- Pokud se podprogramy nacházejí v NC-programu před NC-blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL
SET

- ▶ Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET**
- ▶ Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název **NÁVĚŠTÍ**: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Zadat obsah
- ▶ Označení konce: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští **0**

Vyvolání podprogramu

LBL
CALL

- ▶ Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- ▶ Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název **NÁVĚŠTÍ**: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Pokud si přejete zadat číslo parametru řetězce jako cílovou adresu: stiskněte softklávesu **QS**
- ▶ Řídicí systém pak skočí na název návěští, který je uvedený v definovaném parametru řetězce.
- ▶ Opakování **REP** přeskočte klávesou **NO ENT**. Opakování **REP** nastavte jen při opakování části programu

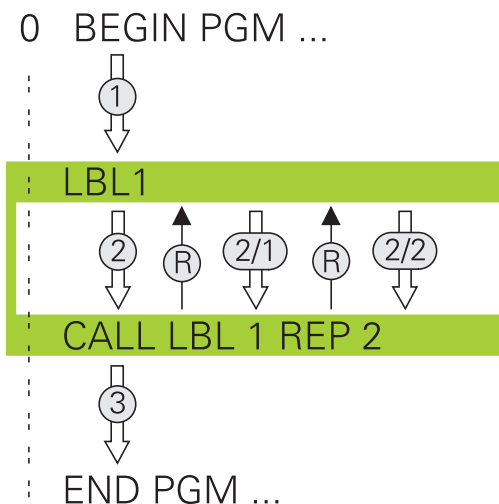


CALL LBL 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěští

Opakování úseku programu začínají značkou **LBL**. Opakování části programu se zakončuje s **CALL LBL n REPn**.



Funkční princip

- 1 Řídicí systém vykonává NC-program až ke konci části programu (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Poté řídicí systém opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **CALL LBL n REPn** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **REP**
- 3 Potom řídicí systém pokračuje v NC-programu dále.

Připomínky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednu navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

Programování opakování částí programu

- LBL SET**
- ▶ Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští LABEL pro část programu, která se má opakovat. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
 - ▶ Zadání části programu

Vyvolání opakování části programu

- LBL CALL**
- ▶ Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
 - ▶ Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
 - ▶ Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

8.4 Vyvolání externího NC-programu

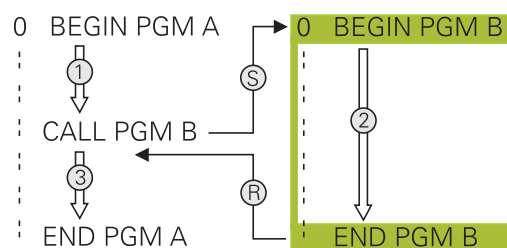
Přehled softtlačítek

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

Softtlačítko	Funkce	Popis
VOLAT PROGRAM	Vyvolání NC-programu pomocí PGM CALL	Stránka 259
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů pomocí SEL TABLE	Stránka 416
VYBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů pomocí SEL PATTERN	Stránka 263
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program SEL CONTOUR	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů
VOLBA PROGRAMU	Zvolte NC-program pomocí SEL PGM	Stránka 260
VOLAT VYBRANY PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí CALL SELECTED PGM	Stránka 260
VYBERTE CYKLUS	Použijte libovolný NC-program pomocí SEL CYCLE jako obráběcí cyklus	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů

Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte s **CALL PGM** jiný NC-program
- 2 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do jeho konce
- 3 Pak řídicí systém pokračuje v provádění volajícího NC-programu tím NC-blokem, který následuje za vyvoláním programu



i Pokud chcete programovat proměnná vyvolání podprogramu v souvislosti s řetězcovými parametry, použijte funkci **SEL PGM**.

Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného NC-programu nepotřebuje řídicí systém žádné návěští.
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat volání **CALL PGM** do vyvolávajícího NC-programu (nekonečná smyčka).
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídatných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s návěštími, tak můžete nahradit M2, popř. M30 funkcí skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za názvem programu typ souboru ".I".
- Libovolný NC-program můžete též vyvolat přes cyklus **12 PGM CALL**.
- Jakýkoli NC-program můžete také vyvolat funkcí **Zvolit cyklus (SEL CYCLE)**.
- Q-parametry působí při **PGM CALL** zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve volaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu.

i Zatímco řídicí systém zpracovává volající NC-program je editace všech volaných 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 znovu resetujte
- ▶ Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Řídicí systém kontroluje volané NC-programy:

- Pokud volaný NC-program obsahuje přídatnou funkci **M2** nebo **M30**, vydá řídicí systém výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program.
- Řídicí systém kontroluje úplnost volaného NC-programu před zpracováním. Pokud chybí NC-blok **END PGM** 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 vyvolávaný NC-program nenachází ve stejném adresáři jako volající NC-program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:**
\ZW35\HERE\PGM1.H

Alternativně naprogramujte relativní cesty:

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

K nastavení cest ve dvojitých uvozovkách můžete použít softtlačítko **SYNTAX**. Dvojitě uvozovky definují začátek a konec cesty. To umožňuje řídicímu systému rozpoznat možné speciální znaky jako součást cesty.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 109

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak ****, tak **/**.

Vyvolání externího NC-programu

Vyvolání pomocí PGM CALL

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

Postupujte takto:

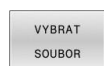


- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**



- ▶ 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** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB..**

Vyvolání s SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Pomocí funkce **SEL 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 **SEL PGM** je povolena i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

NC-program zvolíte takto:

- | | |
|-------------------|--|
| PGM
CALL | ▶ Stiskněte tlačítko PGM CALL |
| VOLBA
PROGRAMU | ▶ Stiskněte softklávesu VOLBA PROGRAMU
▶ Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu. |
| VYBRAT
SOUBOR | ▶ Stiskněte softklávesu VYBRAT SOUBOR
▶ Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program.
▶ Potvrďte klávesou ENT |

i 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** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB..**

Zvolený NC-program vyvoláte takto:

- | | |
|-----------------------------|--|
| PGM
CALL | ▶ Stiskněte tlačítko PGM CALL |
| VOLAT
VYBRANÝ
PROGRAM | ▶ Stiskněte softklávesu VOLAT PROGRAM
▶ Řídicí systém vyvolá s CALL SELECTED poslední zvolený NC-program. |

i Pokud NC-program vyvolaný pomocí **CALL SELECTED PGM** 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 **FN 18 (ID10 NR110 a NR111)**.
Další informace: "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 313

8.5 Tabulky bodů





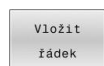
Použití

Pomocí tabulky bodů můžete zpracovávat jeden či více cyklů za sebou na nepravidelném vzoru bodů.

Příbuzná témata

Vytvoření tabulky bodů

Tabulku bodů vytvoříte takto:

-  ▶ Zvolte režim **PROGRAMOVÁNÍ**
-  ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
 - > Řízení otevře správu souborů.
 - > Zvolte požadovanou složku ve struktuře souborů
 - > Zadejte název a typ souboru ***.pnt**
-  ▶ Potvrďte zadání s **ENT**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH** (PALCE).
 - > Řídicí systém otevře editor tabulky a zobrazí prázdnou tabulku bodů.
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Vložit řádek**
 - > Řídicí systém vloží do tabulky bodů nový řádek.
 - > Zadejte souřadnice požadovaného bodu obrábění
 - > Tento postup opakujte, až jsou zadány všechny požadované souřadnice



Název tabulky bodů musí při přidělení od SQL začínat písmenem.

Konfigurace zobrazení tabulky bodů

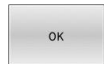
Zobrazení tabulky bodů konfigurujete takto:

- ▶ Otevřete stávající tabulku bodů

Další informace: "Vytvoření tabulky bodů", Stránka 261



- ▶ Stiskněte softklávesu **TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE**
- > Řízení otevře okno **Sloupcová sequence**.
- ▶ Konfigurace zobrazení tabulky



- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém ukáže tabulku podle zvolené konfigurace.



Pokud zadáte 555343, ukáže řízení softtlačítko **Edit formátu**. Pomocí tohoto softtlačítka můžete změnit vlastnosti tabulek.

Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění

V tabulce bodů můžete ve sloupci **FADE** označit bod tak, že se může pro obrábění potlačit.

Body skryjete takto:

- ▶ Zvolte požadovaný bod v tabulce
- ▶ Zvolte sloupec **FADE**
- ▶ S **ENT** aktivujte skrytí



- ▶ S **NO ENT** skrytí zrušíte

Zvolení tabulky bodů v NC-programu

Tabulku bodů zvolíte v NC-programu takto:

- ▶ V provozním režimu **Programování** zvolte NC-program, pro který se bude tabulka bodů aktivovat.

PGM
CALL

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VYBRAT
POINT
TABLE

- ▶ Stiskněte softtlačítko **VYBRAT TABLE**

VYBRAT
SOUBOR

- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**

- ▶ Zvolte tabulku bodů pomocí struktury souborů
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**

Není-li tabulka bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, pak musíte zadat kompletní cestu.



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** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB..**

Příklad

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

Používání tabulek bodů

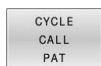
Pro vyvolání cyklu v bodech, které jsou definovány v tabulce bodů, naprogramujte vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL PAT**.

Pomocí **CYCL CALL PAT** zpracovává řízení tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy.

Tabulku bodů použijete takto:



- ▶ Stiskněte klávesu **CYCL CALL**



- ▶ stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadejte posuv, např. **F MAX**



S tímto posuvem řídicí systém pojíždí mezi body v tabulce bodů. Pokud posuv nedefinujete, jede řídicí systém s naposledy definovaným posuvem.

- ▶ Případně zadejte přídatnou funkci
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)

Upozornění

- Pomocí funkce **GLOBAL DEF 125** s nastavením **Q435=1** můžete řídicí systém donutit, aby se při polohování mezi body vždy přesunul do 2. bezpečné vzdálenosti z cyklu.
- Chcete-li během předpolohování v ose nástroje pojíždět redukováným posuvem, naprogramujte přídatnou funkci **M103**.
- Funkcí **CYCL CALL PAT** zpracovává řídicí systém tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy i když jste tuto tabulku bodů definovali v NC-programu vnořeném pomocí **CALL PGM**.

Definice

Typ souboru	Definice
*.pnt	Tabulka bodů

8.6 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 směrjí 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 **CYCL CALL** působí jako jedno vyvolání externího programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Vyvolání podprogramu s LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední programový blok hlavního programu s M2
36 LBL "UP1"	Začátek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu za LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprogramu 1
46 LBL 2	Začátek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Konec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

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

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
...	
20 LBL 2	Začátek opakování části programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Část programu mezi tímto NC-blokem a LBL 1
...	(NC-blok 15) se opakuje jednou
50 END PGM REPS MM	

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

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začátek opakování části programu 1
11 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Vyvolání části programování s 2 opakováními
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Poslední NC-blok hlavního programu s M2
20 LBL 2	Začátek podprogramu
...	
28 LBL 0	Konec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Provádění programu

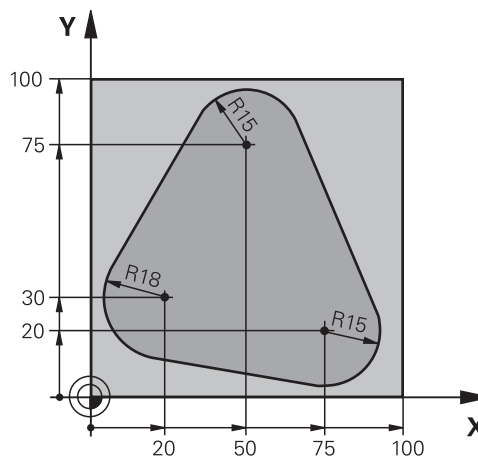
- 1 Hlavní program UPGREP se provede až k NC-bloku 11
- 2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
- 3 Část programu mezi NC-blokem 12 a NC-blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se opakuje dvakrát
- 4 Hlavní program UPGREP se provede od NC-bloku 13 až do NC-bloku 19. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

8.7 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

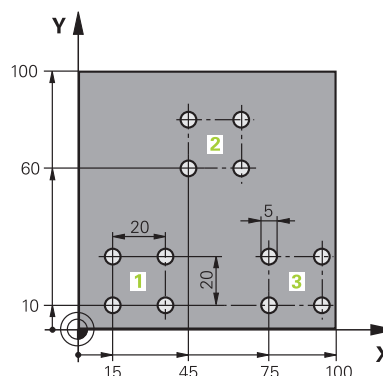


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování v rovině obrábění
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Předpolohování na horní hranu obrobku
7 LBL 1	Značka pro opakování části programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Přírůstkový přísuв do hloubky (ve volném prostoru)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najetí na obrys
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Obrys
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuštění obrysu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Vyjetí nástroje
19 CALL LBL 1 REP 4	Návrat na LBL 1; celkem čtyřikrát
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

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

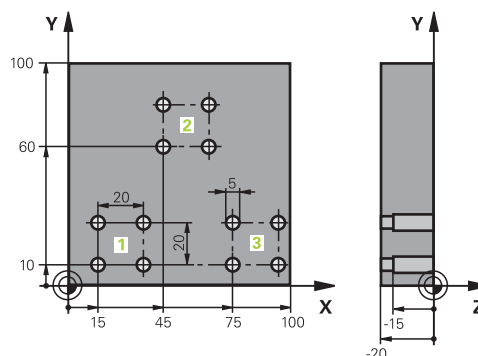


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
7 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
9 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu pro skupinu děr
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
13 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Skupina děr
14 CYCL CALL	Díra 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Příklad: Skupina děr několika nástroji

Provádění programu:

- Programování obráběcích cyklů v hlavním programu
- Vyvolání vrtacího plánu (podprogram 1) v hlavním programu
- Najetí skupin děr (podprogram 2) v podprogramu 1
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středící vrták
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtávání
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=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Vyvolání nástroje – vrták
9 FN 0: Q201 = -25	Nová hloubka pro vrtání
10 FN 0: Q202 = +5	Nový přísuv pro vrtání
11 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Vyvolání nástroje – výstružník

14 CYCL DEF 201 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	
15 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec hlavního programu
17 LBL 1	Začátek podprogramu 1: Kompletní vrtací plán
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na bod startu skupiny děr 1
19 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 2
21 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Najetí na bod startu skupiny děr 3
23 CALL LBL 2	Vyvolání podprogramu 2 pro skupinu děr
24 LBL 0	Konec podprogramu 1
25 LBL 2	Začátek podprogramu 2: Skupina děr
26 CYCL CALL	Vrtání 1 aktivním obráběcím cyklem
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
30 LBL 0	Konec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

9

**Programování
Q-parametrů**

9.1 Princip a přehled funkcí

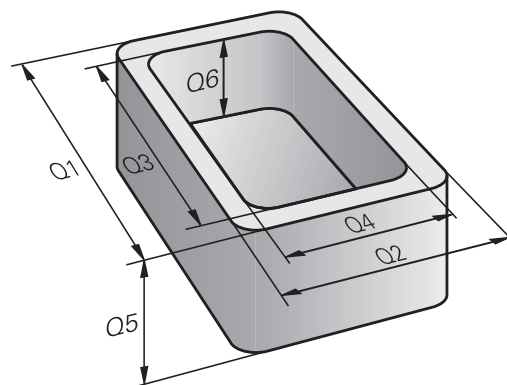
Pomocí Q-parametrů můžete v jediném NC-programu definovat celé skupiny součástí pomocí používání proměnných Q-parametrů namísto pevných číselných hodnot.

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 určeny matematickými funkcemi
- Provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách
- Utvářet variabilní FK-programy




Typy Q-parametrů

Q-parametry pro číselné hodnoty

Proměnné se vždy skládají z písmen a čísel. Přitom určují písmena druh proměnné a čísla její rozsah.

Podrobné informace najdete v následující tabulce:

Typ proměnných	Rozsah proměnných	Význam
Q-parametry:		Q-parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	Q-parametry pro uživatele, pokud se nepřekrývají s SL-cykly Heidenhain
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Q-parametry působí lokálně v rámci maker a cyklů výrobce stroje. Řídicí systém tak nevrací změny do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce stroje rozsah Q-parametrů 1200 – 1399! </div>		
	100-199	Q-parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Q-parametry pro funkce HEIDNHAIN, například cykly
	1200-1399	Q-parametry pro funkce výrobce stroje, například cykly
	1 400-1 999	Q-parametry pro uživatele
QL-parametry:		QL-parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu
	0-499	QL-parametry pro uživatele
QR-parametry:		QR-parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po restartu řídicího systému.
	0-99	QR-parametry pro uživatele
	100-199	QR-parametry pro funkce HEIDNHAIN, například cykly
	200-499	QR-parametry pro funkce výrobce stroje, například cykly



QR-parametry se zálohují v rámci zálohy.

Pokud váš výrobce stroje nedefinuje jinou cestu, ukládá řídicí systém QR-parametry do následujícího umístění **SYS:** `\runtime\sys.cfg`. Jednotka **SYS:** se zálohuje pouze při kompletním zálohování (Backup).

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

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

Pokud výrobce vašeho stroje definuje ve volitelných strojních parametrech cestu k jednotce **TNC:**, můžete zálohovat Q-parametry 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 zpracovávat i texty.

Typ proměnných	Rozsah proměnných	Význam
QS-parametry:		QS-parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	QS-parametry pro uživatele, pokud se nepřekrývají s SL-cykly Heidenhain
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i QS-parametry působí lokálně v rámci maker a cyklů výrobce stroje. Řídicí systém tak nevrací změny do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce stroje rozsah QS-parametrů 1200 – 1399!</p> </div>
	100-199	QS-parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	QS-parametry pro funkce HEIDNHAIN, například cykly
	1200-1399	QS-parametry pro funkce výrobce stroje, například cykly
	1 400-1 999	QS-parametry pro uživatele

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 firmou HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

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

Proměnným můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho smí být až 9 míst před desetinnou čárkou. Řídicí systém může počítat s číselnými hodnotami až do velikosti 10^{10} .

QS-parametrům můžete přiřadit maximálně 255 znaků.



Řídicí systém přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální radius nástroje.

Další informace: "Předobsazené Q-parametry",
Stránka 331

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 (chyba zaokrouhlení). Pokud používáte vypočítanou hodnotu proměnných pro příkazy skoku nebo polohování, musíte tuto skutečnost vzít v úvahu.

Proměnné můžete resetovat do stavu **Nedefinováno**. Pokud například programujete pozici s nedefinovaným Q-parametrem, ignoruje řídicí systém tento pohyb.

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	280
Úhlové funkce	Úhlové funkce	284
Výpočet kružnice LATION	Funkce pro výpočet kružnice	286
Skok	Rozhodování když/pak, skoky	287
Zvláštní funkce	Ostatní funkce	296
Postup	Přímé zadávání vzorců	290
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.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S funkcí Q-parametru **FNO: PŘÍRAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak dosadíte v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad

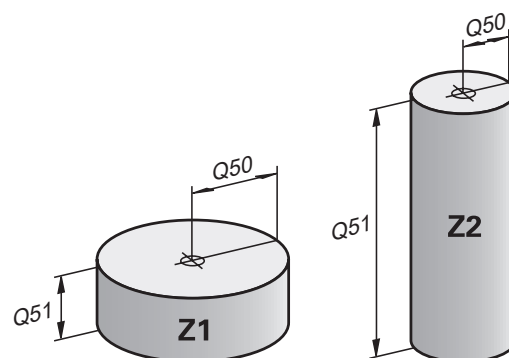
15 FN 0: Q10=25	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
25 L X +Q10	odpovídá L X +25

Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad: Válec s Q-parametry

Rádus válce:	$R = Q50$
Výška válce:	$H = Q51$
Válec Z1:	$Q50 = +30$ $Q51 = +10$
Válec Z2:	$Q50 = +10$ $Q51 = +50$



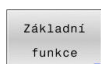
9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití







S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v NC-programu základní matematické funkce:



- ▶ Vyberte funkci Q-parametru: Stiskněte tlačítko **Q** v zadávání číslíc
- > Lišta softtlačítek ukáže funkce Q-parametru.
- ▶ Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- > Řídicí systém ukáže softtlačítka základních matematických funkcí.



Přehled

Softtlačítko	Funkce
	FN 0: Přiřazení např. FN 0: Q5 = +60 $Q5 = 60$ Přiřadit hodnotu nebo status nedefinováno
	FN 1: Součet např. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 $Q1 = -Q2 + (-5)$ Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
	FN 2: Odečtení např. FN 2: Q1 = +10 - +5 $Q1 = +10 - (+5)$ Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
	FN 3: Násobení např. FN 3: Q2 = +3 * +3 $Q2 = 3 * 3$ Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
	FN 4: Dělení např. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 $Q4 = 8 / Q2$ Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot Omezení: je zakázané dělení 0
	FN 5: Odmocnění např. FN 5: Q20 = SQRT 4 $Q20 = \sqrt{4}$ Vytvoření a přiřazení druhé odmocniny z čísla Omezení: Odmocnina ze záporné hodnoty není možná

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

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

- Q** ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**
- Základní funkce** ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- FN0 X = Y** ▶ Zvolte funkci Q-parametru **PŘÍRAZENÍ**: Stiskněte softklávesu **FN 0 X = Y**
- ▶ Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru)
- ENT** ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém požádá o hodnotu nebo parametr.
- ▶ Zadejte **10** (hodnota)
- ENT** ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Jakmile řízení načte NC-blok, přiřadí se parametru **Q5** hodnota **10**.

Příklad násobení


- Q** ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**
- Základní funkce** ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- FN3 X * Y** ▶ Zvolte funkci Q-parametru **NÁSOBENÍ**: Stiskněte softklávesu **FN 3 X * Y**
- ▶ Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
- ▶ Zadejte **12** (číslo Q-parametru)
- ENT** ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém požádá o první hodnotu nebo parametr.
- ▶ Zadejte **Q5** (parametr)
- ENT** ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém požádá o druhou hodnotu nebo parametr.
- ▶ Zadejte **7** jako druhou hodnotu
- ENT** ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**


Resetování Q-parametru


Příklad


16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED


17 FN 0: Q1 = Q5

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

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

- 
 - ▶ Zvolte funkci Q-parametru PŘÍŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **FN 0 X = Y**
 - ▶ Řídicí systém požádá o číslo výsledkového parametru.
 - ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru)

- 
 - ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
 - ▶ Řídicí systém požádá o hodnotu nebo parametr.

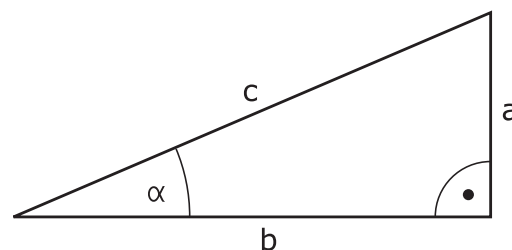
- 
 - ▶ Stiskněte **SET UNDEFINED** (Nastavit nedefinované).

i Funkce **FN 0** rovněž podporuje přenos hodnoty **Nedefinovaná**. V případě, že chcete předat nedefinovaný Q-parametr bez **FN 0** zobrazí řízení chybové hlášení **Neplatná hodnota**.

9.4 Úhlové funkce

Definice

- Sinus:** $\sin \alpha = \text{protilehlá odvěsna/přepona}$
 $\sin \alpha = a/c$
- Kosinus:** $\cos \alpha = \text{přilehlá odvěsna/přepona}$
 $\cos \alpha = b/c$
- Tangens:** $\tan \alpha = \text{protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna}$
 $\tan \alpha = a/b$ popř. $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu α
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může řídicí systém zjistit úhel:

$$\alpha = \arctan(a/b) \text{ popř. } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Příklad:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Navíc platí:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (s } a^2 = a \cdot a)$$

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





Programování úhlových funkcí

Pomocí Q-parametrů můžete také počítat úhlové funkce.

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



Přehled

Softtlačítko	Funkce
	<p>FN 6: Sinus např. FN 6: Q20 = SIN -Q5 $Q20 = \sin(-Q5)$ Výpočet a přiřazení sinusu úhlu ve stupních</p>
	<p>FN 7: Kosinus např. FN 7: Q21 = COS -Q5 $Q21 = \cos(-Q5)$ Výpočet a přiřazení kosinusu úhlu ve stupních</p>
	<p>FN 8: Odmocnina ze součtu čtverců např. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$ Určení a přiřazení délky ze dvou hodnot, např. výpočet třetí strany trojúhelníka</p>
	<p>FN 13: Úhel např. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1 $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ Určení a přiřazení úhlu pomocí arctan z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu ($0 < \text{úhel} < 360^\circ$)</p>

9.5 Výpočet kružnice

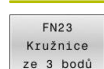
Použití

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



FN 23: Zjištění dat kruhu ze tří bodů na kruhu

např. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Řízení uloží zjištěné hodnoty do Q-parametrů **Q20** až **Q22**

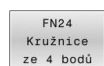
Řídicí systém zkontroluje hodnoty Q-parametrů **Q30** až **Q35** a určí data kružnice.

Řídicí systém uloží výsledky do následujících Q-parametrů:

- Střed kružnice hlavní osy do Q-parametru **Q20**
Při nástrojové ose **Z** je hlavní osou **X**
- Střed kružnice vedlejší osy do Q-parametru **Q21**
Při nástrojové ose **Z** je vedlejší osou **Y**
- Poloměr kružnice do Q-parametru **Q22**

Softtlačítko

Funkce



FN 24: Zjištění dat kruhu ze čtyř bodů na kruhu

např. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Řízení uloží zjištěné hodnoty do Q-parametrů **Q20** až **Q22**

Řídicí systém zkontroluje hodnoty Q-parametrů **Q30** až **Q37** a určí data kružnice.

Řídicí systém uloží výsledky do následujících Q-parametrů:

- Střed kružnice hlavní osy do Q-parametru **Q20**
Při nástrojové ose **Z** je hlavní osou **X**
- Střed kružnice vedlejší osy do Q-parametru **Q21**
Při nástrojové ose **Z** je vedlejší osou **Y**
- Poloměr kružnice do Q-parametru **Q22**



FN 23 a **FN 24** automaticky přiřadí hodnotu nejen výsledné proměnné nalevo od znaménka rovnosti, ale také následujícím proměnným.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak porovnává řídicí systém jednu proměnnou nebo danou hodnotu s jinou proměnnou nebo danou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak skočí řídicí systém 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 252

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

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

Použité zkratky a pojmy

IF	(angl.):	když, jestliže
EQU	(angl. equal):	Rovno
NE	(angl. not equal):	Není rovno
GT	(angl. greater than):	Větší než
LT	(angl. less than):	Menší než
GOTO	(angl. go to):	přejdi na
UNDEFINED	(anglicky undefined):	Nedefinováno
DEFINED	(anglicky defined):	Definováno

Podmínky skoku

Nepodmíněný skok

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Takové skoky můžete použít např. ve vyvolaném NC-programu, ve kterém pracujete s podprogramy. Tak můžete v NC-programu bez **M30** nebo **M2** zabránit řídicímu systému ve zpracování podprogramů bez volání s **LBL CALL**. Návěští naprogramujte jako adresu skoku, který je naprogramován přímo před koncem programu.

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 LBL 0. Na druhou stranu, skoky neberou tyto značky pro návrat do úvahy!

Příklad

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Hodnota nahrání: inicializovat čítač
3 Q2 = 3	Hodnota nahrání: počet skoků
4 ;	
5 LBL 99	Značka skoku
6 Q1 = Q1 + 1	Aktualizovat počítadlo: nová Q1-hodnota = stará Q1-hodnota + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Provést programovaný skok 1 a 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Provést programovaný skok 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

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- JMÉNO**
- **LBL- ČÍSLO**
- **QS**

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

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce
	<p>FN 9: Skok, pokud je rovno např. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Pokud se tyto dvě hodnoty shodují, skočí řídicí systém na definované návěští.</p>
	<p>FN 9: Skok, pokud není definováno např. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Pokud není proměnná definována, skočí řídicí systém na definované návěští.</p>
	<p>FN 9: Skok, pokud je definováno např. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Pokud je proměnná definována, skočí řídicí systém na definované návěští.</p>
	<p>FN 10: Skok, pokud není rovno např. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</p>
	<p>Pokud se tyto hodnoty neshodují, skočí řídicí systém na definované návěští.</p>
	<p>FN 11: Skok, pokud je větší než např. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</p>
	<p>Pokud je první hodnota větší než druhá, skočí řídicí systém na definované návěští.</p>
	<p>FN 12: Skok, pokud je menší než např. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</p>
	<p>Pokud je první hodnota menší než druhá, skočí řídicí systém na definované návěští.</p>

9.7 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

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



- ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů



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

Výpočetní pravidla

Pořadí při vyhodnocování různých operátorů

Pokud vzorec obsahuje výpočetní kroky s kombinacemi různých operátorů, vyhodnotí řídicí systém výpočetní kroky v definovaném pořadí. Známým příkladem je výpočet s tečkou (dělení a násobení) před výpočtem s čárkou (odčítání a přičítání).

Řízení vyhodnocuje výpočetní operace v následujícím pořadí:

Pořadí	Krok výpočtu	Operátor	Operand
1	Zrušení závorek	Závorka	()
2	Respektování znaménka	Znaménko	-
3	Výpočet funkcí	Funkce	SIN, COS, LN atd.
4	Umocňování	Umocnění	^
5	Násobení a dělení	Tečka	*, /
6	Přičíst a odečíst	Pomlčka	+, -

Pořadí při vyhodnocování stejných operátorů

Řídicí systém vyhodnocuje kroky výpočtu se stejnými operátory zleva doprava.

např. $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$

Výjimka: V případě řetězených umocňování vyhodnocuje řídicí systém zprava doleva.

např. $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

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

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

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

Příklad: Umocnění před výpočtem s čárkou

13 $Q2 = SQ\ 10 - 3^3$ = 73

- 1. Krok výpočtu: 10 na druhou = 100
- 2. Krok výpočtu: 3 na 3 = 27
- 3. Krok výpočtu: 100 – 27 = 73

Příklad: Funkce před umocněním

14 $Q4 = SIN\ 30 ^ 2$ = 0,25

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

Příklad: Závorky před funkcí














15 $Q5 = SIN (50 - 20)$ = 0,5



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

Přehled

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Spojovací funkce	Operátor
	Součet např. $Q10 = Q1 + Q5$	Pomlčka
	Odečítání např. $Q25 = Q7 - Q108$	Pomlčka
	Násobení např. $Q12 = 5 * Q5$	Tečka
	Dělení např. $Q25 = Q1/Q2$	Tečka
	Úvodní závorka např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Závorka
	Koncová závorka např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Závorka
	Druhá mocnina (square) např. $Q15 = SQ\ 5$	Funkce
	Provést druhou odmocninu (square root) např. $Q22 = SQRT\ 25$	Funkce
	Vypočítat sinus např. $Q44 = SIN\ 45$	Funkce
	Vypočítat kosinus např. $Q45 = COS\ 45$	Funkce
	Vypočítat tangens např. $Q46 = TAN\ 45$	Funkce

Softtlačítko	Spojovací funkce	Operátor
	Vypočítat Arkus-sinus Inverzní funkce sinusu Řídicí systém určí úhel z poměru protilehlá odvěsna/přepona. např. Q10 = ASIN (Q40 / Q20)	Funkce
	Vypočítat Arkus-kosinus Inverzní funkce kosinusu Řídicí systém určí úhel z poměru přilehlá odvěsna/přepona. např. Q11 = ACOS Q40	Funkce
	Výpočet Arkus-tangens Inverzní funkce tangens Řídicí systém určí úhel z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna. např. Q12 = ATAN Q50	Funkce
	Umocňování např. Q15 = 3 ^ 3	Umocnění
	Používat konstantu PI $\pi = 3,14159$ např. Q15 = PI	
	Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) Základ = e = 2,7183 např. Q15 = LN Q11	Funkce
	Vytvoření logaritmu Základ = 10 např. Q33 = LOG Q22	Funkce
	Použití exponenciální funkce (e ^ n) Základ = e = 2,7183 např. Q1 = EXP Q12	Funkce
	Negování Násobení s -1 např. Q2 = NEG Q1	Funkce
	Vytvoření celého čísla Vypuštění desetinných míst např. Q3 = INT Q42	Funkce
 Funkce INT nezaokrouhluje, ale odřezává desetinná místa. Další informace: "Příklad: Zaokrouhlení hodnoty", Stránka 360		
	Vytvořit absolutní hodnotu např. Q4 = ABS Q22	Funkce
	Vytvoření zlomku Vypuštění míst před desetinnou čárkou např. Q5 = FRAC Q23	Funkce

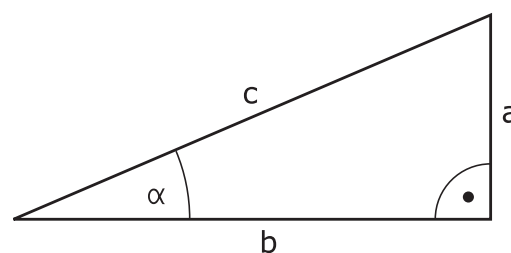
Softtlačítko	Spojovací funkce	Operátor
	Kontrola znaménka např. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Pokud $Q50 = 0$, pak $\text{SGN } Q50 = 0$ Pokud $Q50 < 0$, pak $\text{SGN } Q50 = -1$ Pokud $Q50 > 0$, pak $\text{SGN } Q50 = 1$	Funkce
	Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení) např. $Q12 = 400 \% 360$ Výsledek: $Q12 = 40$	Funkce













Příklad: Funkce úhlu

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

Hledá se úhel α .

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



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

Příklad

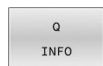
37 $Q25 = \text{ATAN } (Q12/Q13)$

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 POLE**, zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**
- ▶ Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **Aktuální hodnotu** nebo ukončete dialog stisknutím klávesy **END**



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.

Pokud řídicí systém zpracovává NC-program, nemůžete měnit proměnné pomocí okna **Seznam Q parametrů**. Řídicí systém umožňuje změny pouze při přerušeném nebo zastaveném chodu programu.

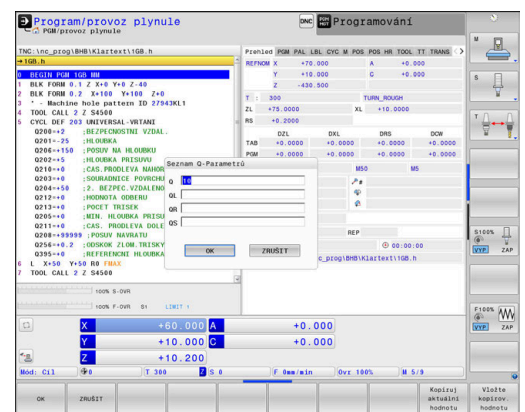
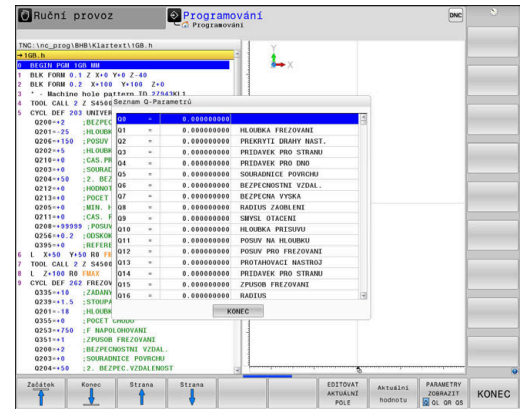
Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Řídicí systém vykazuje potřebný stav po dokončení zpracování NC-bloku, např. v **Program/provoz po bloku**.

Následující Q- a QS-parametry nemůžete v okně **Seznam Q parametrů** editovat:

- Rozsah proměnných mezi 100 a 199, protože existuje riziko překrývání se speciálními funkcemi řídicího systému
- Rozsah proměnných mezi 1200 a 1399, protože existuje riziko překrývání s funkcemi výrobce stroje

Všechny parametry se zobrazeným komentářem používá řídicí systém v rámci cyklů nebo jako předávané.



Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přídatné indikaci stavu.

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



- ▶ Vyvolejte lištu softtlačítek pro rozdělení obrazovky



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



- ▶ Stiskněte softklávesu **STAV Q-PARAM**.



- ▶ Stiskněte softklávesu **SEZNAM PARAMETRŮ**.
- > Řízení otevře překryvné okno.
- ▶ Pro každý typ parametru (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrů, která chcete kontrolovat. Jednotlivé Q-parametry oddělujte čárkou, za sebou následující Q-parametry spojte pomlčkou, např. 1,3,200-208. Rozsah zadávání každého typu parametru činí 132 znaků



Zobrazení na kartě **QPARA** vždy obsahuje osm míst za desetinnou čárkou. Výsledek **Q1 = 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
FN14 CHYBA =	FN 14: ERROR Výpis chybových hlášení	297
FN16 F-PRINT	FN 16: F-PRINT Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	304
FN18 Čtení syst. dat	FN 18: SYSREAD Čtení systémových dat	313
FN19 PLC=	FN 19: PLC Předání hodnot do PLC	314
FN20 Čekej na	FN 20: WAIT FOR Synchronizace NC a PLC	315
FN26 otevřít tabulku	FN 26: TABOPEN Otevření volně definovatelné tabulky	435
FN27 zápis do tabulky	FN 27: TABWRITE Zapsat do volně definovatelné tabulky	436
FN28 čist z tabulky	FN 28: TABREAD Čist z volně definovatelné tabulky	438
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC Předání až osmi hodnot do PLC	316
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	316
FN38 POSLAT	FN 38: SEND Poslat informace z NC-programu	317

FN 14: ERROR – Vydání chybových hlášení

S funkcí **FN 14: ERROR** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN.

Pokud řídicí systém během chodu programu nebo v simulaci zpracovává funkci **FN 14: ERROR**, přeruší obrábění a vydá definované hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Rozsah čísel chyb	Chybové hlášení
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Dialog závisející na řídicím systému

Příklad

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřeteno zapnuto.

180 FN 14: ERROR = 1000

Níže je uveden kompletní seznam chybových hlášení **FN 14: ERROR**. Všimněte si, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému, nejsou přítomna všechna chybová hlášení.

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřeteno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádus nástroje je příliš malý
1003	Rádus nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádus zaoblení příliš velký

Číslo chyby	Text
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Zadat rozsah úhlu < 360°
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru

Číslo chyby	Text
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitů
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není povolena
1075	3D-ROT není povoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné

Číslo chyby	Text
1097	Funkce není povolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není povolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná
1103	Rádus nástroje je příliš velký
1104	Způsob zanoření není možný
1105	Úhel zanoření je špatně definován
1106	Úhel otevření není definován
1107	Šířka drážky je příliš velká
1108	Koeficienty změny měřítka nejsou stejné
1109	Nekonzistentní data nástroje
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-software podporován
1135	Cyklus dotykové sondy není v tomto NC-software 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 přídavek 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	Přísuv 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 modulu 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

FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Základy

S funkcí **FN 16: F-PRINT** můžete vydávat formátovaná konstantní a proměnná čísla a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- Uložit jako soubor v řídicím systému
- Zobrazit na obrazovce jako okno
- Uložit jako soubor v externí jednotce nebo USB-zařízení
- Vytisknout na připojené tiskárně

Postup

Pro výstup konstantních a proměnných čísel a textů potřebujete následující kroky:

- Zdrojový soubor
Zdrojový soubor určuje obsah a formátování.
- NC-funkce **FN 16: F-PRINT**
Řídicí systém používá NC-funkci **FN 16** pro vytvoření výstupního souboru.
Výstupní soubor smí být velký max. 20 kB.

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:



Respektujte psaní velkých a malých písmen.

Formátovací znaky Funkce

“...” Označování formátování výstupního obsahu



Znakovou sadu UTF-8 můžete použít pro výstupní texty.

Formátovací znaky	Funkce
%F, %D nebo %I	Zavedení formátovaného výstupu pro parametry Q, QL a QR <ul style="list-style-type: none"> ■ F: Float (32bitové číslo s plovoucí desetinnou čárkou) ■ D: Double (64bitové číslo s plovoucí desetinnou čárkou) ■ I: Integer (32bitové celé číslo)
9.3	Definice počtu číslic pro výstup číselných hodnot <ul style="list-style-type: none"> ■ 9: celkový počet míst včetně desetinné čárky ■ 3: počet desetinných míst
%S nebo %RS	Zavedení formátovaného nebo neformátovaného výstupu QS-parametru <ul style="list-style-type: none"> ■ S: Řetězec (posloupnost znaků) ■ RS: Raw String Řídící systém převezme následující text beze změny a bez formátování.
,	Zadání v rámci řádku zdrojového souboru oddělujte od sebe, například datový typ a proměnná
;	Uzavřete řádek zdrojového souboru
*	Zavedení řádku komentářů v rámci zdrojového souboru Komentáře se ve výstupním souboru nezobrazují
%"	Výstup uvozovek ve výstupním souboru
%%	Výstup znaku procent ve výstupním souboru
\\	Výstup obráceného lomítka ve výstupním souboru
\n	Výstup zalamování řádků ve výstupním souboru
+	Výstup hodnot proměnných ve výstupním souboru, zarovnaných doprava
-	Výstup hodnot proměnných ve výstupním souboru, zarovnaných doleva

Příklad

Zadání	Význam
"X1 = %+9.3 F", Q31;	Formát pro Q-parametr: <ul style="list-style-type: none"> ■ X1 =: Vydání textu X1 = ■ %: Definice formátu ■ +: Zarovnat číslo doprava ■ 9.3: 9 míst celkem, z toho 3 místa za desetinnou čárkou ■ F: Floating (desetinné číslo) ■ Q31: Vydání hodnoty z Q31 ■ ;: Konec bloku

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vydání názvů cest NC-programu, obsahujícího funkci FN 16 , např. " Touchprobe: %S ", CALL_PATH ;
M_CLOSE	Uzavřít soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16 .
M_APPEND	Připojit výstupní soubor při novém vydání ke stávajícímu výstupnímu souboru.
M_APPEND_MAX	Připojit výstupní soubor při novém vydání ke stávajícímu výstupnímu souboru, až se dosáhne maximální uvedené velikosti souboru 20 kB, např. M_APPEND_MAX20 ;
M_TRUNCATE	Přepisovat výstupní soubor při novém vydání
M_EMPTY_HIDE	Nevydávat prázdné řádky pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry ve výstupním souboru
M_EMPTY_SHOW	Vydávat prázdné řádky pro nedefinované nebo prázdné QS-parametry a resetovat M_EMPTY_HIDE
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_RUSSIAN	Vydávat text jen při textu dialogu v ruštině
L_CHINESE	Vydávat text jen při textu dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Vydávat text jen při textu dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_KOREAN	Vydávat text jen při textu dialogu v korejštině
L_NORWEGIAN	Text vypisovat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
L_TURKISH	Text vypisovat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
HOURL	Vydávat hodiny aktuálního času
MIN	Vydávat minuty aktuálního času
SEC	Vydávat sekundy aktuálního času
DAY	Vydávat den aktuálního data
MONTH	Vydávat měsíc aktuálního data
STR_MONTH	Vydávat zkratku měsíce aktuálního data
YEAR2	Vydávat dvojčístnou zkratku roku aktuálního data
YEAR4	Vydávat čtyřčístné číslo roku aktuálního data

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 zdrojového souboru, který vytváří výstupní soubor s proměnným obsahem:

```
“TOUCHPROBE“;
```

```
“%S“,QS1;
```

```
M_EMPTY_HIDE;
```

```
“%S“,QS2;
```

```
“%S“,QS3;
```

```
M_EMPTY_SHOW;
```

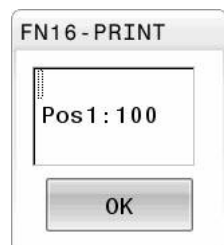
```
“%S“,QS4;
```

```
M_CLOSE;
```

Příklad NC-programu, který definuje výhradně **QS3** :

11 Q1 = 100	; Přiřazení do Q1 hodnoty 100
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)	; Převod číselné hodnoty Q1 na alfanumerickou hodnotu a zřetězení s definovanou posloupností znaků
13 FN 16: F-PRINT TNC: \\fn16.a / SCREEN:	; Zobrazení výstupního souboru s FN 16 na obrazovce řídicího systému

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



FN 16 - Aktivovat vydání v NC-programu






V rámci funkce **FN 16** definujete výstupní soubor.

Řídicí systém vytvoří výstupní soubor v následujících případech:

- Na konci programu **END PGM**
- Přerušení programu s tlačítkem **NC-STOPP**
- Klíčové číslo **M_CLOSE** ve zdrojovém souboru

Zadejte ve funkci FN 16 cestu vytvořeného textového souboru a cestu výstupního souboru.

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte klávesu **Q**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Zvláštní funkce**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FN16 F-PRINT**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- ▶ Zvolte zdroj, tzn. textový soubor, ve kterém je definován výstupní formát
-  ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Vyberte cíl, tj. výstupní cestu

Máte dvě možnosti, jak definovat výstupní cestu:

- Přímo ve funkci **FN 16**
- Ve strojních parametrech pod **CfgUserPath** (č. 102200)



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** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB..**

Cesta ve funkci FN 16

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 **FN 16**.

Alternativně k úplné cestě programujte relativní cesty:

- vycházejí ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů
FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1. A / PROT\PROT1. TXT
- vycházejí ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky nahoru a do jiné složky **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1. A/... \PROT1. TXT**

K nastavení cest ve dvojitých uvozovkách můžete použít softtlačítko **SYNTAX**. Dvojitě uvozovky definují začátek a konec cesty. To umožňuje řídicímu systému rozpoznat možné speciální znaky jako součást cesty.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 109

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak \, tak /.



Provozní a programovací pokyny:










- Pokud definujete cestu jak ve strojních parametrech, tak ve funkci **FN 16**, platí cesta z funkce **FN 16**.
- Pokud v NC-programu vydáte stejný soubor několikrát, řídicí systém připojí aktuální výstup za předchozí výstupní obsah ve výstupním souboru.
- V bloku **FN16** 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 **FN 18**, jako například číslo naposledy použitého cyklu dotykové sondy.

Další informace: "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 313

Definování výstupní cesty v parametrech stroje

Pokud chcete uložit výsledky měření do konkrétního adresáře, můžete definovat výstupní cestu souboru protokolu v parametrech stroje.

Ke změně výstupní cesty postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **MOD**
-  ▶ Zadejte kód 123
-  ▶ Vyberte parametr **CfgUserPath** (č. 102200)
-  ▶ Vyberte parametr **fn16DefaultPath** (č. 102202)
-  ▶ Řízení ukáže pomocné okno.
-  ▶ Volba výstupní cesty pro režimy stroje
-  ▶ Vyberte parametr **fn16DefaultPathSim** (č. 102203)
-  ▶ Řízení ukáže pomocné okno.
-  ▶ Zvolte výstupní cestu pro provozní režimy **Programování a Test programu**

Zadání zdroje nebo cíle s parametry

Cesty zdrojového a výstupního souboru můžete zadat jako proměnné hodnoty. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované proměnné.

Další informace: "Přiřazení parametru s textovým řetězcem", Stránka 320

Pokud definujete cesty proměnné, zadejte QS-parametry s následující syntaxí:

Prvek syntaxe	Význam
: QS1 '	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
: QL3 '.txt	U cílového souboru zadejte případně ještě příponu



Pokud chcete vydat cestu s QS-parametry v souboru protokolu, použijte funkci **%RS**. Tím se zaručí, že řídicí systém nebude interpretovat speciální znaky jako formátovací znaky.

Příklad

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

Řídicí systém vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 15.07.2015

ČAS: 08:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length (Pamatovat si délku nástroje)

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN16** můžete využít k vydávání hlášení v okně na obrazovce řízení. To vám umožní zobrazovat texty s pokyny tak, že na ně uživatel musí reagovat. Obsah vydávaného textu a místo v NC-programu si můžete sami zvolit. Můžete také vydávat hodnoty proměnných.

Aby řídicí systém zobrazil hlášení na svojí obrazovce, definujte jako výstupní cestu **SCREEN:**

Příklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:MASKE-MASKE1.A / SCREEN:	; Zobrazení výstupního souboru s FN 16 na obrazovce řídicího systému
---	---

Pokud má hlášení více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat směrovými tlačítky.

i Pokud programujete v NC-programu několikrát stejné vydání, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.
Když chcete předchozí pomocné okno přepsat, naprogramujte hesla **M_CLOSE** nebo **M_TRUNCATE**.

Zavření pomocného okna

Okno můžete zavřít takto:

- Klávesa **CE**
- Definovat výstupní cestu **SCLR:** (Screen Clear)

Příklad

96 FN 16: F-PRINT TNC:MASKEMASKE1.A / SCLR:
--

Pomocné okno cyklu můžete také zavřít funkcí **FN 16: F-PRINT**. K tomu nepotřebujete textový soubor.

Příklad

96 FN 16: F-PRINT / SCLR:

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **FN 16** můžete výstupní soubory ukládat na diskovou jednotku nebo USB-zařízení.

Aby řídicí systém uložil výstupní soubor, definujte cestu včetně jednotky ve funkci **FN 16**.

Příklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:MSK-MSK1.A / PC325:\LOG-PRO1.TXT	; Uložení výstupního souboru s FN 16
---	---

i Pokud programujete v NC-programu několikrát stejné vydání, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Tisk hlášení

Funkci **FN16** můžete také použít k tisku výstupních souborů na připojené tiskárně.



Připojená tiskárna musí umět postscript.

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

Aby řídicí systém tiskl výstupní soubor, musí zdrojový soubor končit klíčovým slovem **M_CLOSE**.

Pokud používáte výchozí tiskárnu, zadejte jako cílovou cestu

Printer:\ **a název souboru.**

Pokud používáte jinou než výchozí tiskárnu, zadejte cestu k tiskárně, např. **Printer:****PR0739**\ **a název souboru.**

Řídicí systém uloží soubor pod definovaným názvem souboru na definované cestě. Řídicí systém netiskne současně název souboru.

Řídicí systém ukládá soubor pouze do doby, než bude vytištěn.

Příklad

11 FN 16: F-PRINT TNC:MASKE- ; Tisk výstupního souboru s **FN 16**
MASKE1.A / PRINTER:-
PRINT1

FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** 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 **FN 18: SYSREAD** 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 608

Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19: PLC – 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 výrobcí stroje a jiným výrobcům 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 **FN19: PLC** můžete do PLC předat až dvě konstantní nebo proměnné hodnoty.

FN 20: WAIT FOR – Synchronizování 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 výrobcí stroje a jiným výrobcům 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 frou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během chodu programu synchronizaci mezi NC a PLC. Řídicí systém zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **FN 20: WAIT FOR**-bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **FN 18: SYSREAD** systémová data. Systémová data vyžadují synchronizaci s aktuálním datem a časem. Řídicí systém zastaví při funkci **FN 20: WAIT FOR** výpočet dopředu. Řízení vypočítává NC-blok za **FN 20** až když řídicí systém zpracuje NC-blok s **FN 20**.

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální polohy v ose X

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Zastavit interní výpočet dopředu s FN 20
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Zjistit polohu X-osy s FN 18

FN 29: PLC – 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 výrobcí stroje a jiným výrobcům 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 fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm konstantních nebo proměnných hodnot.

FN 37: 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 výrobcí stroje a jiným výrobcům 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 fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Funkci **FN 37: EXPORT** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu

S funkcí **FN 38: SEND** můžete z NC-programu zapisovat konstantní nebo proměnné hodnoty do protokolu (Logbuch) 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 konstantních nebo proměnných čísel či textů.

- **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.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Příklad

Definování výstupního formátu proměnných.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +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.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +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

V tomto příkladu posíláte informace StateMonitoru.

Pomocí funkce **FN 38** můžete např. účtovat objednávky.

Aby bylo možno využít tuto funkci, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- StateMonitor verze 1.2
Správa zakázek s využitím tzv. JobTerminals (opce 4#) je možná od verze 1.2 StateMonitoru.
- Zakázka je vytvořena ve StateMonitoru
- Obráběcí stroj je přiřazen

Pro příklad platí následující předpoklady:

- Číslo zakázky 1234
- Pracovní operace 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Create job
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternativa: Create job s názvem dílce, číslem dílce a požadovaným množstvím
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Start zakázky
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Start přípravy
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Výroba
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Stop zakázky
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	Dokončit zakázku

Navíc můžete hlásit zpátky množství obrobků.

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

Zástupnými symboly **A** a **I** definujete, jak StateMonitor interpretuje zpětné hlášení. Když předáváte absolutní hodnoty, přepíše StateMonitor dříve platné hodnoty. Když předáváte přírůstkové hodnoty, přičítá StateMonitor počet kusů.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Aktuální množství (OK) (Aktuální množství) absolutně
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Aktuální množství (OK) (Aktuální množství) přírůstkově
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Zmetky (S) (Zmetky) absolutně
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Zmetky (S) (Zmetky) přírůstkově
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Přepracování (R) (Dodělat) absolutně
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Přepracování (R) (Dodělat) přírůstkově

9.10 Řetězcový parametr

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **FN 16:F-PRINT** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené nebo načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů.

Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 274

Ve funkcích Q-parametrů **ZADAT ŘETĚZEC** a **Postup** (Vzorec) jsou obsažené různé funkce ke zpracování parametrů textových řetězců.

Softtlačítko	Funkce ZADAT ŘETĚZEC	Stránka
DECLARE STRING	Přiřazení řetězcového parametru	320
CFGREAD	Čtení strojních parametrů	329
ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ	Řetězení parametrů řetězce	321
TOCHAR	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	322
SUBSTR	Kopírovat část řetězcového parametru	323
SYSSTR	Čtení systémových dat	324

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
TONUMB	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	325
INSTR	Prověření řetězcového parametru	326
STRLEN	Zjištění délky řetězcového parametru	327
STRCOMP	Porovnání abecedního pořadí	328



Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem vždy alfanumerická hodnota. Používáte-li funkci **Postup** (Vzorec), tak je výsledkem vždy číselná hodnota.

Přiřazení parametru s textovým řetězcem

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

SPEC
FCT

- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING
FUNKCE

- ▶ Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

DECLARE
STRING

- ▶ Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

Příklad

```
11 DECLARE STRING QS10 =  
"workpiece"
```

```
; Přiřazení alfanumerické hodnoty  
QS10
```

Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr **||** řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových 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 a QS13

11 QS10 = QS12 || QS13






; Obsahy z QS12 a QS13 zřetěžit a přiřadit QS-parametru QS10

Obsah parametru:

- QS12: Status:
- QS13: Zmetek
- QS10: Status: 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 převedte na parametr řetězce QS11, použijte 3 desetinná místa

**11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50
DECIMALS3)**

; Převedení číselné hodnoty z **Q50**
na alfanumerickou hodnotu a
přiřazení QS-parametru **QS11**

Kopírovat část řetězcového parametru

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

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- 
 - ▶ Otevření menu funkcí
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
 - ▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou **ENT**
- 
 - ▶ Volba funkce pro zkopírování 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)


11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10
BEG2 LEN4)

; Přiřadit dílčí řetězec z QS10 do
QS-parametru QS13

Číst systémová data

Pomocí NC-funkce **SYSSTR** můžete číst systémová data a ukládat obsahy do QS-parametrů. Systémové datum zvolíte pomocí čísla skupiny **ID** a čísla **NR**.

Zadat můžete také **IDX** a **DAT**.

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o programu, 10010	1	Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu
	2	Cesta aktuálně zpracovávaného NC-programu
	3	Cesta s cyklem 12 PGM CALL zvoleného NC-programu
	10	Cesta NC-programu, vybraného pomocí SEL PGM
Údaje o kanálu, 10025	1	Název aktuálního kanálu, např. CH_NC
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060	1	Název aktuálního nástroje
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  NC-funkce uloží název nástroje pouze v případě, že zavoláte nástroj s jeho názvem. </div>	
Kinematika, 10290	10	Kinematika, naprogramovaná v poslední NC-funkci FUNCTION MODE (Funkční režim)
Aktuální čas systému, 10321	1-16, 20	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: D.MM.RRRR h:mm:ss ■ 2: D.MM.RRRR h:mm ■ 3: D.MM.RR hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 6: RRRR-MM-DD h:mm ■ 7: RR-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.RRRR ■ 9: D.MM.RRRR ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.RRRR hh:mm ■ 20: XX <p>Označení XX znamená dvoumístné vydání aktuálního kalendářního týdne, které má následující vlastnosti podle ISO 8601:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Má sedm dní ■ Začíná v pondělí ■ Je číslován postupně ■ První kalendářní týden obsahuje první čtvrtěk roku
		Data dotykové sondy, 10350
	70	Typ aktivní nástrojové dotykové sondy TS

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
	73	Název aktivní nástrojové dotykové sondy TT ze strojního parametru aktiveTT
Údaje o obrábění palety, 10510	1	Název aktuálně obráběné palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-software, 10630	10	Číslo verze NC-software
Informace o vyvažovacím cyklu, 10855	1	Cesta kalibrační tabulky vyvážení Kalibrační tabulka vyvážení patří k aktivní kinematice.
Data nástrojů, 10950	1	Název aktuálního nástroje
	2	Obsah sloupce DOC aktivního nástroje
	3	AFC-nastavení regulace aktuálního nástroje
	4	Kinematika nosiče aktuálního nástroje

Převod řetězového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.



Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.



- ▶ 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 řetězového parametru na číselnou hodnotu
- ▶ Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 ) ; Převedení alfanumerické hodnoty z QS11 na číselnou hodnotu a přiřazení do Q82
```

Prověření řetězcového parametru

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

-  ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Řídicí systém uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Zvolte funkci pro kontrolu 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

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```


Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

-  ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Volba funkce 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

`11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)` ; Zjištění počtu znaků v **QS14** a přiřazení do **Q52**

 Není-li zvolený QS-parametr definovaný, tak řízení dá výsledek **-1**.

Porovnání abecedního pořadí dvou alfanumerických posloupností znaků

Pomocí NC-funkce **STRCOMP** porovnáte lexikální pořadí obsahu dvou QS-parametrů.

-  ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
-  ▶ Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



Řídicí systém vrátí následující výsledky:

- **0** : Obsah obou QS-parametrů je identický
- **-1** : Obsah prvního QS-parametru je v lexikálním pořadí **před** obsahem druhého QS-parametru
- **+1** : Obsah prvního QS-parametru je v lexikálním pořadí **za** obsahem druhého QS-parametru

Lexikální pořadí je toto:

- 1 Speciální znaky, např. ?_
- 2 Číslice, např. 123
- 3 Velká písmena, např. ABC
- 4 Malá písmena, např. abc



Počínaje prvním znakem řídicí systém provádí kontrolu obsahu QS-parametrů, až se liší. Pokud se obsah liší např. na čtvrté pozici, přeruší řídicí systém v tomto bodě kontrolu. Kratší obsah se stejnou posloupností znaků se zobrazí jako první v pořadí, např. abc předabcd .





Příklad: Porovnání lexikálního pořadí QS12 a QS14

**11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 ; Porovnání lexikálního pořadí
SEA_QS14)** hodnot z **QS12** a **QS14**

Čtení strojních parametrů

S NC-funkcí **CFGREAD** můžete přečíst obsahy strojních parametrů řídicího systému jako číselné nebo alfanumerické hodnoty. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě.

K přečtení strojního parametru musíte zjistit následující obsahy v editoru konfigurace řídicího systému:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Skupinový název strojního parametru Skupinový název může být opčně uveden	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru Název vždy začíná Cfg	CfgGeoCycle
	Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru Index seznamu může být opčně uveden	[0]



V editoru konfigurace strojních parametrů můžete 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**



Když čtete strojní parametr s NC-funkcí **CFGREAD**, musíte předem vždy definovat QS-parametr s atributem, subjektem a klíčem.

Řídicí systém se dotazuje na následující parametry v dialogu NC-funkce **CFGREAD**:

- **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 číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:

-  ▶ 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: Čist koeficient překrytí jako Q-parametr

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

ChannelSettings (Nastavení kanálu)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Příklad

11 QS11 = "CH_NC"	; Přiřadit klíč QS-parametru QA11
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Přiřadit subjekt QS-parametru QS12
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Přiřadit atribut QS-parametru QS13
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Přečíst obsah strojního parametru

9.11 Předobsazené Q-parametry

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q100** až **Q199** např. následující hodnoty:

- hodnoty z PLC
- údaje o nástroji a vřetenu
- údaje o provozním stavu
- výsledky měření z cyklů dotykové sondy

Řídicí systém ukládá hodnoty Q-parametrů **Q108** a **Q114** až **Q117** v 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 fou HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace



Předvolené proměnné nesmíte používat jako výpočetní parametry v NC-programech, např. parametry Q a QS v rozsahu 100 až 199.

Hodnoty z PLC Q100 až Q107

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q100** až **Q107** hodnoty z PLC.

Aktivní rádius nástroje Q108

Řídicí systém přiřadí Q-parametru **Q108** hodnotu aktivního rádiusu nástroje.

Řídicí systém počítá aktivní rádius nástroje z následujících hodnot:

- Rádius nástroje **R** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty **DR** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DR** z NC-programu s tabulkou korekcí nebo vyvoláním nástroje

Další informace: "Delta-hodnoty pro délky a rádiusy", Stránka 130



Řídicí systém ukládá aktivní rádius nástroje tak, že platí i po restartu systému.

Osa nástroje Q109

Hodnota Q-parametru **Q109** závisí na aktuální ose nástroje:

Q-parametry	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 Q-parametru **Q110** závisí na naposledy aktivované přídatné funkci pro vřeteno:

Q-parametry	Přídavná funkce
Q110 = -1	Stav vřetena není definován
Q110 = 0	M3 Zapnout vřeteno ve směru hodinových ručiček
Q110 = 1	M4 Zapnout vřeteno proti směru hodinových ručiček
Q110 = 2	M5 po M3 Zastavení vřetena
Q110 = 3	M5 po M4 Zastavení vřetena

Přívod chladicí kapaliny Q111

Hodnota Q-parametru **Q111** závisí na naposledy aktivované přídatné funkci pro přívod chladicí kapaliny:

Q-parametry	Přídavná funkce
Q111 = 1	M8 Zapnutí chladicí kapaliny
Q111 = 0	M9 Vypnutí chladicí kapaliny

Koeficient překrytí Q112

Řídicí systém přiřadí Q-parametr **Q112** koeficientu překrytí při frézování kapsy.

Měrová jednotka v NC-programu Q113

Hodnota Q-parametru **Q113** závisí na měrové jednotce NC-programu. Při vnořování s **PGM CALL** používá řídicí systém měrovou jednotku hlavního programu:

Q-parametry	Měrová jednotka hlavního programu
Q113 = 0	Metrický systém mm
Q113 = 1	Palcový systém inch

Délka nástroje: Q114

Řídicí systém přiřadí Q-parametru **Q114** hodnotu aktivní délky nástroje.

Řídicí systém počítá aktivní délku nástroje z následujících hodnot:

- Délka nástroje **L** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DL** z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota **DL** z NC-programu s tabulkou korekcí nebo vyvoláním nástroje



Řídicí systém ukládá aktivní délku nástroje tak, že platí i po restartu systému.

Výsledek měření programovatelných cyklů dotykové sondy Q115 až Q119

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům výsledek měření programovatelného cyklu dotykové sondy.

Řídicí systém nezohledňuje poloměr a délku dotykového hrotu pro tyto Q-parametry.



Pomocné obrázky cyklů dotykové sondy ukazují, zda řízení uloží výsledek měření do proměnné.

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q115** až **Q119** hodnoty souřadnicových os po snímání:

Q-parametry	Souřadnice os
Q115	BOD DOTYKU V OSE X
Q116	BOD DOTYKU V OSE Y
Q117	BOD DOTYKU V OSE Z
Q118	BOD-DOTYKU V OSE 4. , např. osa A Výrobce stroje definuje 4. osu.
Q119	BOD-DOTYKU V OSE 5. , např. osa B Výrobce stroje definuje 5. osu.

Q-parametry Q115 a Q116 při automatickém měření nástroje

Řídicí systém přiřadí Q-parametrům **Q115** a **Q116** odchylku mezi aktuální a cílovou hodnotou při automatickém měření nástroje, např. s TT 160:

Q-parametry	Odchylka AKT-CÍL
Q115	Délka nástroje
Q116	Rádus nástroje



Po snímání mohou Q-parametry **Q115** a **Q116** obsahovat jiné hodnoty.

Vypočítané souřadnice rotačních os Q120 až Q122

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q120** až **Q122** vypočítané souřadnice rotačních os:

Q-parametry	Souřadnice rotačních os
Q120	UHEL OSY V OSE A
Q121	UHEL OSY V OSE B
Q122	UHEL OSY V OSE C

Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

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

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q150** až **Q160** naměřené aktuální hodnoty:

Q-parametry	Naměřené aktuální hodnoty
Q150	MERENY UHEL
Q151	AKT. HODNOTA, REF OSA
Q152	AKT.HOD, VEDLEJ. OSA
Q153	AKTUAL.HODNOT, PRUMER
Q154	AKT.HOD. KAPSA REF OSA
Q155	AKT.HOD. KAPSA VED OSA
Q156	AKT.HODNOTA. DELKY
Q157	AKT.HODNOTA.,OSA
Q158	PROJEKTOV.UHEL OSY A
Q159	PROJEKTOV.UHEL OSY B
Q160	SOURAD:.,MERENA OSA Souřadnice osy, zvolené v cyklu

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q161** až **Q167** vypočítanou odchylku:

Q-parametry	Vypočítaná odchylka
Q161	CHYBA,STRED.,REF OSA Odchylka středu v hlavní ose
Q162	CHYBA,STRED.,VEDL OSA Odchylka středu ve vedlejší ose
Q163	CHYBA V PRUMERU
Q164	CHYBA,KAPSA.,REF OSA Odchylka délky kapsy v hlavní ose
Q165	CHYBA,STRED.,VEDL OSA Odchylka šířky kapsy ve vedlejší ose
Q166	CHYBA V DELCE Odchylka naměřené délky
Q167	CHYBA V OSE Odchylka polohy ve střední ose

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q170** až **Q172** naměřené prostorové úhly:

Q-parametry	Zjištěný prostorový úhel
Q170	PROSTOROVY UHEL A
Q171	PROSTOROVY UHEL B
Q172	PROSTOROVY UHEL C

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q180** až **Q182** zjištěný status obrobku:

Q-parametry	Status obrobku
Q180	POLOTOVAR JE PLATNY
Q181	POLOT..NUTNO DODELAT
Q182	POLOTOVAR JE ODPAD

Řídicí systém si vyhrazuje Q-parametry **Q190** až **Q192** na výsledky měření nástroje s laserovým měřicím systémem.

Řídicí systém si vyhrazuje Q-parametry **Q195** až **Q198** pro interní použití:

Q-parametry	Rezervováno pro interní použití
Q195	ZNACKA PRO CYKLY
Q196	ZNACKA PRO CYKLY
Q197	ZNACKA PRO CYKLY Cykly s polohovacím vzorem
Q198	NE,POSLED. CYKL SONDY Číslo naposledy aktivního cyklu dotykové sondy

Hodnota Q-parametru **Q199** závisí na stavu měření nástroje s nástrojovou dotykovou sondou:

Q-parametry	Stav měření nástroje pomocí nástrojové dotykové sondy
Q199 = 0,0	Nástroj v toleranci
Q199 = 1,0	Nástroj je opotřeбенý (LTOL/RTOL překročeno)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomený (LBREAK/RBREAK překročeno)

Výsledky měření z cyklů dotykových sond 14xx

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q950** až **Q967** naměřené aktuální hodnoty ve spojení s cykly dotykové sondy **14xx**:

Q-parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q950	P1 měřená hlavní osa
Q951	P1 měřená vedlejší osa
Q952	P1 měřená osa nástroje
Q953	P2 měřená hlavní osa
Q954	P2 měřená vedlejší osa
Q955	P2 měřená osa nástroje
Q956	P3 měřená hlavní osa
Q957	P3 měřená vedlejší osa
Q958	P3 měřená osa nástroje
Q961	Měřené SPA Prostorový úhel SPA v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS

Q-parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q962	Měřené SPB Prostorový úhel SPB ve WPL-CS
Q963	Měřené SPC Prostorový úhel SPC ve WPL-CS
Q964	Měř. základní natočení Úhel natočení v zadávaném souřadném systému I-CS
Q965	Měř. natočení stolu
Q966	Měřený průměr 1
Q967	Měřený průměr 2

Řídicí systém přiřazuje Q-parametrům **Q980** až **Q997** vypočítané odchylky ve spojení s cykly dotykové sondy **14xx** do následujících Q-parametrů:

Q-parametry	Změřené odchylky
Q980	P1 chyba hlavní osy
Q981	P1 chyba vedlejší osy
Q982	P1 chyba osy nástroje
Q983	P2 chyba hlavní osy
Q984	P2 chyba vedlejší osy
Q985	P2 chyba osy nástroje
Q986	P3 chyba hlavní osy
Q987	P3 chyba vedlejší osy
Q988	P3 chyba osy nástroje
Q994	Chyba: zákl. natočení Úhel v zadávaném souřadném systému I-CS
Q995	Měř. natočení stolu
Q996	Chyba: průměr 1
Q997	Chyba: průměr 2

Hodnota Q-parametru **Q183** závisí na stavu obrobku ve spojení s cykly dotykové sondy 14xx:

Q-parametry	Status obrobku
Q183 = -1	Není definováno
Q183 = 0	Dobry
Q183 = 1	Dodělání
Q183 = 2	Zmetek

Kontrola upnutí: Q601

Hodnota parametru **Q601** zobrazuje stav kontroly upínací situace VSC kamerou.

Hodnota parametru	Status
Q601 = 1	Bez chyby
Q601 = 2	Chyba
Q601 = 3	Není definována oblast monitorování nebo je příliš málo referenčních obrázků
Q601 = 10	Interní chyba (není signál, chyba kamery, atd.)

9.12 Přístupy k tabulce pomocí SQL-příkazů

Úvod

Pokud přistupujete k číselnému nebo znakovému obsahu tabulky nebo chcete s tabulkou manipulovat (např. přejmenovat sloupce nebo řádky) používejte dostupné SQL-příkazy.

Syntaxe dostupných interních SQL-příkazů řídicího systému je silně závislá na programovacím jazyku SQL, ale není plně kompatibilní. Kromě toho řídicí systém nepodporuje celý rozsah SQL-jazyka.

i Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

i Testování SQL-funkcí je možné pouze v režimech **Program/provoz po bloku**, **Program/provoz plynule** a při **Positioning with Manual Data Input**.

i Můžete také číst a zapisovat jednotlivé hodnoty z/do tabulky pomocí funkcí **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** a **FN 28: TABREAD**.
Další informace: "Volně definovatelné tabulky", Stránka 432
K dosažení maximální rychlosti s pevnými disky HDR v tabulkových aplikacích a šetření výpočetním výkonem doporučuje se HEIDENHAIN používat SQL-funkce namísto **FN 26**, **FN 27** a **FN 28**.

Dále jsou používány následující pojmy:

- SQL-příkaz se vztahuje k dostupným softtlačítkům
- SQL-příkazy popisují přídavné funkce, které jsou zadány ručně, jako součást syntaxe
- **HANDLE** identifikuje v syntaxi určitou transakci (následovaný parametrem k identifikaci)
- **Result-set** obsahuje výsledek dotazu (v následujícím označovaný jako mezipaměť)

SQL-transakce

V NC-softwaru probíhají přístupy k tabulkám přes SQL-server. Tento server je řízen disponibilními SQL-příkazy. SQL-příkazy můžete definovat přímo v NC-programu.

Server je založen na transakčním modelu. **Transakce** se skládá z několika kroků, které se provádí dohromady a tím zaručují řádné a definované zpracování položek tabulky.

Příklad transakce:

- Přiřadit sloupcům tabulky ke čtení nebo zápisu Q-parametr pomocí **SQL BIND**
- Zvolte data pomocí **SQL EXECUTE** s pokynem **SELECT**
- Číst, změnit nebo přidat data pomocí **SQL FETCH, SQL UPDATE** nebo **SQL INSERT**
- Potvrdit akci nebo ji zrušit pomocí **SQL COMMIT** nebo **SQL ROLLBACK**
- Povolení vazeb mezi sloupci tabulek a Q-parametry pomocí **SQL BIND**



Bezpodmínečně zavřete všechny transakce zahájené transakce, i přístupy pouze pro čtení. Pouze ukončení transakcí zaručuje převzetí změn a doplňků, zrušení blokování a také povolení používaných zdrojů.

Result-set (Sada výsledků) a Handle

Result-set popisuje výslednou sadu dotazu tabulkového souboru. Dotaz se **SELECT** (Zvolit) definuje sadu výsledků.

Result-set vzniká při provedení dotazu na SQL Serveru a zabírá tam Ressourcen (Zdroje).

Tento dotaz působí na tabulku jako filtr, který činí viditelnou pouze část datových vět. Pro umožnění dotazu se musí soubor tabulky na tomto místě přečíst.





Pro identifikaci **Result-setu** při čtení a změně dat a uzavírání transakce přiděluje SQL-Server **Handle**. **Handle** ukazuje výsledek dotazu, viditelný v NC-programu. Hodnota 0 značí neplatný **Handle**, to znamená že pro dotaz nemohl být založen žádný **Result-set**. Pokud nesplňují uvedenou podmínku žádné řádky, tak se založí prázdný **Result-set** pod platným **Handle**.

Programování SQL-příkazů



Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

SQL-příkazy programujte v režimu **Programování** nebo **Polohování s ruč. zadáním**:

- 
 - ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- 
 - ▶ Přepínat lišty softtlačítek
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **SQL**
 - ▶ Zvolte SQL-příkaz softtlačítkem

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Čtení a zápis pomocí SQL-příkazů probíhá vždy s metrickými jednotkami, nezávisle na vybrané měrové jednotce v tabulce a NC-programu.

Když tak například uložíte délku z tabulky do Q-parametru, tak je hodnota vždy metrická. Pokud se tato hodnota později použije v palcovém programu pro nastavení polohy (**L X + Q1800**), tak výsledkem bude chybná poloha.

- ▶ V palcových programech převést načtené hodnoty před použitím

Přehled funkcí

Přehled softtlačítek

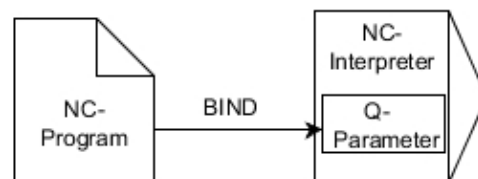
Řídicí systém nabízí následující možnosti pro práci s SQL-příkazy:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
SQL BIND	SQL BIND vytvoří nebo zruší spojení mezi sloupečky tabulky a Q nebo QS-parametry	343
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE otevře transakci pod výběrem sloupečků a řádků tabulky nebo umožní použít další SQL-příkazy (Přídavné funkce)	344
SQL FETCH	SQL FETCH předává hodnoty vázanému Q-parametru	348
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a zavře transakci	354
SQL COMMIT	SQL COMMIT uloží všechny změny a zavře transakci	353
SQL UPDATE	SQL UPDATE rozšiřuje transakci o změnu stávající řádky	350
SQL INSERT	SQL INSERT vytvoří nový řádek tabulky	352
SQL SELECT	SQL SELECT čte jednu hodnotu z tabulky a neotevře přitom žádnou transakci	356

SQL BIND

SQL BIND spojuje Q-parametr s jedním sloupcem tabulky. SQL-příkazy **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT** vyhodnocují toto „spojení“ (přiřazení) během přenosu dat mezi **Result-set** (množinou výsledků) a NC-programem.

SQL BIND bez názvu tabulky a sloupce spojení ruší. Spojení končí nejpozději s ukončením NC-programu nebo podprogramu.



Připomínky pro programování:

- Naprogramujte libovolný počet spojení pomocí **SQL BIND...**, před použitím příkazů **FETCH**, **UPDATE** nebo **INSERT**.
- Při čtení a zápisu, zohledňuje řídicí systém pouze sloupce, které zadáte příkazem **SELECT**. Pokud zadáte nevázané sloupce v příkazu **SELECT**, přeruší řídicí systém čtení nebo zápis s chybovým hlášením.

SQL
BIND

- ▶ **Číslo parametru pro výsledek:** Definujte Q-parametr pro vazbu na sloupec tabulky
- ▶ **Databáze: název sloupce:** Definovat název tabulky a sloupec tabulky (oddělit s .)
 - **Název tabulky:** Synonymum nebo cesta s názvem souboru tabulky
 - **Název sloupce:** Zobrazovaný název v tabulkovém editoru

Příklad: Spojení Q-parametru se sloupcem tabulky

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	

Příklad: Uvolnění vazby

91 SQL BIND Q881	
92 SQL BIND Q882	
93 SQL BIND Q883	
94 SQL BIND Q884	

SQL EXECUTE

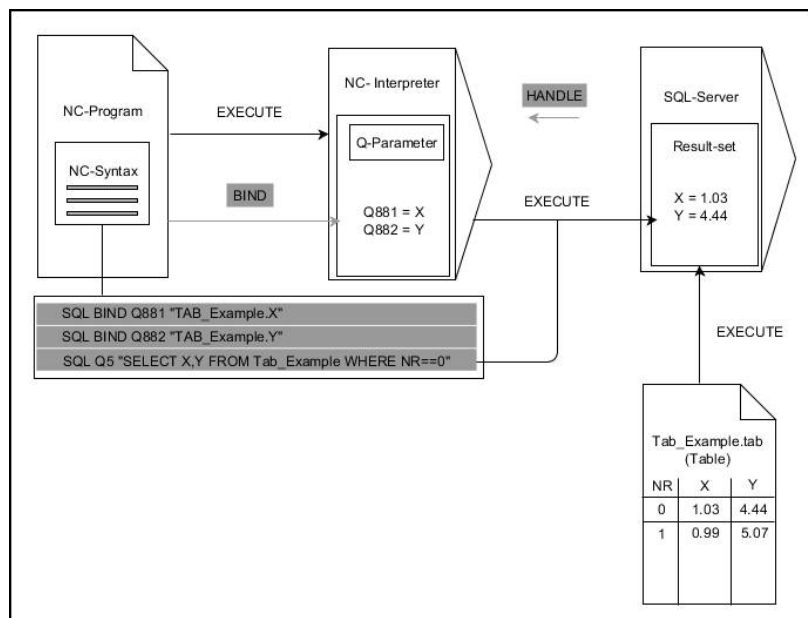
SQL EXECUTE použijte ve spojení s různými SQL-příkazy.

Následující takzvané SQL-příkazy se používají v SQL-příkazu

SQL EXECUTE.

Pokyn	Funkce
SELECT	Vybrat data
CREATE SYNONYM	Vytvořit synonymum (nahradit dlouhou cestu krátkým názvem)
DROP SYNONYM	Smazat synonymum
CREATE TABLE	Vytvořit tabulku
COPY TABLE	Kopírovat tabulku
RENAME TABLE	Přejmenovat tabulku
DROP TABLE	Smazat tabulku
INSERT	Vložit řádky tabulky
UPDATE	Aktualizace řádků tabulky
DELETE	Smazat řádky tabulky
ALTER TABLE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pomocí ADD vložit sloupce tabulky ■ Pomocí DROP smazat sloupce tabulky
RENAME COLUMN	Přejmenovat sloupečky tabulky

Příklad pro příkaz SQL EXECUTE



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL SELECT**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL EXECUTE**

SQL EXECUTE s SQL-příkazem SELECT

SQL-server ukládá data po řádcích do **Result-set** (množiny výsledků). Řádky se číslovají postupně od 0. Toto číslo řádku (**Index**) se používá v SQL-příkazech **FETCH** a **UPDATE**.

SQL EXECUTE ve spojení s SQL-příkazem **SELECT** vybere hodnoty v tabulce, přenesle je do **Result-set** (Výsledkové sady) a otevře přitom vždy transakci. Na rozdíl od SQL-příkazu **SQL SELECT** umožňuje kombinace **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT** současný výběr více sloupců a řádků.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...WHERE..."** zadáte hledací kritéria. Tím můžete dle potřeby omezit počet přenášených řádek. Když tuto opci nepoužijete, nahrají se všechny řádky tabulky.

Ve funkci **SQL ... "SELECT ... ORDER BY ..."** zadejte třídící kritéria. Zadání obsahuje označení sloupečku a heslo (**ASC**) pro vzestupné nebo (**DESC**) sestupné třídění. Nepoužijete-li tuto opci, tak se budou řádky ukládat v náhodném pořadí.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** zablokujete vybrané řádky pro ostatní aplikace. Ostatní aplikace mohou tyto řádky číst, ale nemohou je měnit. Máte-li provést změny zápisů v tabulce, použijte bezpodmínečně tuto volbu.

Prázdný Result-set: Nejsou-li k dispozici žádné řádky, které by odpovídaly výběrovým kritériím, tak SQL-server vrátí platný **HANDLE** bez tabulkových záznamů.



- ▶ Definování **Číslo parametru pro výsledek**
 - Vracená hodnota slouží jako identifikační vlastnost úspěšně otevřené transakce
 - Vracená hodnota slouží pro kontrolu operace čtení
 - V uvedeném parametru řídicí systém uloží **HANDLE**, pod nímž se poté provádí čtení. **HANDLE** platí tak dlouho, až transakci potvrdíte nebo zrušíte.
 - **0**: chybné čtení
 - různé od **0** Vracená hodnota **HANDLE**
- ▶ **Databanka: SQL-příkaz:** Programování SQL-příkazu
 - **SELECT**: přenášené sloupce tabulky (více sloupců oddělených ,)
 - **FROM**: synonymum nebo absolutní cesta tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
 - **WHERE** (opční): název sloupce, podmínka a porovnávaná hodnota (Q-parametr za : v jednoduchých uvozovkách)
 - **ORDER BY** (opce): názvy sloupců a způsob třídění (**ASC** pro vzestupné, **DESC** pro sestupné třídění)
 - **FOR UPDATE** (opce): zablokování přístupu k zápisu do zvolených řádek jiným procesům

Podmínky zadání WHERE

Podmínka	Programování
je rovno	= ==
není rovno	!= <>
menší	<
menší nebo rovno	<=
větší	>
větší než nebo rovno	>=
prázdné	IS NULL
není prázdné	IS NOT NULL
Spojování několika podmínek:	
Logické A	AND
Logické NEBO	OR

Příklad: Zvolit řádky tabulky

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE) a Q-parametry

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr=:'Q11'"	
---	--

Příklad: Definování názvu tabulky pomocí absolutní cesty

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
--	--

Příklad: Vytvoření tabulky s CREATE TABLE (Vytvořit tabulku)

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	; Vytvořit synonymum
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Vytvořit tabulku
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	



Můžete definovat synonyma také pro ještě nevytvořené tabulky.

i Pořadí sloupců ve vytvořené tabulce odpovídá pořadí v pokynu **AS SELECT**,

Příklad: Vytvoření tabulky s CREATE TABLE (Vytvořit tabulku) a QS

i Pro pokyny v rámci SQL-příkazů můžete používat jednoduché nebo složené QS-parametry. Pokud kontrolujete obsah QS-parametrů v přídatné indikaci stavu (záložka **QPARA**), uvidíte pouze prvních 30 znaků a tudíž neúplný obsah.

0	BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1	DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2	DECLARE STRING QS2 = ""TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' "
3	DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4	DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5	DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6	DECLARE STRING QS6 = ""TNC:\table\tool.t""
7	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6
8	SQL Q1800 QS7
9	END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM

Příklady

Následující příklady nedávají související NC-program. NC-bloky ukazují pouze možnosti použití SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

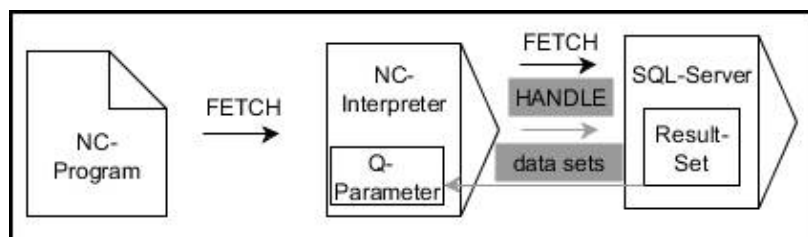
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Vytvořit synonymum
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Smazat synonymum
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Vytvořit tabulku se sloupci NR a WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Kopírovat tabulku
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"	Přejmenovat tabulku
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Smazat tabulku
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Vložit řádek tabulky
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Smazat řádek tabulky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Vložit sloupec tabulky
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Smazat řádek tabulky
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Přejmenovat sloupec tabulky

SQL FETCH

SQL FETCH přečte jednu řádku z **Result-set** (výsledkové množiny). Hodnoty jednotlivých buněk ukládá řídicí systém do připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**.

SQL FETCH bere do úvahy všechny sloupečky, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

Příklad pro příkaz SQL FETCH



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL FETCH**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL FETCH**



- ▶ Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
 - **0**: úspěšné čtení
 - **1**: chybné čtení
- ▶ **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- ▶ **Databáze: definování indexu k SQL-výsledku** (číslo řádku v **Result-set** – výsledkové sadě)
 - Číslo řádku
 - Q-parametr s indexem
 - bez zadání: přístup k řádku 0



Volitelné prvky syntaxe **IGNORE UNBOUND** a **UNDEFINED MISSING** jsou určeny pro výrobce strojů.

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Příklad: Naprogramovat číslo řádku přímo

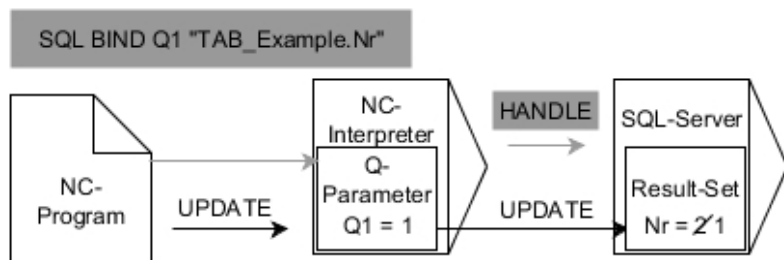
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
----------------------------------	--

SQL UPDATE

SQL UPDATE změní jeden řádek v **Result-set** (výsledkové množině). Nové hodnoty jednotlivých buněk kopíruje řídicí systém z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**. Řízení kompletně přepíše aktuální řádek v **Result-set**.

SQL UPDATE bere do úvahy všechny sloupečky, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

Příklad pro příkaz SQL UPDATE



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL UPDATE**
Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL UPDATE**



- ▶ Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
 - **0**: úspěšná změna
 - **1**: chybná změna
- ▶ **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- ▶ **Databáze: definování indexu k SQL-výsledku** (číslo řádku v **Result-set** – výsledkové sadě)
 - Číslo řádku
 - Q-parametr s indexem
 - bez zadání: přístup k řádku 0

i Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"	
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Příklad: Naprogramovat číslo řádku přímo

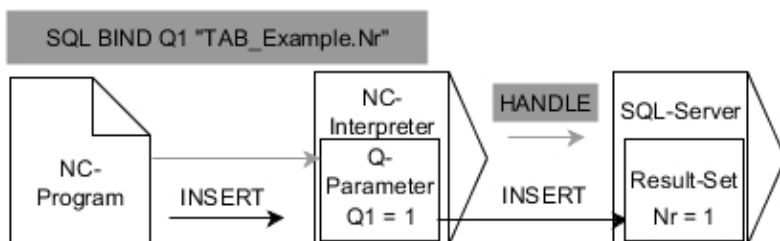
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
-----------------------------------	--

SQL INSERT

SQL INSERT vytvoří nový řádek v **Result-set**. Hodnoty jednotlivých buněk kopíruje řídicí systém z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**.

SQL INSERT bere do úvahy všechny sloupečky, které obsahuje pokyn **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**). Sloupce tabulky bez odpovídajícího pokynu **SELECT** (nejsou obsaženy ve výsledku dotazu) popíše řídicí systém s výchozími hodnotami.

Příklad pro příkaz SQL INSERT



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL INSERT**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL INSERT**

SQL
INSERT

- ▶ Definování **čísla parametru pro výsledek** (vrácené hodnoty ke kontrole):
 - **0**: úspěšná transakce
 - **1**: chybná transakce
- ▶ **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)



Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

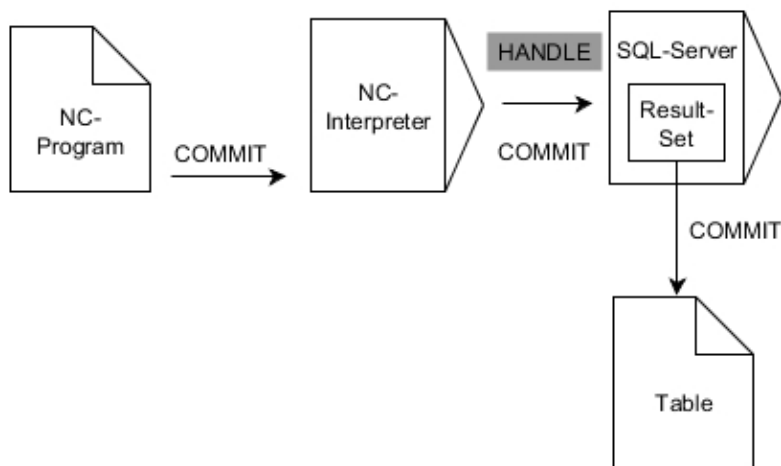
11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...		
20	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...		
40	SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	

SQL COMMIT

SQL COMMIT přeneše současně všechny změny v transakci a přidané řádky zpátky do tabulky. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**. Přitom zruší řídicí systém zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

Zadaný **HANDLE** (Proces) ztratí svoji platnost.

Příklad pro příkaz SQL COMMIT



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL COMMIT**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL COMMIT**



- ▶ Definování **čísla parametru pro výsledek** (vracené hodnoty ke kontrole):
 - **0**: úspěšná transakce
 - **1**: chybná transakce
- ▶ **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	

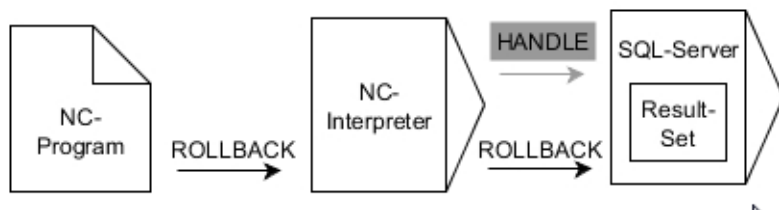
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a doplňky transakce. Transakce se definuje pomocí zadaného **HANDLE**.

Funkce SQL-příkazu **SQL ROLLBACK** závisí na **INDEX**u:

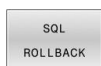
- Bez **INDEX**:
 - Řídicí systém zahodí všechny změny a doplňky transakce
 - Řídicí systém zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**
 - Řídicí systém uzavře transakci (**HANDLE** ztratí svoji platnost)
- S **INDEX**em:
 - Pouze indexovaná řádka zůstane v **Result-set** zachována (řídicí systém odstraní všechny ostatní řádky)
 - Řídicí systém zahodí všechny změny a doplňky v neuvedených řádcích
 - Řídicí systém zablokuje pouze řádky indexované pomocí **SELECT ... FOR UPDATE** (řízení resetuje všechna ostatní blokování)
 - Zadaný (indexovaný) řádek je poté novým řádkem 0 v **Result-setu**
 - Řídicí systém **neuzavře** transakci (**HANDLE** si podrží svoji platnost)
 - Bude nutné pozdější dokončení transakce s použitím **SQL ROLLBACK** nebo **SQL COMMIT**

Příklad pro příkaz SQL ROLLBACK



Poznámky:

- Šedé šipky a příslušná syntaxe nepatří bezprostředně k příkazu **SQL ROLLBACK**
- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL ROLLBACK**



- ▶ Definování **čísla parametru pro výsledek** (vrácené hodnoty ke kontrole):
 - **0**: úspěšná transakce
 - **1**: chybná transakce
- ▶ **Databáze: ID SQL-přístupu**: definování Q-parametru pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- ▶ **Databáze: Definovat index k SQL-výsledku** (řádka která zůstane v **Result-setu**)
 - Číslo řádku
 - Q-parametr s indexem

Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5	

SQL SELECT

SQL SELECT čte jednu hodnotu z tabulky a ukládá výsledek do definovaného Q-parametru.

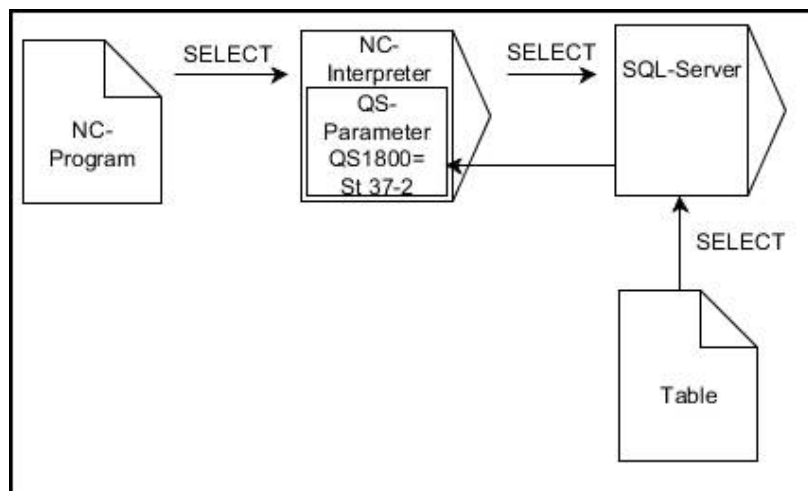


Několik hodnot nebo sloupců vyberete pomocí SQL-příkazu **SQL EXECUTE** a pokynu **SELECT**.

Další informace: "SQL EXECUTE", Stránka 344

U **SQL SELECT** neexistuje žádná transakce a žádné vazby mezi sloupci tabulky a Q-parametry. Případné stávající vazby na uvedený sloupec řídicí systém nezohledňuje. Přečtenou hodnotu řídicí systém zkopíruje pouze do zadaného parametru pro výsledek.

Příklad pro příkaz SQL SELECT



Poznámka:

- Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL SELECT**

SQL
SELECT

- ▶ Definovat **Číslo parametru pro výsledek** (Q-parametr pro uložení hodnoty)
- ▶ **Databanka: text SQL-příkazu:** Programování SQL-příkazu
 - **SELECT:** Sloupec tabulky přenášené hodnoty
 - **FROM:** synonymum nebo absolutní cesta tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
 - **WHERE:** Označení sloupce, podmínka a porovnávaná hodnota (Q-parametr za : v jednoduchých uvozovkách)

Příklad: Přečíst hodnotu a uložit

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
WHERE Position_NR==3"
```


Porovnání

Výsledek následujících NC-programů je stejný.

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Vytvořit synonymum
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Připojit QS-parametr
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definovat hledání
...		
...		
3	SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Přečíst hodnotu a uložit
...		



Pro pokyny v rámci SQL-příkazů můžete používat jednoduché nebo složené QS-parametry.

Pokud kontrolujete obsah QS-parametrů v přídatné indikaci stavu (záložka **QPARA**), uvidíte pouze prvních 30 znaků a tudíž neúplný obsah.

...		
3	DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4	DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5	DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7	DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8	DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10	SQL SELECT QL1 QS7	
11	...	

Příklady

V následujícím příkladu se přečte definovaný materiál z tabulky (**WMAT.TAB**) a uloží se jako text do QS-parametru. Následující příklad ukazuje možné použití a potřebné kroky programu.



Texty z QS-parametrů můžete používat například pomocí funkce **FN 16** ve vlastních souborech protokolů.

Další informace: "Základy", Stránka 304

Příklad: Použití synonyma

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Vytvořit synonymum
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Připojit QS-parametr
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definovat hledání
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Provést hledání
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Ukončení transakce
6	SQL BIND QS1800	Uvolnit vazbu parametrů
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Smazat synonymum
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Krok	Vysvětlení
1 Vytvořit synonymum	Cestě se přiřadí synonymum (dlouhý název cesty se nahradí krátkým názvem) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cesta TNC:\table\WMAT.TAB je vždy mezi horními uvozovkami ■ Vybrané synonymum je my_table
2 Připojit QS-parametr	Ke sloupci tabulky se připojí QS-parametr <ul style="list-style-type: none"> ■ QS1800 je v NC-programu volně k dispozici ■ Synonymum nahrazuje zadání úplné cesty ■ Definovaný sloupeček z tabulky se nazývá WMAT
3 Definovat hledání	Definice hledání zahrnuje uvedení předávané hodnoty <ul style="list-style-type: none"> ■ Místní parametr QL1 (volně volitelný) slouží k identifikaci transakce (je možných více transakcí současně) ■ Synonymum určuje tabulku ■ Zadání WMAT určuje sloupeček tabulky pro čtení ■ Zadání NR a =3 určují řádky tabulky pro čtení ■ Vybrané sloupečky tabulky a řádky tabulky definují buňku čtení
4 Provést hledání	Řídicí systém provede čtení <ul style="list-style-type: none"> ■ SQL FETCH kopíruje hodnoty z Result-set do připojených Q-parametrů nebo QS-parametrů <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 úspěšné čtení ■ 1 chybné čtení ■ Syntaxe HANDLE QL1 je transakce, určená parametrem QL1 ■ Parametr Q1900 je vracená hodnota ke kontrole, zda byla data přečtena
5 Ukončení transakce	Transakce se ukončí a použité prostředky se uvolní
6 Uvolnit vazbu	Zruší se vazba mezi sloupečkem tabulky a QS-parametrem (potřebné uvolnění Ressourcen)

Krok	Vysvětlení
------	------------

7	Smazat synonymum Synonymum se znovu smaže (potřebné uvolnění Ressourcen)
---	---



Synonyma představují výlučně alternativu k nezbytnému absolutnímu zadání cesty. Zadávání relativních cest není možné.

Následující NC-program ukazuje zadání absolutní cesty.

Příklad: Použití absolutně zadané cesty

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1	SQL BIND QS 1800 ""TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Připojit QS-parametr
2	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Definovat hledání
3	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Provést hledání
4	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Ukončení transakce
5	SQL BIND QS 1800	Uvolnit vazbu parametrů
6	END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.13 Příklady programů

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty

Funkce **INT** odřezává desetinná místa.

Aby řídicí systém pouze neodřezával desetinná místa, ale správně je zaokrouhloval podle znaménka, přičtete ke kladnému číslu hodnotu 0,5. U záporného čísla musíte 0,5 odečíst.

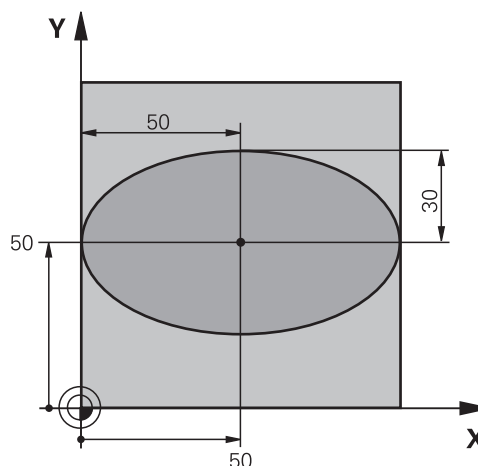
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	První zaokrouhlované číslo
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druhé zaokrouhlované číslo
3 FN 0: Q3 = -34.432	Třetí zaokrouhlované číslo
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ke Q1 přičtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ke Q2 přičtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odečtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
8 END PGM ROUND MM	

Příklad: Elipsa

Provádění programů

- Obrys elipsy je aproximován 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



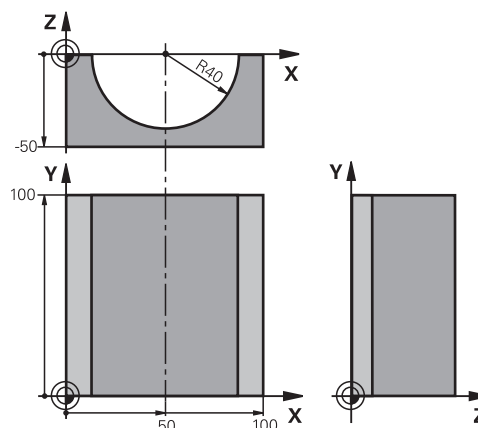
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloosa X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloosa Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startovní úhel v rovině
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový úhel v rovině
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočetních kroků
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení elipsy
9 FN 0: Q9 = +5	Hloubka frézování
10 FN 0: Q10 = +100	Posuv do hloubky
11 FN 0: Q11 = +350	Frézovací posuv
12 FN 0: Q12 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
20 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet úhlového kroku
26 Q36 = Q5	Kopírování startovního úhlu
27 Q37 = 0	Nastavení čítače řezů

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet souřadnice X startovního bodu
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet souřadnice Y startovního bodu
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najetí do startovního bodu v rovině
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Najetí na hloubku obrábění
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aktualizace úhlu
35 Q37 = Q37 +1	Aktualizace čítače řezů
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najetí do dalšího bodu
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Najetí na bezpečnou vzdálenost
46 LBL 0	Konec podprogramu
47 END PGM ELLIPSE MM	

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
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



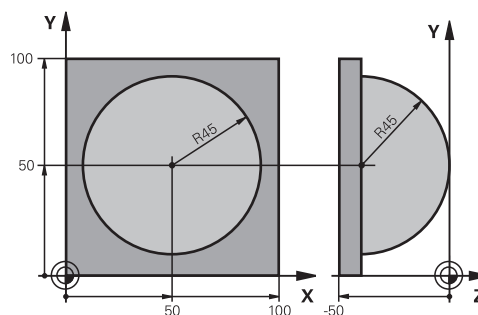
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +0	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +0	Střed v ose Z
4 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rádus válce
7 FN 0: Q7 = +100	Délka válce
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádus válce
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv přísluvu do hloubky
11 FN 0: Q12 = +400	Posuv při frézování
12 FN 0: Q13 = +90	Počet řezů
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku
19 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Započtení přídávku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavení čítače řezů
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Výpočet úhlového kroku
26 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Započtení natočení v rovině
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování v rovině do středu válce
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Předpolohování v ose vřetena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Nastavení pólu v rovině Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Přejet po aproximovaném oblouku pro další podélný řez
42 L Y+0 R0 FQ12	Podélný řez ve směru Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualizace čítače řezů
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualizace prostorového úhlu
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ	Zrušení natočení
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Konec podprogramu
54 END PGM ZYLIN	

Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Provádění programů

- NC-program funguje pouze se stopkovou frézou
- Kulový obrys je aproximován 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
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



0 BEGIN PGM KOULE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Úhlový krok v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Rádus koule
7 FN 0: Q8 = +0	Úhel startu natočení v rovině X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
10 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádus koule pro hrubování
11 FN 0: Q11 = +2	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
12 FN 0: Q12 = +350	Posuv při frézování
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definice polotovaru
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje
16 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
17 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
18 FN 0: Q10 = +0	Zrušení přídavku
19 FN 0: Q18 = +5	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
20 CALL LBL 10	Vyvolání obrábění
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: Obrábění
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korekce rádusu koule pro předpolohování
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopírování natočení v rovině
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Zohlednění přídavku na rádus koule
28 CYCL DEF 7.0 NULO VY BOD	Posunutí nulového bodu do středu koule
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Započtení natočení úhlu startu v rovině
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Předpolohování v ose vřetena
35 CC X+0 Y+0	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Předpolohování v rovině
37 CC Z+0 X+Q108	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o radius nástroje
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najetí na hloubku
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Projetí aproximovaného oblouku nahoru
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualizace prostorového úhlu
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najetí na koncový úhel v prostoru
44 L Z+Q23 R0 F1000	Vyjetí v ose vřetena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Předpolohování pro další oblouk
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualizace natočení v rovině
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zrušení prostorového úhlu
48 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Aktivace nového natočení
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Zrušení natočení
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Konec podprogramu
59 END PGM KOULE MM	

10

Speciální funkce

10.1 Přehled speciálních funkcí

Řídicí systém nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

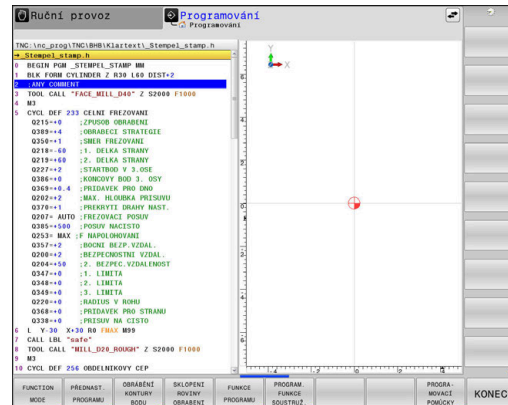
Funkce	Popis
Dynamické monitorování kolize DCM s integrovanou správou upínadel (opce #40)	Stránka 372
Adaptivní řízení posuvu AFC (opce #45)	Stránka 376
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
Práce s textovými soubory	Stránka 428
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 432

Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím řídicího systému. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

- SPEC FCT** ▶ Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION MODE	Volba režimu obrábění nebo kinematiky	Stránka 371
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 369
OBŘÁBĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 369
SKLOPENÍ ROVINY OBŘÁBĚNÍ	Definování funkce PLANE	Stránka 454
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí popisného dialogu	Stránka 370
PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.	Definování soustružnických funkcí	Stránka 563
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 197

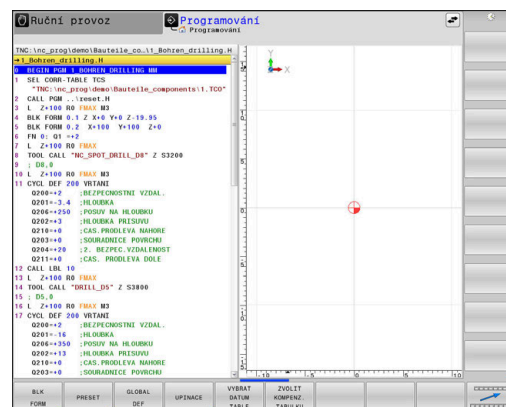


Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online náповědu k příslušným funkcím.

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST. PROGRAMU ▶ Stiskněte softklávesu programových předvoleb

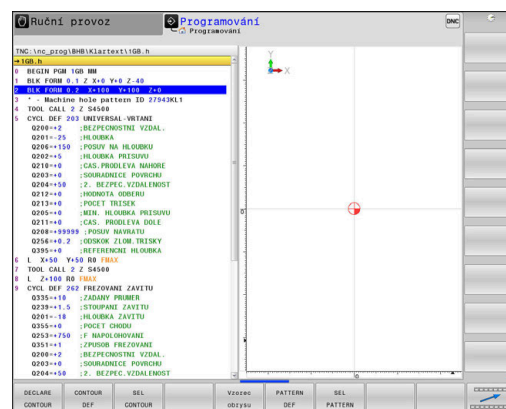
Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 94
PRESET	Ovlivnění vztažného bodu	Stránka 410
VYBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů	Stránka 416
ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU	Volba tabulky korekcí	Stránka 419
GLOBAL DEF	Definování globálních parametrů cyklů	Viz Uživatelská příručka Programování obráběcích cyklů



Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBŘÁBĚNÍ KONTURY BODU ▶ Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů

Softtlačítko	Funkce
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu
Vzorec obrysu	Definování složitějšího obrysového vzorce
PATTERN DEF	Definování pravidelného obráběcího vzoru
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi



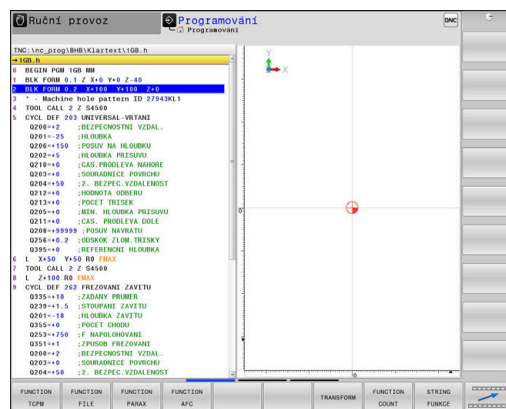
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Definování menu různých funkcí popisného dialogu

► Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



Softtlačítko	Funkce	Popis
	Definování polohování rotačních os	Stránka 491
	Definování funkcí souborů	Stránka 399
	Určení chování při polohování paralelních os U, V, W	Stránka 381
	Definování adaptivního řízení posuvu AFC	Stránka 376
	Definování transformací souřadnic Aktivování korekčních hodnot	Stránka 402 Stránka 419
	Definování čítačů	Stránka 426
	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 319
	Definování režimu orovnávaní	Stránka 592
	Definování pulzujících otáček	Stránka 440
	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 443
	Definování dynamického monitorování kolize DCM	Stránka 372
	Definování prodlevy v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 445
	Odjet nástrojem při NC-stop	Stránka 446
	Vložit komentář	Stránka 200
	Číst a zapisovat hodnoty tabulek	Stránka 421
	Definování polární kinematiky	Stránka 392
	Aktivování monitorování komponent	Stránka 425
	Volba interpretace dráhy	Stránka 506



10.2 Function Mode

Programování Function Mode (Funkčního režimu)







Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Pro přepínání mezi frézováním a soustružením musíte vždy přepnout do příslušného režimu.

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 Dynamické monitorování kolizí (opce #40)

Funkce



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

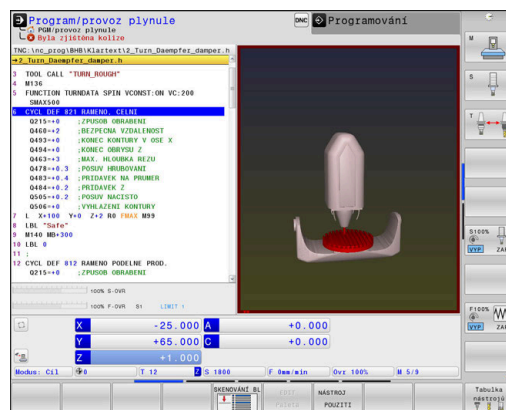
Funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) přizpůsobuje výrobce vašeho stroje k vašemu řídicímu systému.

Výrobce stroje může popsat součásti stroje a minimální vzdálenosti, které jsou monitorovány řídicím systémem během všech pohybů stroje. Pokud se dva objekty, monitorované na kolizi, přiblíží pod stanovenou minimální vzdálenost, vydá řídicí systém chybové hlášení a zastaví pohyb.

Řídicí systém monitoruje rovněž kolizi aktivního nástroje a příslušně ji také graficky znázorňuje. Přitom řídicí systém zásadně vychází z válcových nástrojů. Řídicí systém také monitoruje odstupňované nástroje podle definic v tabulce nástrojů.

Řídicí systém zohledňuje následující definice z tabulky nástrojů:

- Délky nástrojů
- Rádusy nástrojů
- Přídavky pro nástroje
- Kinematiky nástrojových nosičů



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí ani při aktivní funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** žádnou automatickou kontrolu kolize s obrobkem, ani pro nástroj ani pro jiné součásti stroje. Během zpracování vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace
- ▶ Proveďte test programu s rozšířenou kontrolou kolize
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Monitorování kolize aktivujete samostatně pro následující provozní režimy:

- **Běh programu**
- **Ruční provoz**
- **Test programu**

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při vypnuté funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** řídicí systém neprovádí žádné automatické monitorování kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ Pokud je to možné vždy povolte monitorování kolize
- ▶ Okamžitě znovu povolte monitorování kolize po dočasném přerušení
- ▶ NC-program nebo část programu při vypnutém monitorování kolize v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě



Obecně platná omezení:

- Funkce **Dynamická kontrola kolize (DCM)** pomáhá snížit riziko srážky. Nicméně, řídicí systém nemůže vzít ohled na všechny provozní konstelace.
- Řídicí systém může chránit před kolizí pouze ty strojní komponenty, pro které váš výrobce stroje správně definoval jejich rozměry, umístění a pozice.
- Řídicí systém může monitorovat pouze ty nástroje, u kterých jste definovali v tabulce nástrojů **kladný rádius nástroje a kladnou délku**.
- Po startu cyklu dotykové sondy řídicí systém již nemonitoruje délku dotykového hrotu a průměr snímací kuličky, abyste mohli snímat i kolizní tělesa.
- U některých nástrojů, např. u nožových hlav, může být kolizní průměr větší, než jsou rozměry definované v tabulce nástrojů.
- Řídicí systém zohlední přídavky pro nástroje **DL** a **DR** z tabulky nástrojů. Přídavky pro nástroje z **TOOL CALL**-bloku se neberou do úvahy.

Aktivujte, popř. deaktivujte monitorování kolize v NC-programu

Někdy je nutné dočasně vypnout monitorování kolizí:

- aby se vzdálenost mezi dvěma objekty, sledovanými na kolize, zmenšila
- aby se zabránilo zastavení za chodu programu

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při vypnuté funkci **Dynamická kontrola kolize (DCM)** řídicí systém neprovádí žádné automatické monitorování kolize. Tak nemůže řídicí systém zabránit žádným pohybům, které způsobí kolizi. Během všech pohybů vzniká riziko kolize!


- ▶ Pokud je to možné vždy povolte monitorování kolize
- ▶ Okamžitě znovu povolte monitorování kolize po dočasném přerušení
- ▶ NC-program nebo část programu při vypnutém monitorování kolize v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě


Aktivujte, popř. deaktivujte dočasně monitorování kolize v programu


- ▶ Otevřete NC-program v provozním režimu **Programování**
- ▶ Umístěte kurzor do požadované polohy, např. před cyklem **800**, abyste umožnili výstředné soustružení

 ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)


 ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

 ▶ Přepínejte lištu softtlačítek

 ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION DCM**

 ▶ Zvolte stav příslušným softtlačítkem:

- **FUNCTION DCM OFF:** Tento NC-příkaz dočasně vypne monitorování kolize. Vypnutí působí pouze do konce hlavního programu, nebo až do další **FUNCTION DCM ON**. Při vyvolání jiného NC-programu je DCM opět aktivní.
- **FUNCTION DCM ON:** Tento NC-příkaz zruší existující **FUNCTION DCM OFF**.

 Nastavení, která provedete pomocí funkce **FUNCTION DCM** platí výlučně v aktivním NC-programu. Po ukončení programu nebo po výběru nového NC-programu opět platí nastavení, která jste vybrali pro **CHOD PROGRAMU** a **Ruční provoz** pomocí softtlačítka **KOLIZE**.

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

Použití adaptivního řízení posuvu AFC nabízí následující výhody:

- Optimalizace času obrábění
Řízením posuvu se řídicí systém snaží dodržet během celého obrábění maximální výkon vřetena, který se předtím naučil, nebo referenční výkon předvolený v tabulce nástrojů (sloupeček **AFC-LOAD**). Celkový čas obrábění se zkracuje zvyšováním posuvu v úsecích obrábění s menším odběrem materiálu.
- Monitorování nástroje
Když výkon vřetena překročí maximální naučenou nebo předvolenou hodnotu (sloupeček **AFC-LOAD** v tabulce nástrojů), tak řídicí systém snižuje posuv tak dlouho, až se zase dosáhne referenční výkon vřetena. Překročili-li se při obrábění maximální výkon vřetena a současně poklesne posuv pod minimální hodnotu, kterou jste definovali, tak řídicí systém provede odpojení. Tím se dá zabránit následným škodám např. po vylomení břitu nebo opotřebením frézy.
- Šetření mechaniky stroje
Včasnou redukcí posuvu, nebo příslušným odpojením, lze zabránit škodám z přetížení stroje.

Definování základního nastavení AFC

V tabulce **AFC.tab** definujete nastavení regulace, pomocí které řídicí systém provádí řízení posuvu. Tabulka musí být uložena v adresáři **TNC:\table**.

Data v této tabulce představují výchozí hodnoty, které se zkopírují během zkušebního řezu do souboru, souvisejícího s příslušným NC-programem. Hodnoty slouží jako základ regulace.

i Použijete-li sloupec **AFC-LOAD** tabulky nástrojů k zadání referenčního výkonu regulace, závislého na nástroji, vytvoří řízení soubor přidružený k příslušnému NC-programu bez zkušebního řezu. Vytvoření souboru se koná krátce před regulováním.

Přehled

Zadejte do tabulky následující data :

Sloupec	Funkce
NR	Pořadové číslo řádku v tabulce (nemá jinak žádnou funkci)
AFC	Název nastavení regulace. Tento název musíte zadat do sloupce AFC v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení regulačních parametrů k nástroji.
FMIN	Posuv, při kterém má řídicí systém provést reakci na přetížení. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Rozsah zadání: 50 až 100 %
FMAX	Maximální posuv do materiálu, do kterého může řídicí systém posuv zvyšovat automaticky. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FIDL	Posuv, se kterým má řídicí systém pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu.
FENT	Posuv, kterým má řídicí systém pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naprogramovanému posuvu. Maximální hodnota zadání: 100 %
OVLD	<p>Reakce, kterou má řídicí systém provést při přetížení:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ M: zpracování makra, definovaného výrobcem stroje. ■ S: provést okamžitý NC-stop. ■ F: provést NC-stop, když nástroj odjede. ■ E: zobrazit na obrazovce pouze chybové hlášení. ■ L : Zablokovat aktuální nástroj ■ -: Neprovádět při přetížení žádnou reakci <p>Pokud při aktivní regulaci dojde k překročení maximálního výkonu vřetena na více než 1 sekundu a zároveň není dosažen definovaný minimální posuv, provede řídicí systém reakci na přetížení.</p> <p>V souvislosti s monitorováním opotřebení nástroje v závislosti na řezání vyhodnocuje řízení pouze možnosti M, E a L!</p> <p>Další informace: Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů</p>
POUT	Výkon vřetene, při kterém má řídicí systém rozpoznat výstup obrobku. Zadejte procentuální hodnotu, vztaženou k naučené referenční zátěži. Doporučená hodnota: 8 %
SENS	Citlivost (agresivita) regulace. Může se zadat hodnota od 50 do 200. 50 odpovídá pomalé regulaci, 200 je velmi agresivní regulace. Agresivní regulace reaguje rychle a s velkými změnami hodnot, má ale sklon k překmitům. Doporučená hodnota: 100
PLC	Hodnota, kterou má řídicí systém přenést do PLC na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

Vytvoření tabulky AFC.TAB

Pokud tabulka **AFC.TAB** ještě neexistuje, musíte soubor vytvořit znovu.



V tabulce **AFC.TAB** můžete definovat libovolný počet regulačních nastavení (řádků).

Pokud není v adresáři **TNC:\table** k dispozici žádná tabulka AFC.TAB, tak řídicí systém použije interní, napevno definované nastavení regulace pro zkušební řez. Případně při předvoleném regulačním referenčním výkonu, závislém na nástroji, řídicí systém reguluje referenční výkon okamžitě. HEIDENHAIN doporučuje pro bezpečný a definovaný proces používat tabulky AFC.TAB.

Vytvořte tabulku AFC.TAB následovně:

- ▶ Zvolte režim **Programování**
- ▶ Pomocí tlačítka **PGM MGT** vyberte správu souborů
- ▶ Zvolte jednotku **TNC:**
- ▶ Zvolte adresář **table** (Tabulka)
- ▶ Otevřít nový soubor **AFC.TAB**
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém zobrazí seznam s formáty tabulek.
- ▶ Zvolte formát tabulky **AFC.TAB** a potvrďte ho klávesou **ENT**
- > Řídicí systém vytvoří tabulku s nastavením regulace.

Programování AFC




UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Když aktivujete režim obrábění **FUNCTION MODE TURN**, smaže řídicí systém aktuální hodnoty **OVLD**. Proto musíte naprogramovat režim obrábění před vyvoláním nástroje! Při nesprávném pořadí programování se neprovádí monitorování nástroje, a to může vést k poškození nástroje i obrobku!

- ▶ Naprogramovat režim obrábění **FUNCTION MODE TURN** před vyvoláním nástroje!

Pro naprogramování funkcí AFC ke spuštění a ukončení zkušebního řezu postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Function AFC**
- ▶ Volba funkce

Řídicí systém nabízí několik funkcí, kterými můžete spouštět a zastavovat AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL:** Funkce **AFC CTRL** spouští regulovaný provoz od místa, kde se tento NC-blok zpracuje, i když zkušební fáze nebyla ještě ukončena.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** Řídicí systém spustí řezání s aktivní **AFC**. Změna ze zkušebního řezu do regulovaného provozu se provede jakmile bylo možné zjistit během učení referenční výkon nebo když je splněný některý z předpokladů **TIME**, **DIST** nebo **LOAD**.
 - Pomocí **TIME** definujete maximální trvání učení v sekundách.
 - **DIST** definuje maximální dráhu zkušebního řezu.
 - Pomocí **LOAD** můžete přímo předvolit referenční zátěž. Zadané referenční zatížení > 100 % řídicí systém automaticky omezuje na 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END:** Funkce **AFC CUT END** ukončí regulaci AFC

i Předvolby **TIME** (Čas), **DIST** (Vzdálenost) a **LOAD** (Zátěž) působí modálně. Můžete je vynulovat zadáním **0**.

i Referenční výkon regulace můžete zadávat pomocí sloupce v tabulce nástroje **AFC LOAD** a pomocí zadání **LOAD** (Nahrát) v NC-programu! Hodnotu **AFC LOAD** přitom aktivujete vyvoláním nástroje, hodnotu **LOAD** pomocí funkce **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Pokud naprogramujete obě možnosti, tak řídicí systém použije hodnotu naprogramovanou v NC-programu!

Otevřete AFC-tabulku

Při zkušebním řezu kopíruje řídicí systém nejdříve pro každý úsek obrábění základní nastavení, definovaná v tabulce AFC.TAB, do souboru **<název>.H.AFC.DEP**. **<název>** přitom odpovídá názvu NC-programu, pro který zkušební řez provádíte. Navíc řídicí systém zjistí během zkušebního řezu maximální výkon vřetena a tuto hodnotu také uloží do tabulky.

Soubor **<name>.H.AFC.DEP** můžete změnit v režimu

Programování.

Pokud to je potřeba, můžete tam také smazat obráběcí krok (celou řádku).

i Parametr stroje **dependentFiles** (č. 122101) musí být nastaven na **MANUAL** (Ručně), abyste mohli vidět závislé soubory ve správci souborů.

Abyste mohli soubor **<název>.H.AFC.DEP** editovat, musíte případně nastavit správu souborů tak, aby se zobrazovaly všechny druhy souborů (stiskněte softklávesu **Zvol typ**).

Další informace: "Soubory", Stránka 108

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

10.5 Obrábění s paralelními osami U, V a W

Přehled



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Chcete-li využívat funkce pro paralelní osy, tak váš stroj k tomu musí být konfigurovaný od výrobce.
Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

Vedle hlavních os X, Y a Z existují tzv. paralelní (souběžné) osy U, V a W.

Hlavní a paralelní osy jsou většinou vůči sobě přiřazené takto:

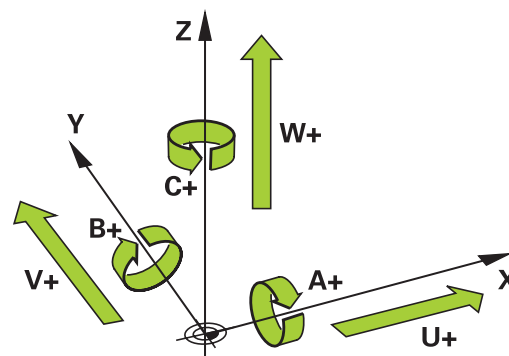
Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Řídicí systém dává pro obrábění s paralelními osami U, V a W k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Stránka
	PARAXCOMP	Definování chování řídicího systému při polohování paralelních os	387
	PARAXMODE	Určení se kterými osami řídicí systém provede obrábění	388



Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.
Strojním parametrem **noParaxMode** (č. 105413) můžete programování souběžných os vypnout.



Automatické započtení paralelních os



Se strojním parametrem **parAxComp** (č. 300205) výrobce vašeho stroje určí, zda je funkce paralelních os standardně zapnutá.

Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

- Zkontrolujte, zda obecná indikace stavu obsahuje některou z ikon **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE**:



nebo



Když výrobce stroje zapne paralelní osy již v konfiguraci, započítá řízení osy, bez toho abyste předtím programovali **PARAXCOMP**.

Protože řízení tak trvale započítává paralelní osy, můžete např. snímat obrobek v libovolné poloze osy W.








Všimněte si, že **PARAXCOMP OFF** pak paralelní osy nevypne, ale řídicí systém aktivuje zase výchozí konfiguraci.

Řízení vypne automatické započítání pouze v případě, že zadáte osu v NC-bloku, například **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Funkcí **PARAXCOMP DISPLAY** zapnete funkci zobrazování pohybů paralelních os. Řídicí systém započítá pojezdy paralelní osy do indikace polohy příslušné hlavní osy (zobrazení součtu). Indikace polohy hlavní osy vždy ukazuje relativní vzdálenost od nástroje k obrobku, bez ohledu na to, zda pohybujete hlavní osou nebo paralelní osou.


Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softtklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softtklávesu **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Stiskněte softtklávesu **FUNCTION PARAXCOMP**
-  ▶ Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- ▶ Definování paralelní osy, jejíž pohyby má řídicí systém započítat v indikaci polohy do příslušné hlavní osy

Příklad

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Pokud je **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	<p>FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY je aktivní</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>i Ikona PARAXMODE zakrývá aktivní ikonu PARAXCOMP DISPLAY.</p> </div> <p>Kromě toho řídicí systém zobrazí v přídavné indikaci stavu (D) jako DISPLAY za označením příslušných os.</p>
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní



Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. U **FUNCTION PARAXCOMP** je parametr stroje relevantní pouze pro paralelní osy (**U_OFFS**, **V_OFFS** a **W_OFFS**). Pokud nejsou k dispozici žádné offsety, chová se řídicí systém tak, jak je popsáno v popisu funkce.

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






- Pokud není parametr stroje definován pro souběžnou osu nebo je definován s hodnotou **FALSE**, tak platí offset pouze v souběžné ose. Reference naprogramovaných souřadnic rovnoběžné osy se posune o hodnotu Offsetu. Souřadnice hlavní osy se nadále vztahují ke vztažnému bodu obrobku.
- Pokud je parametr stroje pro souběžnou osu definován s hodnotou **TRUE**, tak platí Offset v souběžné a v hlavní ose. Reference naprogramovaných souřadnic rovnoběžné a hlavní osy se posunou o hodnotu Offsetu.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

i Funkci **PARAXCOMP MOVE** můžete použít pouze ve spojení s přímkovými bloky **L**.

Funkcí **PARAXCOMP MOVE** kompenzuje řídicí systém pohyby paralelní osy pomocí vyrovnávacích pohybů v příslušné hlavní ose. Při pohybu paralelní osy, například W, v záporném směru současně pohne řízení hlavní osou Z o stejnou hodnotu v kladném směru. Relativní vzdálenost nástroje od obrobku zůstává stejná. Použití u portálového stroje: zajet pinolí, aby bylo možno přejet příčným nosníkem synchronně dolů.


Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXCOMP**
-  ▶ Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
▶ Definujte paralelní osu

Příklad

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Pokud je **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	<p>FUNCTION PARAXCOMP MOVE je aktivní</p> <p>i Ikona PARAXMODE zakrývá aktivní ikonu PARAXCOMP MOVE.</p> <p>Kromě toho řídicí systém zobrazí na dodatečné indikaci stavu (M) jako MOVE za označením příslušných os.</p>
Žádný symbol	Standardní kinematika je aktivní



Započtení možných Offsetů (U_OFFS, V_OFFS a W_OFFS tabulky vztažných bodů) definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

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

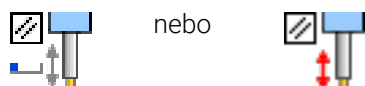
- Pokud není parametr stroje definován pro souběžnou osu nebo je definován s hodnotou **FALSE**, tak platí offset pouze v souběžné ose. Reference naprogramovaných souřadnic rovnoběžné osy se posune o hodnotu Offsetu. Souřadnice hlavní osy se nadále vztahují ke vztažnému bodu obrobku.
- Pokud je parametr stroje pro souběžnou osu definován s hodnotou **TRUE**, tak platí Offset v souběžné a v hlavní ose. Reference naprogramovaných souřadnic rovnoběžné a hlavní osy se posunou o hodnotu Offsetu.

Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP



Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

- ▶ Zkontrolujte, zda obecná indikace stavu obsahuje některou z ikon **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE**:



Řídicí systém resetuje funkci paralelní osy **PARAXCOMP** s následujícími funkcemi:

- Volba NC-programu
- **PARAXCOMP OFF (Paraxcomp VYP)**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Funkcí **PARAXCOMP OFF** vypnete funkce paralelní osy **PARAXCOMP DISPLAY** a **PARAXCOMP MOVE**. Při definování postupujte takto:

- SPEC FCT** ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- FUNKCE PROGRAMU** ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- FUNCTION PARAX** ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**
- FUNCTION PARAXCOMP** ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXCOMP**
- FUNCTION PARAXCOMP OFF** ▶ Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP OFF**.
▶ Popř. uveďte osu

Příklad

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

Pokud není **FUNKCE PARAXCOMP** aktivní, řídicí systém nezobrazí žádný symbol ani žádné další informace za označením osy.



Výrobce vašeho stroje může trvale aktivovat funkci **PARAXCOMP** jedním strojním parametrem.

Pokud chcete funkci vypnout, musíte zadat paralelní osu do NC-bloku, např. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Další informace: "Automatické započtení paralelních os", Stránka 382

FUNCTION PARAXMODE



Pro aktivaci funkce **PARAXMODE** musíte definovat vždy 3 osy.






Pokud výrobce vašeho stroje funkci **PARAXCOMP** ještě standardně neaktivoval, musíte **PARAXCOMP** aktivovat před prací s **PARAXMODE**.

Aby řídicí systém započítal hlavní osu, zrušenou s **PARAXMODE**, zapněte funkci **PARAXCOMP** pro tuto osu.

Funkcí **PARAXMODE** definujete osy, s nimiž má řídicí systém provádět obrábění. Veškeré pojezdy a popisy obrysů programujte nezávisle na stroji pomocí hlavních os X, Y a Z.

Ve funkci **PARAXMODE** definujte 3 osy (např. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), s nimiž má řídicí systém provádět programované pojezdy.

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXMODE**
-  ▶ Zvolte **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Definujte osy pro obrábění

Příklad

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

Pokud je **FUNCTION PARAXMODE** aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol

Režim obrábění



FUNCTION PARAXMODE je aktivní



Ikona **PARAXMODE** zakrývá aktivní ikony **PARAXCOMP**.

Kromě toho ukazuje řídicí systém na kartě **POS** přídatné indikace stav vybraných **Principal axes**.

Žádný symbol Standardní kinematika je aktivní

Pojíždění v hlavní a paralelní ose

Je-li aktivní funkce **PARAXMODE** provede řídicí systém naprogramované pojezd v osách, které jsou definované ve funkci. Má-li řídicí systém pojíždět hlavní osou, zrušenou s **PARAXMODE** tak zadejte tuto osu dodatečně se znakem **&**. Znak **&** se pak vztahuje k hlavní ose.

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- > Řídicí systém otevře lineární blok (s pohybem po přímce).
- ▶ Definování souřadnic
- ▶ Definování korekce rádiusu



- ▶ Stiskněte levé směrové tlačítko
- > Řídicí systém ukáže znak **&**.
- ▶ Popřípadě zvolte osu pomocí směrových osových tlačítek
- ▶ Definování souřadnic



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

Příklad

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX



Prvek syntaxe **&** je povolen pouze v L-blocích.

Dodatečné polohování hlavní osy příkazem **&** se provádí v systému REF. Pokud jste nastavili indikaci polohy na „Aktuální hodnotu“, tak se tento pohyb nezobrazí. Pokud je to nutné, přepněte indikaci pozice na „REF-hodnotu“.

Započtení možných Offsetů (X_OFFS, Y_OFFS a Z_OFFS tabulky vztažných bodů) os polohovaných s operátorem **&** definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

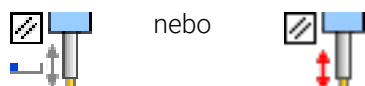
- Pokud není strojní parametr pro hlavní osu definován nebo je definován s hodnotou **FALSE**, tak platí Offset pouze v ose naprogramované s **&**. Souřadnice souběžné osy se nadále vztahují ke vztažnému bodu obrobku. Souběžná osa pojíždí i přes Offset na naprogramované souřadnice.
- Pokud je parametr stroje pro hlavní osu definován s hodnotou **TRUE**, tak platí Offset v hlavní a v souběžné ose. Vztahy souřadnic hlavních a souběžných os se posunou o hodnotu Offsetu.

Vypnutí FUNCTION PARAXMODE



Po spuštění řídicího systému je zpočátku platná konfigurace definovaná výrobcem stroje.

- ▶ Zkontrolujte, zda obecná indikace stavu obsahuje některou z ikon **PARAXCOMP DISPLAY** nebo **PARAXCOMP MOVE**:



nebo

Řídicí systém resetuje funkci paralelní osy **PARAXMODE ON** s následujícími funkcemi:

- Volba NC-programu
- Konec programu
- **M2 a M30**
- **PARAXMODE OFF**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Funkcí **PARAXMODE OFF** vypnete funkci paralelních os. Řídicí systém použije hlavní osy definované výrobcem stroje.

Při definování postupujte takto:

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- SPEC FCT**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- FUNKCE PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAX**
- FUNCTION PARAX**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXMODE**
- FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Zvolte **FUNCTION PARAXMODE OFF**
- FUNCTION PARAXMODE OFF**

Příklad

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Pokud není **FUNCTION PARAXMODE** aktivní, neukáže řídicí systém na kartě **POS** žádný symbol ani záznam.



V závislosti na konfiguraci výrobce stroje je pak viditelná aktivní ikona **PARAXCOMP**, předtím zakrytá ikonou **PARAXMODE**.

Příklad: vrtání s osou W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Vyvolání nástroje s osou vřetena Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Polohování hlavní osy
5 CYCL DEF 200 VRTANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=+0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=+0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=+0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktivování zobrazení kompenzace
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Kladná volba osy
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Přísuv provádí paralelní osa W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Obnovení standardní konfigurace
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

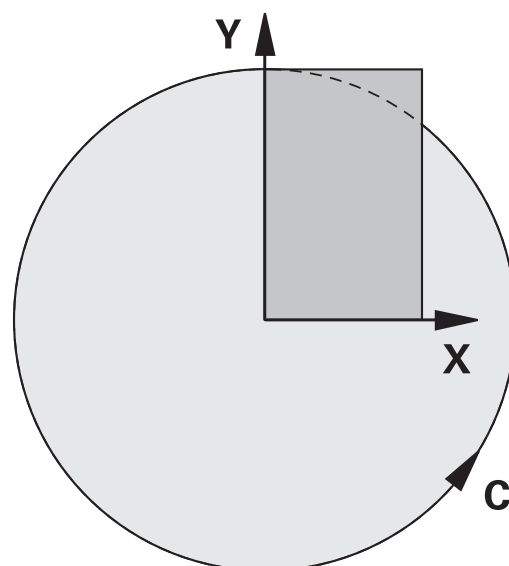
10.6 Obrábění s polární kinematikou

Přehled

V polární kinematice 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 přísluvu i prostor obrábění.

Díky polární kinematice 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 přísluvu.

Ve spojení s polární kinematikou řídicí systém poskytuje následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Stránka
	POLARKIN AXES	Definování a aktivace polární kinematiky	393
	POLARKIN OFF	Deaktivovat polární kinematiku	396

Aktivovat FUNKTION POLARKIN

Pomocí funkce **POLARKIN AXES** aktivujete polární kinematiku. Údaje o ose definují radiální osu, osu přísluvu 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 přísluvu a musí být rovnoběžná s osou otáčení.
- Osa otáčení definuje polární osu a je definována naposledy.
- Každá osa modulu, 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
POS	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 PÓLALLOWED (Povolen) je možné polohování přes pól. V důsledku toho dojde ke změně strany pólu a zabránění otočení osy otáčení o 180°.

Možnosti PÓLU:

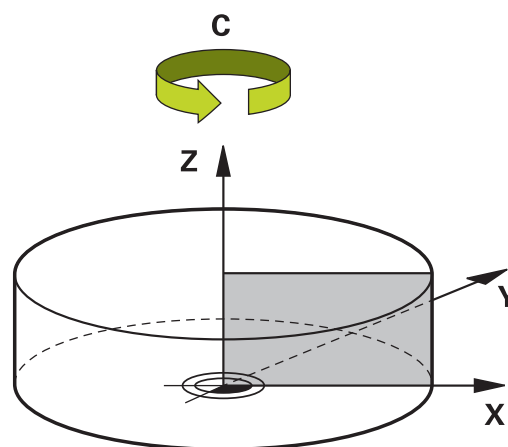
Syntaxe	Funkce
ALLOWED	Řídicí systém umožňuje obrábění na pólu
SKIPPED	Řídicí systém zabráni obrábění na pólu

i Zablokovaná plocha odpovídá kruhové ploše o poloměru 0,001 mm (1 μm) kolem pólu.

Při programování postupujte následovně:

SPEC FCT ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE PROGRAMU ▶ Stiskněte softtlačítko **FUNKCE PROGRAMU**





- ▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN**



- ▶ Stiskněte softklávesu **POLARKIN AXES**
- ▶ Definování os polární kinematiky
- ▶ Volba opcí **MODE**
- ▶ Volba opcí **POLE**

Příklad

6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED


Pokud je polární kinematika aktivní, řídicí systém zobrazí v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	<p>Aktivní polární kinematika</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>i Ikona POLARKIN zakryje aktivní ikonu PARAXCOMP DISPLAY.</p> </div> <p>Kromě toho ukazuje řídicí systém na kartě POS přídavné indikace stav vybraných Principal axes.</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.

 HEIDENHAIN doporučuje specifikovat všechny dostupné osy v rámci funkce **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Umístěte lineární osu, která se nestane součástí polární kinematiky, před funkcí **POLARKIN** na souřadnici pólu. V opačném případě se vytvoří neobrobitelná oblast s poloměrem, který odpovídá nejméně hodnotě osy zrušené lineární osy.
- Vyhněte se obrábění v pólu a v jeho blízkosti, protože v této oblasti jsou možné výkyvy posuvu. Proto nejlépe použijte opci **PÓLUSKIPPED**.
- Kombinace polární kinematiky s následujícími funkcemi je vyloučena:
 - Pojezdy s **M91**
 - Naklopení roviny obrábění
 - **FUNKCE TCPM** nebo **M128**
- Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FUNCTION POLARKIN** je parametr stroje relevantní pouze pro rotační osu, která se otáčí kolem osy nástroje (obvykle **C_OFFS**).

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

- Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Offset ovlivňuje orientaci souřadného systému obrobku **W-CS**.

Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS",
Stránka 83

- Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **FALSE**, nemůžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Řídicí systém nezohledňuje Offset během zpracování.





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

6 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

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Aktivovat PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Předpolohování mimo blokovanou oblast pólu
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Aktivovat POLARKIN
* - ...	; Posun nulového bodu v polární kinematice
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	
12 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYŠU2	
13 CYCL DEF 20 DATA OBRYŠU	
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
14 CYCL DEF 22 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
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NULOvy BOD	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Deaktivovat POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Deaktivovat PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

10.7 Souborové funkce

Použití

Funkcemi **FUNCTION FILE** (Funkce souborů) můžete z NC-programu provádět operace se soubory – kopírování, přesunování a mazání.










Pokyny pro programování a obsluhu:

- Funkce **FILE** (Soubor) nesmíte aplikovat na NC-programy ani na soubory, na které jste se předtím odkazovali s funkcemi **CALL PGM** nebo **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funkce **FUNCTION FILE** se zohledňuje pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

Definování operací se soubory

Postupujte takto:

-  ▶ Zvolit Speciální funkce
-  ▶ Zvolte programové funkce
-  ▶ Zvolte operace se soubory
▶ Řídicí systém zobrazí dostupné funkce.

Softtlačítko	Funkce	Význam
	FILE COPY	Kopírování souboru: Zadejte cestu ke kopírovanému souboru a cestu k cílovému souboru
	FILE MOVE	Přesunout soubor: Zadejte cestu k přesunovanému souboru a cestu k cílovému souboru
	FILE DELETE	Vymazání souboru: Zadejte cestu k mazanému souboru
	OPEN FILE	Otevřít soubor: Zadejte název cesty souboru

Chcete-li zkopírovat soubor, který neexistuje, tak řídicí systém vydá chybové hlášení.

FILE DELETE nevydá žádné chybové hlášení, pokud soubor který má být vymazán, neexistuje.

OPEN FILE

Základy

Funkce **OTEVŘÍT SOUBOR** (Open File) umožňuje otevírat různé typy souborů přímo z NC-programu.

Pokud definujete **OTEVŘÍT SOUBOR**, řízení pokračuje v dialogu a můžete naprogramovat **STOP**.

Řídicí systém může pomocí této funkce otevírat všechny typy souborů, které můžete otevřít i ručně.

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

Řízení otevře soubor v přídatném nástroji který byl naposledy použitý pro tento typ souboru. Pokud jste nikdy předtím tento typ souboru neotevírali a pro tento typ souboru je k dispozici několik přídatných nástrojů tak řízení přeruší chod programu a otevře okno **Aplikace?** (Application?). V okně **Aplikace?** vyberte přídatný nástroj, pomocí kterého řídicí systém soubor otevře. Řídicí systém tento výběr uloží.

Pro následující typy souborů je k dispozici několik přídatných nástrojů pro otevírání souborů:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Abyste se vyhnuli přerušení chodu programu nebo zvolili alternativní přídatný nástroj, otevřete jednou příslušný typ souboru ve správci souborů. Pokud je pro typ souboru k dispozici několik přídatných nástrojů, můžete ve správci souborů vždy vybrat přídatný nástroj, ve kterém řízení soubor otevře.

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

Funkce **OTEVŘÍT SOUBOR** je k dispozici v následujících provozních režimech:

- Polohování s ručním zadáním
- Test programu
- PGM/provoz po bloku
- PGM/provoz plynule

Programování OTEVŘÍT SOUBOR (OPEN FILE)

Pro naprogramování funkce **OTEVŘÍT SOUBOR** postupujte následovně:

- | | |
|--------------------|--|
| SPEC
FCT | ▶ Zvolte Speciální funkce |
| FUNKCE
PROGRAMU | ▶ Zvolte programové funkce |
| FUNCTION
FILE | ▶ Zvolte operace se soubory |
| OPEN
FILE | ▶ Vyberte funkci OTEVŘÍT SOUBOR
> Řídicí systém otevře dialog. |
| VYBRAT
SOUBOR | ▶ Stiskněte softklávesu ZVOLIT SOUBOR
> Vyberte soubor, který se má zobrazit ve struktuře složek |
| OK | ▶ Stiskněte softklávesu OK
> Řídicí systém zobrazuje cestu vybraného souboru a funkci STOP .
▶ Programování opčního STOP
> Řídicí systém dokončí zadání funkce OTEVŘÍT SOUBOR . |

Automatické zobrazování

Pro některé typy souborů poskytuje řídicí systém pouze vhodný Přídavný nástroj pro zobrazení. V tomto případě řídicí systém automaticky otevře v tomto nástroji soubor s funkcí **OTEVŘÍT SOUBOR**.

Příklad

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"

Nástroj HEROSu použitelný pro zobrazení:

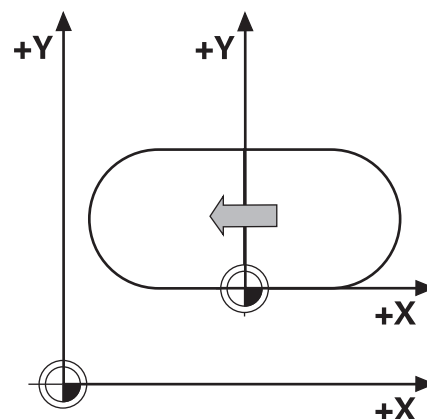
- Mozilla Firefox

10.8 NC-funkce pro transformaci souřadnic

Přehled

Řízení nabízí následující funkce **TRANS**:

Syntaxe	Funkce	Další informace
TRANS DATUM	Posunutí nulového bodu obrobku	Stránka 402
TRANS MIRROR	Zrcadlení osy	Stránka 404
TRANS ROTATION	Pro otáčení kolem osy nástroje	Stránka 407
TRANS SCALE	Změna měřítka obrysů a pozic	Stránka 408



Definujte funkce v pořadí podle tabulky a resetujte funkce v opačném pořadí. Pořadí programování ovlivňuje výsledek.

Přesuňte např. nejprve nulový bod obrobku a poté zrcadlete obrys. Pokud obrátíte pořadí, bude se obrys zrcadlit v původním nulovém bodě obrobku.

Všechny funkce **TRANS** se vztahují k nulovému bodu obrobku. Nulový bod obrobku je počátkem zadávaného souřadného systému **I-CS**.

Další informace: "Zadávaný souřadný systém I-CS", Stránka 87

Příbuzná témata

- Cykly pro transformace souřadnic
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
- Funkce **PLANE** (opce #8)
Další informace: "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 451
- Vztažné systémy
Další informace: "Vztažné soustavy", Stránka 78

Posun nulového bodu s **TRANS DATUM**

Použití

Pomocí funkce **TRANS DATUM** posunete nulový bod obrobku buď pomocí pevných nebo proměnných souřadnic, nebo zadáním řádku tabulky nulových bodů.

Funkcí **TRANS DATUM RESET** resetujete posun nulového bodu.

Příbuzná témata

- Aktivování tabulky nulových bodů
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Popis funkce

TRANS DATUM AXIS

Funkcí **TRANS DATUM AXIS** definujete posunutí nulového bodu pomocí zadání hodnot v jednotlivých osách. V jednom NC-bloku můžete definovat až 9 souřadnic, přírůstkové zadávání je možné.

Řízení zobrazuje aktivní posunutí nulového bodu v záložce **TRANS** doplňkové indikace stavu.

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

Řízení zobrazí výsledek posunutí nulového bodu v indikaci polohy.

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

TRANS DATUM TABLE

Pomocí funkce **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem řádku tabulky nulových bodů.

Volitelně můžete definovat cestu k tabulce nulových bodů. Pokud nedefinujete cestu, řízení použije tabulku nulových bodů aktivovanou pomocí **SEL TABLE**.

Další informace: "Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu", Stránka 416

Řídicí systém zobrazuje posunutí nulového bodu s **TRANS DATUM TABLE** a cestu k tabulce nulových bodů na kartě **TRANS** přídavné indikace stavu.

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

TRANS RESET POČÁTKU

Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu.

Zadání

**11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y
+25 Z+42** ; Posun nulového bodu obrobku v osách **X, Y** a **Z**

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS DATUM	Otvírač syntaxe pro posun nulového bodu
AXIS, TABLE nebo RESET	Resetovat posunutí nulového bodu pomocí zadání souřadnic, tabulkou nulových bodů nebo posunutím nulového bodu (počátku)
X, Y, Z, A, B, C, U, V nebo W	Možné osy pro zadání souřadnic Pevné nebo proměnlivé číslo Pouze při výběru AXIS (Osa)
TABLINE	Řádek tabulky nulových bodů Pevné nebo proměnlivé číslo Pouze při výběru TABLE (Tabulka)
" " nebo QS	Cesta k tabulce nulových bodů Pevný nebo variabilní název Prvek syntaxe je volitelný Pouze při výběru TABLE (Tabulka)

Upozornění

- Absolutní hodnoty se vztahují k referenčnímu bodu obrobku. Přírůstkové hodnoty se vztahují k nulovému bodu obrobku.
- Pokud zpracováváte absolutní posun nulového bodu pomocí **TRANS DATUM** nebo cyklu **7 NULOVY BOD** procesu, přepíše řídicí systém hodnoty aktuálního posunutí nulového bodu. Přírůstkové hodnoty připočítává řídicí systém k hodnotám aktuálního posunutí nulového bodu.

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

- Výrobce stroje používá parametr stroje **transDatumCoordSys** (č. 127501) k definování referenčního systému, ke kterému se vztahují hodnoty indikace polohy.
- Pokud jste v bloku **TRANS DATUM TABLE** nedefinovali žádnou tabulku nulových bodů, tak řídicí systém použije tabulku nulových bodů vybranou již předtím v NC-programu pomocí **SEL TABLE** nebo tabulku nulových bodů aktivní v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** (se stavem **M**).

Zrcadlení s TRANS MIRROR

Použití

Pomocí funkce **TRANS MIRROR** zrcadlíte obrysy nebo polohy kolem jedné nebo více os.

Funkcí **TRANS MIRROR RESET** resetujete zrcadlení.

Příbuzná témata

■ Cyklus 8 ZRCADLENÍ

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

■ Aditivní zrcadlení v rámci Globálních nastavení programu GPS (opce #44)

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

Popis funkce

Zrcadlení je modálně účinné od své definice v NC-programu.

Řízení zrcadlí obrysy nebo polohy kolem aktivního nulového bodu obrobku. Pokud je nulový bod mimo obrys, zrcadlí řídicí systém také vzdálenost k nulovému bodu.

Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje. Směr oběhu, definovaný v cyklu, zůstane zachován, např. v rámci cyklů OCM (opce #167).

V závislosti na zvolených hodnotách os **AXIS**, zrcadlí řídicí systém následující roviny obrábění:

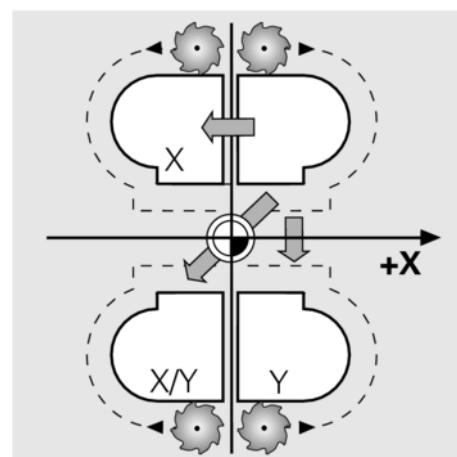
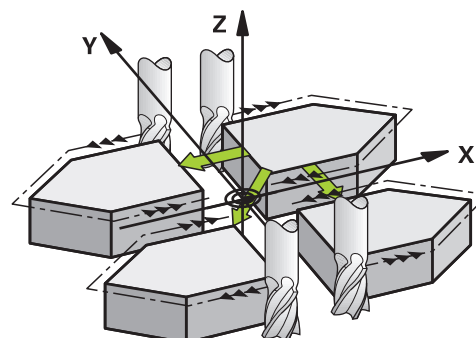
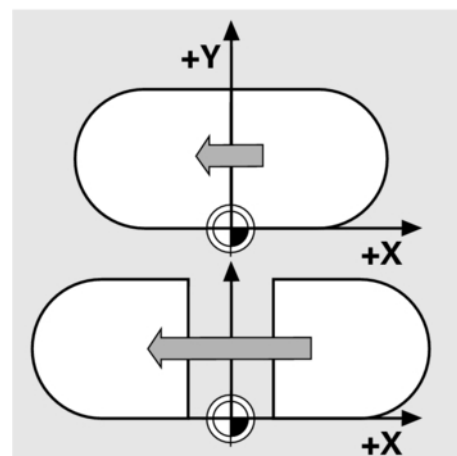
- **X:** Řízení zrcadlí rovinu obrábění **YZ**
- **Y:** Řízení zrcadlí rovinu obrábění **ZX**
- **Z:** Řízení zrcadlí rovinu obrábění **XY**

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 90

Můžete si vybrat až tři hodnoty os.

Řízení zobrazuje aktivní zrcadlení na kartě **TRANS** doplňkové indikace stavu.

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



Zadání

11 TRANS MIRROR AXIS X

; Zrcadlení X-souřadnic kolem osy Y

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS MIRROR	Otvírač syntaxe pro zrcadlení
AXIS nebo RESET	Zadejte zrcadlení hodnot os nebo resetujte zrcadlení
X, Y nebo Z	Hodnoty os, které mají být zrcadleny Pouze při výběru AXIS (Osa)

Upozornění

- Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

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

- Pokud zpracováváte zrcadlení pomocí **TRANS MIRROR** nebo cyklu **8ZRCADLENI**, přepíše řídicí systém aktuální zrcadlení.

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

Poznámky týkající se funkcí naklápění**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém reaguje odlišně na typ a pořadí naprogramovaných transformací. Nevhodné funkce mohou způsobit nepředvídatelné pohyby nebo kolize.

- ▶ Programujte pouze doporučené transformace v příslušném vztažném systému
- ▶ Funkce naklápění používejte namísto s osovými úhly s prostorovými úhly
- ▶ Testování NC-programu pomocí simulace

Typ funkce naklopení má na výsledek následující vliv:

- Pokud naklápíte pomocí prostorových úhlů (funkce **PLANE** kromě **PLANE AXIAL**, cyklus **19**), změní dříve naprogramované transformace polohu nulového bodu obrobku a orientaci rotačních os:
 - Posun s funkcí **TRANS DATUM** změní polohu nulového bodu obrobku.
 - Zrcadlení mění orientaci rotačních os. Celý NC-program, včetně prostorového úhlu, se zrcadlí.
- Pokud naklápíte pomocí osových úhlů (**PLANE AXIAL**, cyklus **19**), nemá dříve naprogramované zrcadlení žádný vliv na orientaci rotačních os. Pomocí těchto funkcí můžete polohovat strojní osy přímo.

Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 83

Natočení s TRANS ROTATION

Použití

Pomocí funkce **TRANS ROTATION** otáčíte obrysy nebo polohy o úhel natočení.

Funkcí **TRANS ROTATION RESET** resetujete natočení.

Příbuzná témata

■ Cyklus 10 OTACENI

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

■ Aditivní natočení v rámci Globálních nastavení programu GPS (opce #44)

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

Popis funkce

Natočení je modálně účinné od své definice v NC-programu.

Řízení otáčí obrábění v rovině zpracování kolem aktivního nulového bodu obrobku.

Řízení otáčí zadávaný souřadnicový systém **I-CS** následovně:

- Vycházejí z úhlové vztažné osy, odpovídá hlavní osa
- Kolem osy nástroje

Další informace: "Označení os u frézek", Stránka 90

Natočení můžete naprogramovat následovně:

- Absolutně, vztaženo ke kladné hlavní ose
- Přírůstkově (inkrementálně), vztaženo k naposledy aktivnímu natočení

Řízení zobrazuje aktivní natočení na kartě **TRANS** doplňkové indikace stavu.

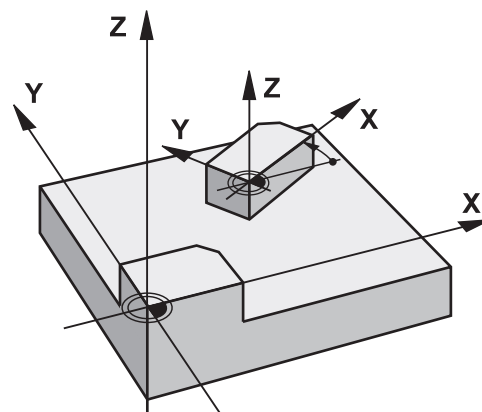
Další informace: Příručka pro uživatele **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**

Zadání

11 TRANS ROTATION ROT+90 ; Otočit obrábění o 90°

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS ROTATION	Otvírač syntaxe pro natočení
ROT nebo RESET	Zadejte absolutní nebo přírůstkový úhel natočení nebo ho resetujte Pevné nebo proměnlivé číslo



Upozornění

- Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Další informace: "Programování Function Mode (Funkčního režimu)", Stránka 371

- Pokud zpracováváte absolutní natočení pomocí **TRANS ROTATION** nebo cyklu **10 OTACENI**, přepíše řídicí systém hodnoty aktuálního natočení. Přírůstkové hodnoty připočítává řídicí systém k hodnotám aktuálního natočení.

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

Změna měřítka s TRANS SCALE**Použití**

Pomocí funkce **TRANS SCALE** změníte měřítko obrysů nebo vzdáleností od nulového bodu a tím je rovnoměrně zvětšíte nebo zmenšíte. Můžete tedy např. zohlednit koeficienty smrštění a přídavků.

Funkcí **TRANS SCALE RESET** resetujete změnu měřítka.

Příbuzná témata

- Cyklus **11 ZMENA MERITKA**

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

Popis funkce

Změna měřítka je modálně účinná od své definice v NC-programu.

V závislosti na poloze nulového bodu obrobku mění řízení měřítko takto:

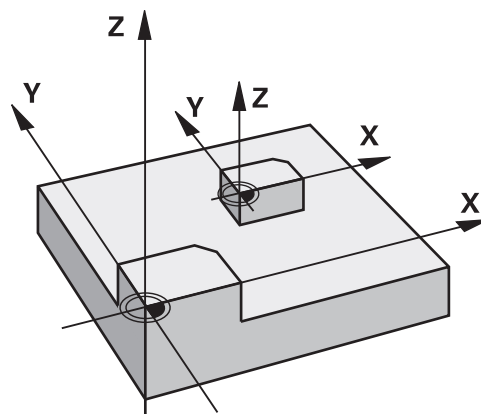
- Nulový bod obrobku ve středu obrysu:
Řídicí systém změní měřítko obrysu rovnoměrně ve všech směrech.
- Nulový bod obrobku vlevo dole na obrysu:
Řídicí systém změní měřítko obrysu v kladném směru os X a Y.
- Nulový bod obrobku vpravo nahoře na obrysu:
Řídicí systém změní měřítko obrysu v záporném směru os X a Y.

S koeficientem změny měřítka **SCL** menším než 1 řídicí systém zmenší obrys. S koeficientem změny měřítka **SCL** větším než 1 řídicí systém zvětší obrys.

Při změně měřítka bere řízení v úvahu všechny souřadnice a rozměry z cyklů.

Řízení zobrazuje aktivní Změnu měřítka na kartě **TRANS** doplňkové indikace stavu.

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



Zadání

11 TRANS SCALE SCL1.5

; Zvětšit obrábění koeficientem měřítka 1,5

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
TRANS SCALE	Otvírač syntaxe pro změnu měřítka
SCL nebo RESET	Zadejte koeficient změny měřítka nebo ho resetujte Pevné nebo proměnlivé číslo





Upozornění

- Tuto funkci můžete používat pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

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

- Pokud zpracováváte změnu měřítka pomocí **TRANS SCALE** nebo cyklu **11 ZMENA MERITKA**, přepíše řídicí systém aktuální koeficient změny měřítka.
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
- Pokud zmenšujete obrys s vnitřními poloměry, ujistěte se, že jste zvolili správný nástroj. V opačném případě mohou zůstat stát zbytky materiálu.

Volba funkce TRANSFunkci **TRANS** zvolte takto:

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

- ▶ Stiskněte softtlačítko **TRANSFORM / CORRDATA**

- ▶ Stiskněte softtlačítko **TRANSFORMACE**

- ▶ Stiskněte softklávesu požadované funkce **TRANS**

10.9 Ovlivnění vztažných bodů

Pro ovlivnění již nastaveného vztažného bodu v tabulce vztažných bodů přímo v NC-programu poskytuje řídicí 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 řídicí systém vztažný bod s nejnižším číslem vztažného bodu.



Pokud naprogramujete **PRESET SELECT** (Předvolbu) bez opčních parametrů, je chování totožné s cyklem **247 NASTAVIT REF. BOD**.

Volitelnými parametry definujete následující:

- **KEEP TRANS**: Zachovat jednoduché transformace
 - Cyklus **7 NULOVY BOD**
 - Cyklus **8 ZRCADLENI**
 - Cyklus **10 OTACENI**
 - Cyklus **11 ZMENA MERITKA**
 - Cyklus **26 MERITKO PRO OSU**
- **WP**: Změny se týkají vztažného bodu obrobku
- **PAL**: Změny se týkají vztažného bodu palety

Postup

Při definování postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEDNAST. PROGRAMU**



- ▶ Stiskněte softklávesu **PRESET**



- ▶ Stiskněte softklávesu **PRESET 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

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

Zvolte vztažný bod 3 jako vztažný bod obrobku a zachovat transformace

Kopírovat vztažný bod

Funkce **PŘEDVOLBA KOPÍROVÁNÍ** umožňuje zkopírovat vztažný bod definovaný v tabulce vztažných bodů a aktivovat zkopírovaný 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 zkopírovaný 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 **PRESET**
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **PRESET COPY**
- ▶ Definování čísla kopírovaného vztažného bodu
- ▶ Alternativně definovat položku ze sloupce **Doc**
- ▶ Definování nového čísla vztažného bodu
- ▶ V případě potřeby aktivovat zkopírovaný vztažný bod
- ▶ Případně zachovat transformace

Příklad

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS

Zkopírujte vztažný bod 1 na řádek 3, aktivujte vztažný bod 3 a zachovejte 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 translace 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 **PRESET**
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **PRESET CORR**
 - ▶ Definování požadovaných korekcí

Příklad

13 PRESET CORR X+10 SPC+45

Aktivní vztažný bod se koriguje o +10 mm v X a +45° v SPC

10.10 Tabulka nulových bodů

Aplikace

Nulové body vztahující se k obrobku uložíte do tabulky nulových bodů. Abyste mohli používat tabulku nulových bodů, musíte ji aktivovat.

Popis funkce

Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují k aktuálnímu vztažnému bodu. Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné pouze v absolutních hodnotách.

Tabulky nulových bodů používejte následovně:

- Při častém používání stejného posunutí nulového bodu
- Pro opakované obrábění na různých obrocích
- Pro opakované obrábění na různých pozicích na obrobku






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

Tabulka nulových bodů obsahuje následující parametry:

Parametr	Význam	Zadání
D	Pořadové číslo nulového bodu	0 ... 99 999 999
X	X-souřadnice nulového bodu	-99 999,999 99 ... 99 999,999 99
Y	Y-souřadnice nulového bodu	-99 999,999 99 ... 99 999,999 99
Z	Z-souřadnice nulového bodu	-99 999,999 99 ... 99 999,999 99
A		-360,000 000 0 ... 360,000 000 0
B		-360,000 000 0 ... 360,000 000 0
C		-360,000 000 0 ... 360,000 000 0
U	U-souřadnice nulového bodu	-99 999,999 99 ... 99 999,999 99
V	V-souřadnice nulového bodu	-99 999,999 99 ... 99 999,999 99
W	W-souřadnice nulového bodu	-99 999,999 99 ... 99 999,999 99
DOC	Sloupec komentářů	max. 16 znaků

Vytvoření tabulky nulových bodů

Novou tabulku nulových bodů vytvoříte následovně:

-  ▶ Přejděte do provozního režimu **Programování**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
 - > Řídicí systém otevře okno k zadání názvu souboru **Nový soubor**.
 - ▶ Zadejte název souboru s typem souboru ***.d**
-  ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
 - > Řídicí systém otevře okno **Nový soubor** pro volbu měrové jednotky.
-  ▶ Stiskněte softklávesu **MM**
 - > Řízení otevře tabulku nulových bodů.



i Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Další informace: "Přístupy k tabulce pomocí SQL-příkazů", Stránka 339

Otevření a editace tabulky nulových bodů



i Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit tlačítkem **ENT**. Jinak se změna nemusí vzít při zpracování NC-programu do úvahy.

















Tabulku nulových bodů otevřete a upravíte následovně:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
 - ▶ Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů
 - > Řízení otevře tabulku nulových bodů.
 - ▶ Vyberte požadovaný řádek pro úpravu
-  ▶ Uložit zadání, např. stiskněte klávesu **ENT**

i Tlačítkem **CE** smažete hodnotu ve zvoleném zadávacím políčku.

Řízení zobrazuje v liště softtlačítek následující funkce:





Softtlačítko	Funkce
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky

Softtlačítko	Funkce
	Listovat po stránkách nahoru
	Listovat po stránkách dolů
	Hledat Řízení otevře okno, ve kterém můžete zadat hledaný text nebo hodnotu.
	Vynulovat tabulku
	Kurzor na začátek řádky
	Kurzor na konec řádky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Vložit volitelný počet řádků Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.
	Vložit řádek Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.
	Vymazat řádek
	Seřadit nebo skrýt sloupce Řízení otevře okno Sloupcová sequence s následujícími možnostmi: <ul style="list-style-type: none"> ■ Použijte standard. formát ■ Zobrazit nebo skrýt sloupce ■ Uspořádat sloupce ■ Opravit sloupce, max. 3
	Doplňkové funkce, např. smazat
	Resetovat sloupec
	Editovat aktuální políčko
	Seřadit tabulku nulových bodů Řízení otevře okno pro výběr řazení.

i Pokud zadáte 555343, ukáže řízení softtlačítko **Edit formátu**. Pomocí tohoto softtlačítka můžete změnit vlastnosti tabulek.

Aktivovat tabulku nulových bodů v NC-programu

Tabulku nulových bodů aktivujete v NC-programu takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **VYBRAT TABLE**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT SOUBOR** (Datei wählen)
 - > Řídicí systém otevře okno pro výběr souboru.
 - > Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů
-  ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**

i Pokud zadáte název tabulky nulových bodů ručně, mějte na paměti následující:



- Pokud je tabulka nulových bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, stačí zadat pouze název souboru
- Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve stejném adresáři jako NC-program, musíte zadat úplnou cestu

i Programujte **SEL TABLE** před cyklem **7** nebo funkcí **TRANS DATUM**.

Ruční aktivace tabulky nulových bodů

i Pokud pracujete bez **SEL TABLE**, musíte aktivovat požadovanou tabulku nulových bodů před testem programu.

Tabulku nulových bodů pro test programu aktivujete následovně:

-  ▶ Přejděte do režimu **Test programu**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
 - > Vyberte požadovanou tabulku nulových bodů
 - > Řízení aktivuje tabulku nulových bodů pro test programu a označí soubor stavem **S**.

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

10.11 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 Tool-Call. Jakmile aktivujete tabulku korekcí, řídicí systém přepíše korekce z bloku Tool-Call.

Při soustružení je tabulka korekcí ***.tco** alternativou k programování s **FUNCTION TURN DATA CORR-TCS**, a tabulka korekcí ***.wco** je alternativou k **FUNCTION TURN DATA CORR-WPL**.

Tabulky korekcí mají následující výhody:

- Je možná změna hodnot bez úpravy NC-programu
- Je možná změna hodnot během chodu NC-programu

Změníte-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 korekční tabulky:

- **tco** (tool correction): Korekce v souřadném systému nástroje **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): Korekce v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**

Korekce pomocí tabulky je alternativou ke korekci v bloku **TOOL CALL**. Korekce z tabulky přepíše již naprogramovanou korekci v bloku **TOOL CALL**.

Korekce v souřadném systému nástroje T-CS

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**
- U soustružnických nástrojů jako alternativa k **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- U brusných nástrojů jako korekce **LO** a **R-OVR**

Řídicí systém zobrazuje aktivní posun pomocí korekční tabulky ***.tco** na kartě **NÁSTROJ** přídavné indikace stavu.

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

Korekce v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS

Korekce v tabulkách s koncovkou *.wco působí jako posunutí v souřadném systému obráběcí roviny **WPL-CS**.

Korektury působí takto:

- U soustružení jako alternativa k **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (opce #50)
- Posun X působí na rádius

Pokud chcete provést posunutí ve **WPL-CS**, máte následující možnosti:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Posun pomocí tabulky nástrojů soustružnických nástrojů
 - Opční sloupec **WPL-DX-DIAM**
 - Opční sloupec **WPL-DZ**

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

Řídicí systém zobrazuje aktivní posun pomocí korekční tabulky *.wco včetně cesty tabulky na kartě **TRANS** přídavné indikace stavu.

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



Posuny **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL** jsou alternativní způsoby programování stejného posunutí.

Posun v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS** pomocí tabulky soustružnických nástrojů má aditivní účinek k funkcím **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** a **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Vytvoření korekční tabulky

Předtím, než budete pracovat s tabulkou korekcí, musíte příslušnou tabulku založit.

Tabulku 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 softtlačítko **PRIDAT 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 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.

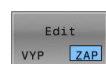
Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT TABULKY**



- ▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **KOMPENZ. T-CS**



- ▶ Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- ▶ Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- ▶ Změňte hodnotu



Změněná data budou platit až po novém aktivování korekce.

10.12 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
- Tabulka vztažných bodů ***.pr**, 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 a vztažných bodů. 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:

- SPEC FCT

▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- FUNKCE PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- TABDATA

▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA**
- TABDATA READ

▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA READ**
- ENT

▶ Zadejte Q-parametr pro výsledek
- ENT

▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- CORR-TCS

▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- ENT

▶ Zadání názvu sloupce
- ENT

▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ENT

▶ Zadání čísla řádku tabulky
- ENT

▶ Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivování tabulky korekcí
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	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

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivování tabulky korekcí
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	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:

- SPEC
FCT

▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- FUNKCE
PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- TABDATA

▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA**
- TABDATA
ADDITION

▶ Stiskněte softklávesu **TABDATA ADDITION**
- CORR-TCS

▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **CORR-TCS**
- ENT

▶ Zadání názvu sloupce
- ENT

▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ENT

▶ Zadání čísla řádku tabulky
- ENT

▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ENT

▶ Zadejte Q-parametr
- ENT

▶ Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivování tabulky korekcí
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Přičíst hodnotu z Q1 k řádku 3, sloupce DR korekční tabulky

10.13 Monitorování konfigurovaných komponent stroje (opce #155)

Aplikace

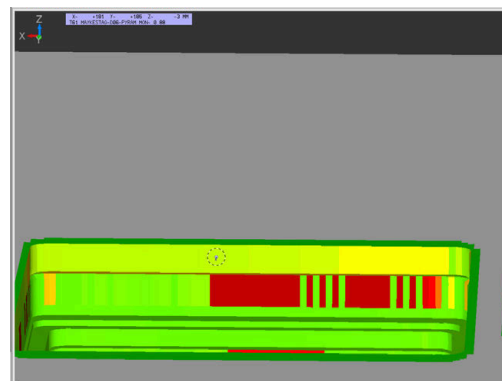


Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Funkce **MONITOROVÁNÍ HEATMAP** umožňuje spouštět a zastavovat znázorňování obrobku jako Heatmapy komponentu z NC-programu. Řízení monitoruje vybrané součásti a reprodukuje výsledek barevně v tzv. Heatmap (tepelné mapě obrobku).

Tepelná mapa součástí 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:

- SPEC
FCT

 ▶ Zvolte Speciální funkce
- FUNKCE
PROGRAMU

 ▶ Zvolte programové funkce
- MONITORING

 ▶ Vyberte monitorování
- MONITORING
HEATMAP
START

 ▶ Stiskněte softklávesu
MONITORING HEATMAP START
- VYBER

 ▶ 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**.

10.14 Definování čítače




Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

S NC-funkcí **FUNCTION COUNT** můžete z NC-programu ovládat čítač. S tímto čítačem můžete např. definovat cílový počet, do kterého má řídicí systém NC-program opakovat.

Při definování postupujte takto:

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softtlačítek 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 jediný čítač
- ▶ Pokud je to nutné poznamenejte si stav čítače a po obrábění ho znovu vložte v menu MOD



Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem **225 GRAVIROVANI**.

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.

Působení 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 zůstane zachován i po restartu řídicího systému.

Definování FUNCTION COUNT

NC-funkce **FUNCTION COUNT** nabízí následující funkce čítače:

Softtlačítko	Funkce
FUNCTION COUNT INC	Zvýšit čítač o hodnotu 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovat čítač
FUNCTION COUNT TARGET	Definování cílového počtu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT SET	Přiřazení definované hodnoty čítači Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšení čítače o definovanou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT REPEAT	Opakovat NC-program od návěští, pokud ještě nebylo dosaženo cílové hodnoty.

Příklad

5 FUNCTION COUNT RESET	Reset čítače
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zadat požadovaný počet obrábění
7 LBL 11	Zadat značku skoku
8 L ...	Obrábění
51 FUNCTION COUNT INC	Zvýšit stav čítače
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Opakujte obrábění, pokud ještě nejsou dokončeny všechny dílce
53 M30	
54 END PGM	

10.15 Vytvoření textových souborů

Použití

Na řídicím systému můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:







- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

Otevření a opuštění textového souboru

- ▶ Režim: stiskněte klávesu **Programování**
- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte soubory typu .A: stiskněte postupně softklávesy **Zvol typ** a **Zobr. vše**
- ▶ Zvolte soubor a otevřete jej stiskem softklávesy **Volba** nebo klávesy **ENT** nebo otevřete nový soubor: zadejte nový název, potvrďte stiskem klávesy **ENT**

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například NC-program.

Softtlačítko	Pohyby kurzoru
	Kurzor o slovo doprava
	Kurzor o slovo doleva
	Kurzor na další stránku obrazovky
	Kurzor na předchozí stránku obrazovky
	Kurzor na začátek souboru
	Kurzor na konec souboru

Editace textů

Nad prvním řádkem textového editoru je informační políčko, které ukazuje název souboru, polohu a řádkové informace:

- Soubor:** Název textového souboru
Řádek: Aktuální pozice kurzoru v řádku
Sloupec: Aktuální pozice kurzoru ve sloupci





Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových tlačítek přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Klávesou **RETURN** nebo **ENT** můžete zalamovat řádky.

Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- ▶ Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat slovo** popř. **Vymazat řádek**: text se odstraní a uloží do mezipaměti
- ▶ Přesuňte kurzor na pozici, na kterou má být vložen text a stiskněte softklávesu **Vložit slovo**

Softtlačítko	Funkce
	Smazat řádek a uložit do mezipaměti
	Smazat slovo a uložit do mezipaměti
	Smazat znak a uložit do mezipaměti
	Opět vložit řádek nebo slovo po smazání

Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- ▶ Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.



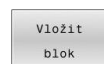
- ▶ Stiskněte softklávesu **Označit blok**.
- ▶ Přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu končit. Pohybujete-li kurzorem pomocí směrových tlačítek přímo nahoru a dolů, označí se všechny mezilehlé textové řádky – označený (vybraný) text se barevně zvýrazní.

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, proveďte ještě následující kroky:

- ▶ Přesuňte kurzor na pozici, na kterou chcete vložit textový blok uložený v mezipaměti.

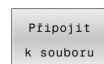


- ▶ Stiskněte softklávesu **Vložit blok**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

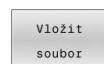
- ▶ Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.



- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘIPOJIT K SOUBORU**.
- ▶ Řídicí systém zobrazí dialog **Cílový soubor =**
- ▶ Zadejte cestu a jméno cílového souboru.
- ▶ Řídicí systém připojí označený textový blok k cílovému souboru. Pokud neexistuje cílový soubor se zadaným jménem, zapíše řídicí systém označený text do nového souboru.

Vložení jiného souboru na pozici kurzoru

- ▶ Posuňte kurzor na to místo v textu, na které chcete vložit jiný textový soubor.



- ▶ 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 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**

10.16 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 **FN 26** až **FN 28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastností) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.

NR	Q	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.989	49.999	0			PAT 2
3	100.992	49.995	0			PAT 4
4	99.990	50.993	0			PAT 5
5						

i Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například **+**. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

Založení volně definovatelné tabulky

Postupujte takto:

PGM
MGT

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.TAB**
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno s pevně uloženými formáty tabulek.
- ▶ Zvolte směrovým tlačítkem předlohu tabulky, např. **example.tab**

ENT

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém otevře novou tabulku s předvoleným formátem.
- ▶ Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát
Další informace: "Změna formátu tabulky",
Stránka 433

ENT



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

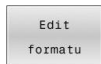
Výrobce vašeho stroje může připravit vlastní předlohy tabulek a uložit je do řídicího systému. Když připravujete novou tabulku, tak řídicí systém zobrazí okno ve kterém jsou všechny tabulkové předlohy.



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.

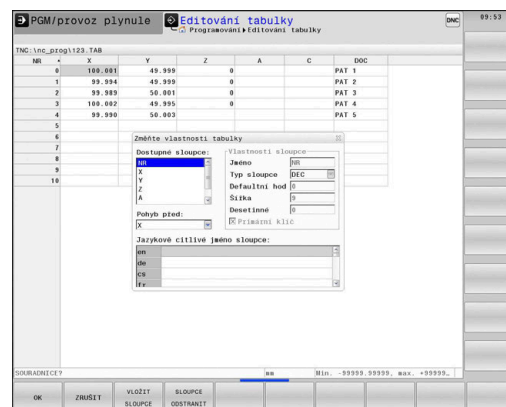
Změna formátu tabulky

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky.
- ▶ Přizpůsobení formátu

Řízení nabízí následující možnosti:

Strukturní příkaz	Význam
Dostupné sloupce:	Seznam všech sloupců v tabulce
Přesunout před:	Záznam označený v Dostupném sloupci se přesune před tento sloupec.
Název	Název sloupce: zobrazí se v řádku záhlaví
Typ sloupce	<p>TEXT: Textové zadání</p> <p>SIGN: Znaménko + nebo -</p> <p>BIN: Binární číslo</p> <p>DEC: Desetinné, kladné celé číslo (kardinální číslo)</p> <p>HEX: Šestnáctkové číslo</p> <p>INT: Celé číslo</p> <p>LENGTH: Délka (v palcových programech se přepočítá)</p> <p>FEED: Posuv (mm/min nebo 0,1 inch/min)</p> <p>IFEED: Posuv (mm/min nebo inch/min)</p> <p>FLOAT: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou</p> <p>BOOL: Pravdivostní hodnota</p> <p>INDEX: Index</p> <p>TSTAMP: Pevně definovaný formát data a času</p> <p>UPTXT: Textové zadání velkými písmeny</p> <p>PATHNAME: Název cesty</p>
Default hodnota	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
Šířka	<p>Maximální počet znaků ve sloupci</p> <p>Šířka sloupce je omezena následovně:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sloupce pro alfanumerická zadání dovolují max. 100 znaků ■ Sloupce pro číselná zadání dovolují max. 15 znaků <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Navíc k 15 znakům může řídicí systém zobrazit jedno znaménko a jeden znak pro oddělení desetinného místa</p> </div>
Primární klíč	První sloupec tabulky
Označení sloupců v různých jazycích	Dialogy v různých jazycích



i Sloupce s typem sloupce, který povoluje písmena, např. **TEXT**, můžete přechít 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.



- ▶ Otevřete menu výběru tlačítkem **GOTO**



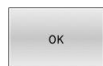
- ▶ V rámci zadávacího políčka se pohybujte směrovými tlačítky.

i V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve až když smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.

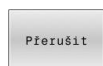
Kombinací kláves **CE** a poté **ENT** resetujete neplatné hodnoty v políčkách s typem sloupce **TSTAMP**.

Ukončit Editor struktury

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém zavře formulář editoru a převezme změny.



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Přerušit**
- > Řízení zahodí všechny zadané změny.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

Změňte náhled takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- ▶ Zvolte softtlačítko požadovaného náhledu

Ve formulářovém náhledu řídicí systém ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V náhledu formuláře můžete data takto změnit:



- ▶ Pro přechod do dalšího zadávacího políčka na pravé straně stiskněte tlačítko **ENT**.

Volba jiné řádky ke zpracování:



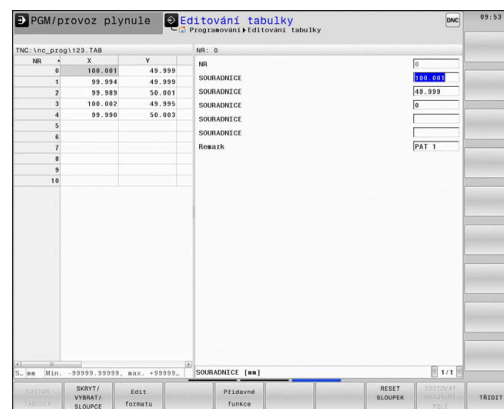
- ▶ Stiskněte tlačítko **Další karta**
- ▶ Kurzor přejde do levého okna.



- ▶ Směrovými tlačítky zvolte požadovanou řádku.



- ▶ Tlačítkem **další karta** přejdete zase zpátky do zadávacího okna.



FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku

S NC-funkcí **FN 26: TABOPEN** otevřete libovolně definovanou tabulku, pro zápis s funkcí **FN 27: TABWRITE** případně pro čtení z této tabulky pomocí **FN 28: TABREAD**.



V jednom NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **FN 26: TABOPEN** zavře poslední otevřenou tabulku automaticky. Otvíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table ; Otevření tabulky s **FN 26**
\AFC.TAB

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 26: TABOPEN	Otvírač syntaxe pro otevření tabulky
TNC:\table \AFC.TAB	Cesta k otevírané tabulce Pevný nebo variabilní název

Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC: \DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

K nastavení cest ve dvojitých uvozovkách můžete použít softtlačítko **SYNTAX**. Dvojitě uvozovky definují začátek a konec cesty. To umožňuje řídicímu systému rozpoznat možné speciální znaky jako součást cesty.

Další informace: "Názvy souborů", Stránka 109

Pokud je úplná cesta uzavřena ve dvojitých uvozovkách, můžete k oddělení složek a souborů použít jak \, tak /.

FN 27: TABWRITE – Zapsat do volně definovatelné tabulky

S NC-funkcí **FN 27: TABWRITE** zapisujete do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

S NC-funkcí **FN 27** definujete sloupce tabulky, do kterých má řídicí systém zapisovat. V jednom NC-bloku můžete definovat několik sloupců tabulky, ale pouze jeden řádek tabulky. Obsah, který se má zapsat do sloupců, definujete předem v proměnných.



Chcete-li v jednom NC-bloku zapisovat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty předem definovat v několika, po sobě následujících, proměnných.

Pokud se pokusíte zapisovat do zamčené nebo neexistující buňky tabulky, zobrazí řídicí systém chybovou zprávu.

Zadání

11 FN 27: TABWRITE ; Zápis do tabulky s **FN 27**
2/"Length,Radius" = Q2

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 27: TABWRITE	Otvírač syntaxe pro zápis do tabulky
2	Číslo řádku v tabulce, do které se zapisuje Pevné nebo proměnlivé číslo
"Length,Radius"	Názvy sloupců v tabulce, do které se zapisuje Pevný nebo variabilní název Několik názvů odděluje čárkou.
Q2	Proměnná pro zapisovaný obsah

Příklad

Řízení zapisuje do sloupců **Rádus**, **Hloubka** a **D** řádky **5** aktuálně otevřené tabulky. Řídicí systém zapisuje do tabulek hodnoty z Q-parametrů **Q5**, **Q6** a **Q7**.

53 Q5 = 3,75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7,5

56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky

S NC-funkcí **FN 28: TABREAD** čtete z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

S NC-funkcí **FN 28** definujete sloupce tabulky, které má řídicí systém číst. V jednom NC-bloku můžete definovat několik sloupců tabulky, ale pouze jeden řádek tabulky.

i Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících proměnných stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Zadání

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Čtení z tabulky s FN 28

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FN 28: TABREAD	Otvírač syntaxe pro čtení z tabulky
Q1	Proměnná pro zdrojový text Do této proměnné ukládá řídicí systém obsahy přečtených buněk tabulky.
2	Číslo řádku v tabulce, ze které se čte Pevné nebo proměnlivé číslo
"Length"	Název sloupce tabulky, ze které se čte Pevný nebo variabilní název Několik názvů odděluje čárkou.

Příklad

Řízení čte hodnoty ve sloupcích **X**, **Y** a **D** z řádky **6** aktuálně otevřené tabulky. Řízení uloží hodnoty do Q-parametrů **Q10**, **Q11** a **Q12**.

Řídicí systém uloží obsah sloupce **DOC** ze stejného řádku do QS-parametru **QS1**.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"

Přizpůsobení formátu tabulek

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **ADAPTOVAT TABULKU** trvale změní formát všech tabulek. Řídicí systém neprovádí před změnou formátu dat automatické zálohování souborů. Takže soubory budou trvale změněny a již nemusí být použitelné.

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

Softtlačítko

Funkce

ADAPTOVAT
NC PGM /
TABULKU

Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například +. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

10.17 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 např. při soustružení s konstantními otáčkami zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním **P-TIME** definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním **SCALE** změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

Pomocí **FROM-SPEED** a **TO-SPEED** definujete pomocí horního a dolního limitu otáček rozsah, ve kterém jsou pulzující otáčky účinné. Obě vstupní hodnoty jsou volitelné. Pokud nedefinujete žádný parametr, působí funkce v celém rozsahu otáček.





Zadání

**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
SCALE5 FROM-SPEED4800
TO-SPEED5200** ; Nechte rychlost kolísat o 5 %
kolem nastavené hodnoty během
10 sekund s omezeními

NC-funkce obsahuje následující prvky syntaxe:

Prvek syntaxe	Význam
FUNCTION S-PULSE	Otvírač syntaxe pro pulzující otáčky
P-TIME nebo RESET	Definování doby trvání oscilace v sekundách nebo resetování pulzujících otáček
SCALE	Změna otáček v % Pouze při výběru P-TIME
FROM-SPEED	Dolní mez otáček, od které působí pulzující otáčky Pouze při výběru P-TIME Prvek syntaxe je volitelný
TO-SPEED	Horní mez otáček, do které působí pulzující otáčky Pouze při výběru P-TIME Prvek syntaxe je volitelný

Při definování postupujte takto:


-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **SPINDLE PULSE**
- ▶ Definujte délku periody **P-TIME**
- ▶ Definujte změnu otáček **SCALE**

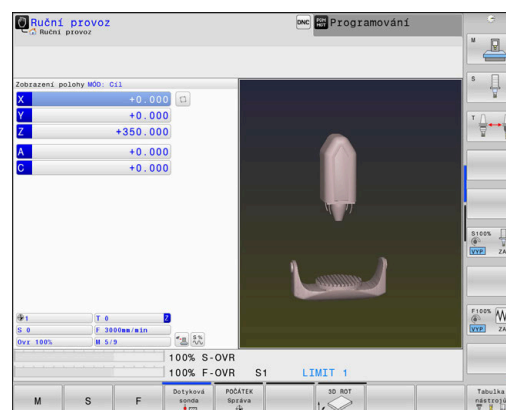


Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

Symboly

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

Symbol	Funkce
S % 	Pulzující otáčky jsou aktivní



Zrušení pulzujících otáček

Příklad

18 FUNCTION S-PULSE RESET

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:

- SPEC FCT

▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- FUNKCE PROGRAMU

▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
- FUNCTION SPINDLE

▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**
- RESET SPINDLE-PULSE

▶ Stiskněte softklávesu **RESET SPINDLE-PULSE**

10.18 Doba prodlevy FUNCTION FEED DWELL

Programování doby prodlevy

Aplikace



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 v soustružnickém cyklu .

Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION FEED DWELL** (Funkce pozastavení posuvu) působí jak při frézování tak i při soustružení.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **FUNCTION FEED DWELL** aktivní, řídicí systém opakovaně přerušuje posuv. Během přerušování posuvu zůstane nástroj na aktuální pozici, včetně se přitom stále otáčí. Toto chování vede při výrobě závitu ke zmetkovému obrobku. Navíc vzniká během obrábění nebezpečí zlomení nástroje!





- ▶ Deaktivujte funkci **FUNCTION FEED DWELL** před výrobou závitu

Postup

Příklad

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FEED DWELL**
- ▶ Definovat dobu intervalu prodloužení **D-TIME**
- ▶ Definovat dobu intervalu úběru **F-TIME**

Resetovat dobu prodlevy





i Doba prodlevy vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Příklad

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**

i Prodlevu můžete také zrušit zadáním **D-TIME 0**.
Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

10.19 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

Programování doby setrvání

Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček vřetena jako prodlevu.

Definovaná doba prodlevy z **FUNCTION DWELL** působí jak při frézování tak i při soustružení.

Postup






Příklad

13 FUNCTION DWELL TIME10

Příklad

23 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

10.20 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

Programování odjezdu pomocí 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 pohonném systému
- V případě výpadku 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 nástroje **T_CS** s vektorem vyplývajícím z **X**, **Y** a **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Odjezd v souřadném systému nástroje **T-CS** s definovaným prostorovým úhlem
- Odjezd ve směru nástrojové osy s **M148**

Další informace: "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 249

Liftoff při soustružení

UPOZORNĚNÍ**Pozor riziko pro nástroj a obrobek!**

Když používáte funkci **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** při soustružení, může dojít k nežádoucím pohybům os. Chování řídicího systému závisí na popisu kinematiky a na cyklu **800 (Q498=1)**.

- ▶ Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v provozním režimu **Program/provoz po bloku**
- ▶ Popř. změňte znaménko definovaného úhlu

Pokud je parametr **Q498** definován jako 1, řídicí systém otáčí nástrojem během obrábění.

Ve spojení s funkcí **LIFTOFF** reaguje řídicí systém následovně:

- Pokud je nástrojové vřeteno definováno jako osa, směr **LIFTOFF** se obrátí.
- Pokud je nástrojové vřeteno definováno jako kinematická transformace, směr **LIFTOFF** se neobráť.





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

Programování odjezdu s definovaným vektorem**Příklad**

18 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

18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20

S **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete směr odjezdu jako prostorový úhel v souřadném systému nástroje. Tato funkce je užitečná zejména při soustružení.

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

18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujete odjezd.

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **LIFTOFF RESET**



Pomocí funkce **M149** řídicí systém deaktivuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** bez resetování směru odjezdu. Pokud naprogramujete **M148**, řízení aktivuje automatický odjezd ve směru definovaném pomocí **FUNCTION LIFTOFF**.

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
PLANE	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	451
M116	Posuv os natočení	481
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	479
FUNKCE TCPM	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení (další vývoj M128)	491
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	482
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	483
M128	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení	484
M138	Výběr naklápěcích os	489
M144	Započtení kinematiky stroje	490
Bloky LN	Trojrozměrná korekce nástroje	498

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 nakloпенé 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 469

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém se snaží při zapnutí stroje obnovit stav nakloпенé 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 změnilí kinematiku.

- ▶ Pokud je to možné, resetujte naklopení před zavřením
- ▶ Po novém zapnutí zkontrolujte stav nakloпенí

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **8 ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

- 1 Cyklus **8 ZRCADLENI** 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 **19**
- 2 Cyklus **8 ZRCADLENI** 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 radiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadáání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.



Přehled

Většinou funkcí **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) popisujete požadované roviny obrábění bez ohledu na osy natočení, které jsou dostupné na vašem stroji. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	SPATIAL	Tři prostorové úhly SPA, SPB, SPC	456
	PROJECTED	Dva průmětové úhly PROPR a PROMIN a jeden úhel rotace ROT	459
	EULER	Tři Eulerovy úhly precese (EULPR), nutace (EULNU) a rotace (EULROT)	460
	VECTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru nakloněné osy X	462
	POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	464
	RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	466
	AXIAL	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly A, B, C	467
	RESET	Reset funkce PLANE	455

Spustit animaci

Abyste se naučili různé způsoby definice jednotlivých funkcí **PLANE**, můžete softtlačítkem spustit animace. K tomuto účelu přejděte nejdříve do Animačního režimu, a poté zvolte požadovanou funkci **PLANE**. Během animace změní řídicí systém softtlačítko zvolené funkce **PLANE** na modrou barvu.

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí Animačního režimu
	Volba Animace (s modrým podkladem)

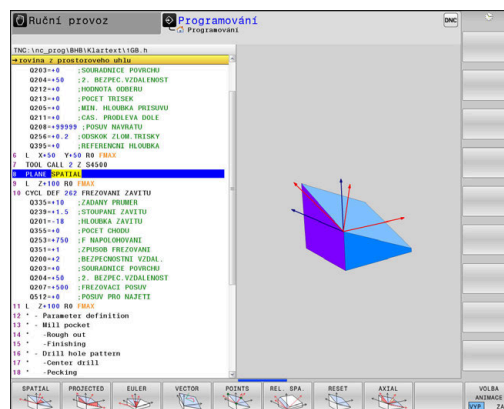
Definování funkce PLANE

SPEC
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENÍ
ROVINY
OBRABENÍ

- ▶ Stiskněte softklávesu **SKLOPENÍ OBRABENÍ**
- ▶ Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici.
- ▶ Zvolte funkci **PLANE**



Volba funkce

- ▶ Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- ▶ Řídicí systém pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry.

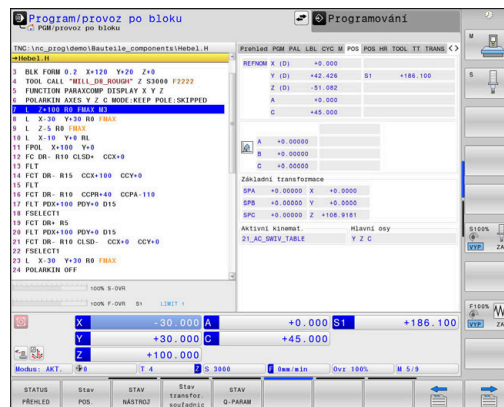
Zvolení funkce při aktivní animaci

- ▶ Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- ▶ Řízení ukáže animaci.
- ▶ K převzetí momentálně aktivní funkce znovu stiskněte softklávesu funkce nebo klávesu **ENT**

Indikace polohy

Jakmile je aktivní kterákoliv funkce **PLANE** (mimo **PLANE AXIAL**), zobrazí řídicí systém v přidavné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.


V indikaci Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje řídicí systém při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované, popř. vypočítané koncové pozice osy natočení.





Vynulovat funkci PLANE


Příklad


25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

- 
 - ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **SKLOPENI OBRABENI**
 - ▶ Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici

- 
 - ▶ Zvolte funkci pro reset

- 
 - ▶ Určení, zda má řídicí systém osami naklonění automaticky přejet do základní polohy (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**),
Další informace: "Automatické naklonění MOVE/TURN/STAY", Stránka 470

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



Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklonění a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **19**) (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklonění 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

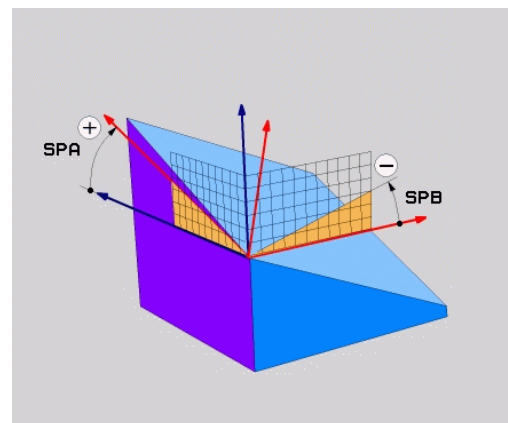
Použití

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.

Další informace: "Porovnání názorů na příkladu zkosení", Stránka 457



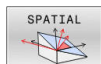
Připomínky pro programování:

- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **19** 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 **19** a funkce **PLANE SPATIAL** stejná.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

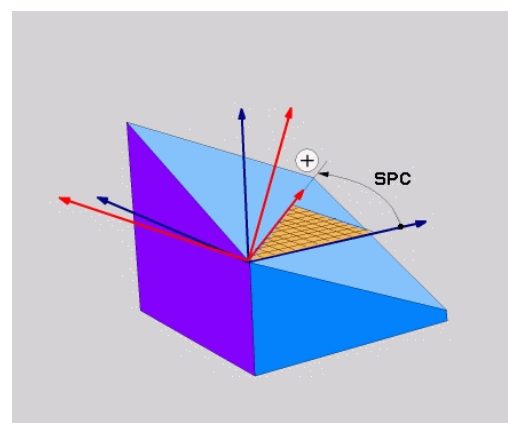
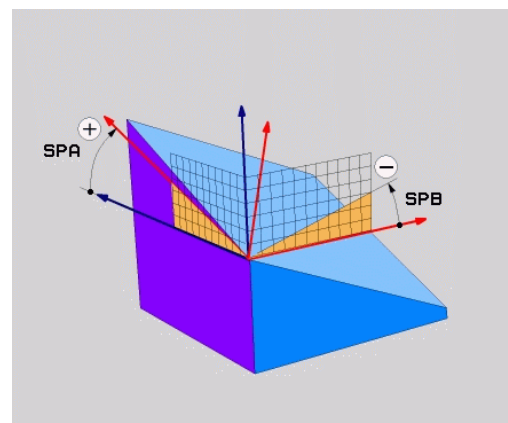
Zadávané parametry

Příklad

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45



- ▶ **Prostorový úhel A?:** Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ **Prostorový úhel B?:** Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ **Prostorový úhel C?:** Úhel natočení **SPC** kolem (nenatočené) osy Z. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

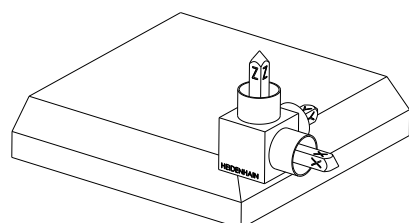


Porovnání názorů na příkladu zkosení

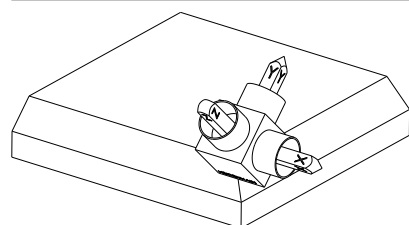
Příklad

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Varianta A-B-C

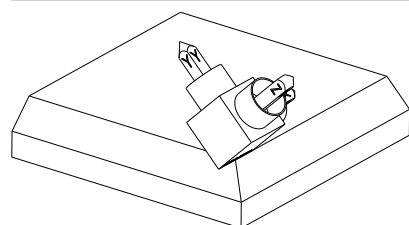
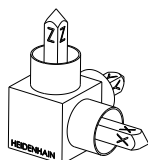


Výchozí stav



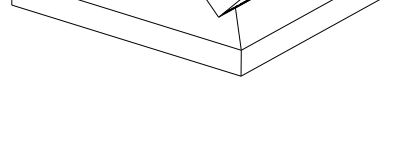
SPA+45

Orientování osy nástroje **Z**
Natočení kolem osy **X** nenaklo-
peného souřadného systému
obrobku **W-CS**



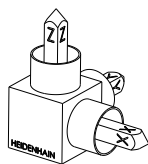
SPB+0

Natočení kolem osy **Y** **W-CS**
Žádné natočení při hodnotě 0



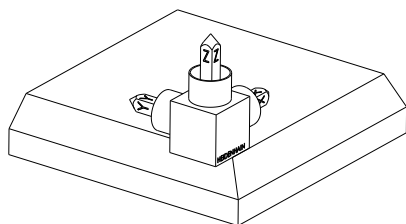
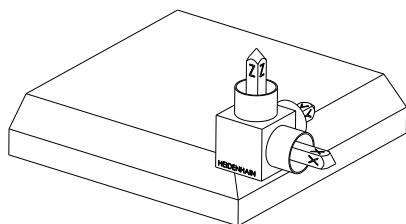
SPC+90

Orientování hlavní osy **X**
Natočení kolem osy **Z** nenaklo-
peného **W-CS**



Varianta C-B-A

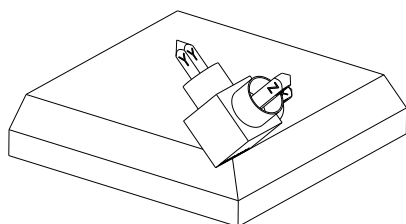
Výchozí stav

**SPC+90**

Orientování hlavní osy **X**
Natočení kolem osy Z souřadného systému obrobku **W-CS**, tedy v nenaklonené rovině obrábění

SPB+0

Natočení kolem osy Y souřadného systému roviny obrábění **WPL-CS**, tedy v nakloněné rovině obrábění
Žádné natočení při hodnotě 0

**SPA+45**

Orientování osy nástroje **Z**
Natočení kolem osy X systému **WPL-CS**, tedy v nakloněné rovině obrábění

Obě varianty vedou ke stejnému výsledku.

Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. spatial = prostorový
SPA	spatial (prostorový) A : natočení kolem (nenakloněné) osy X
SPB	spatial (prostorový) B : natočení kolem (nenakloněné) osy Y
SPC	spatial (prostorový) C : natočení kolem (nenakloněné) osy Z

Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED

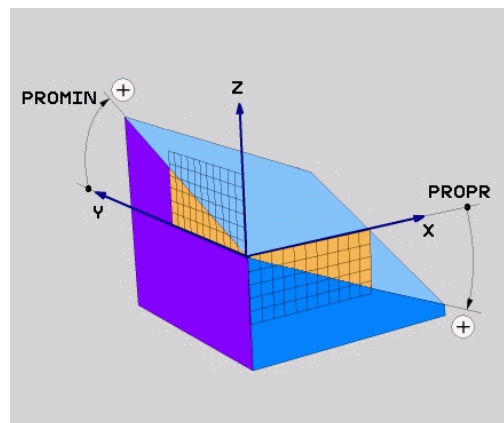
Použití

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.

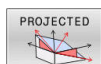


Připomínky pro programování:

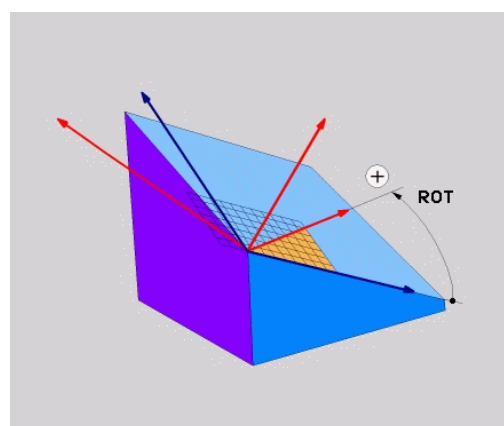
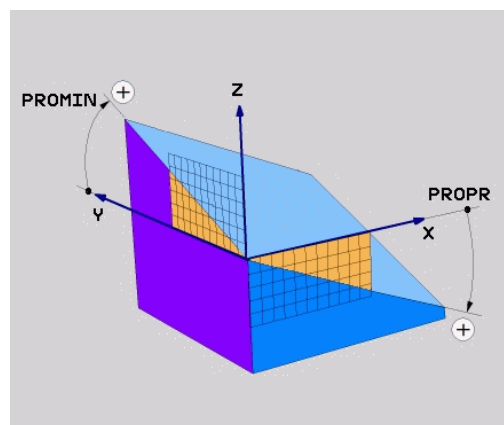
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Vstupní parametry



- ▶ **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?** Průmět úhlu nakloněné roviny obrábění do 1. roviny souřadnic nenakloněného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z). Rozsah zadávání od $-89,9999^\circ$ do $+89,9999^\circ$. Osa 0° je hlavní osa aktivní roviny obrábění (X při ose nástroje Z, kladný směr)
- ▶ **Průmět úhlu 2. roviny souřadnic?** Průmět úhlu do 2. roviny souřadnic nenakloněného souřadného systému (Y/Z při ose nástroje Z). Rozsah zadání od $-89,9999^\circ$ do $+89,9999^\circ$. Osa 0° je vedlejší osa aktivní roviny obrábění (Y při ose nástroje Z)
- ▶ **Úhel ROT nakloněné roviny?** Natočení nakloněného souřadného systému kolem nakloněné osy nástroje (odpovídá rotaci s cyklem **10**). 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 $+360^\circ$.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Příklad

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Použité zkratky:

PROJECTED	Angl. projected = průmět
PROPR	principal plane: hlavní rovina
PROMIN	minor plane: vedlejší rovina
ROT	angl. rotation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

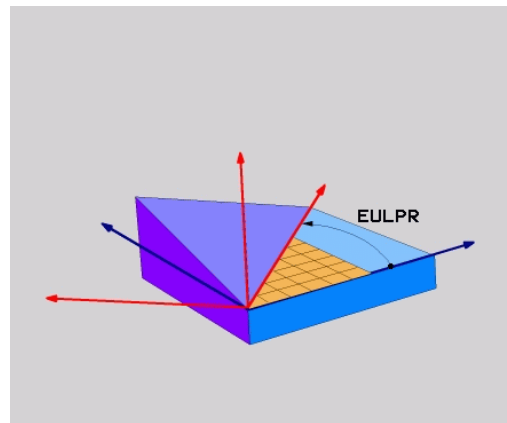
Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného naklopeného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.

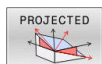


Polohovací chování lze zvolit.

Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



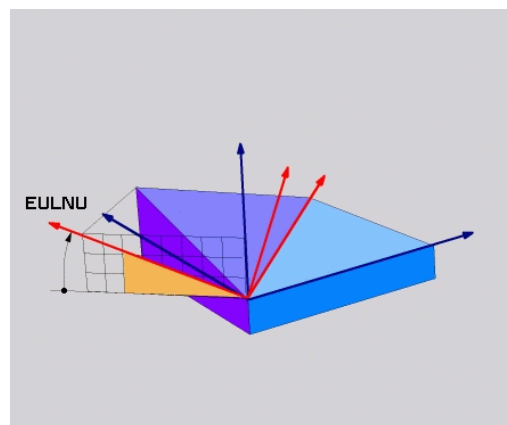
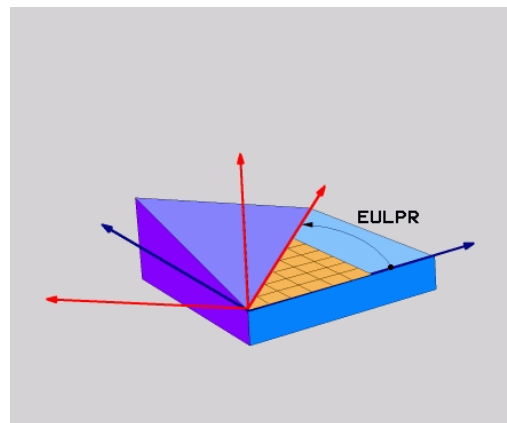
Vstupní parametry



- ▶ **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 nakloпенé roviny?:** Natočení **EULROT** nakloпенého souřadného systému kolem nakloпенé osy Z (odpovídá rotaci s cyklem **10**). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v nakloпенé 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 funkcí PLANE", Stránka 469

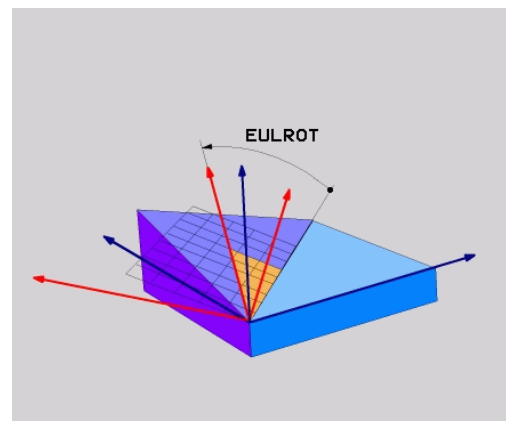


Příklad

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Použité zkratky

Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	P recesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	Úhel n utace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	R otační úhel: úhel který popisuje natočení naklopné roviny obrábění kolem naklopné osy Z

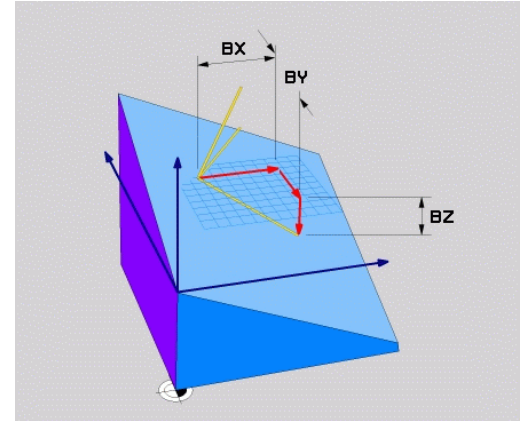


Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály nakloněné roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi $-9,9999999$ a $+9,9999999$.

Vektor báze, potřebný k definování roviny obrábění, je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Připomínky pro programování:

- Řídicí systém vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.
- Vektor normály definuje sklon a orientaci obráběcí roviny. Základní vektor určuje v definované obráběcí rovině orientaci hlavní osy X. Aby byla definice obráběcí roviny jedinečná, tak vektory musí být naprogramovány kolmo na sebe. Chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé, určuje výrobce stroje.
- Vektor normály nesmí být naprogramován příliš krátký, např. všechny směrové komponenty s hodnotou 0 nebo dokonce 0,0000001. V takovém případě řídicí systém nemůže určit sklon. Obrábění se přeruší s chybovým hlášením. Toto chování je nezávislé na konfiguraci parametrů stroje.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje konfiguruje chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé.

Jako alternativu ke standardnímu chybovému hlášení řídicí systém opraví (nebo nahradí) základní vektor, který není kolmý. Vektor normály přitom řídicí systém nezmění.

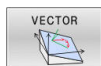
Výchozí korekční chování řídicího systému pro základní vektor, který není kolmý:

- Základní vektor se promítá podél vektoru normály na obráběcí rovinu (definovanou vektorem normály)

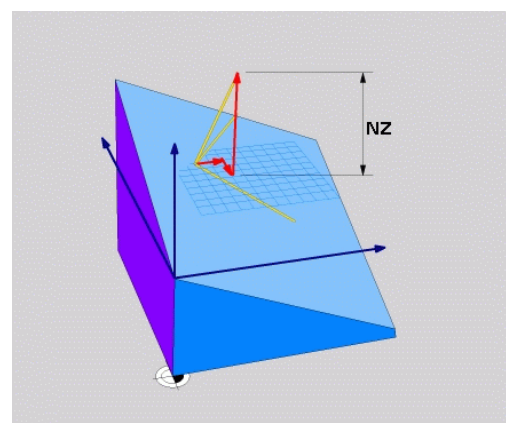
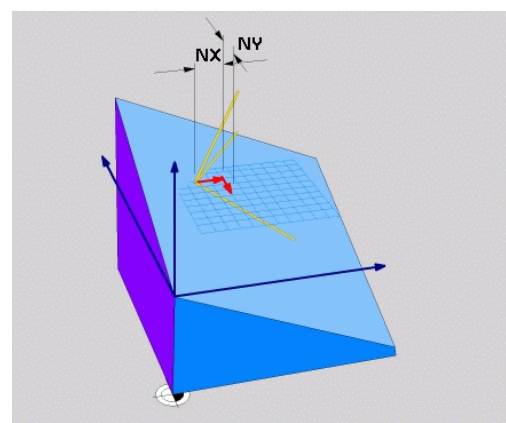
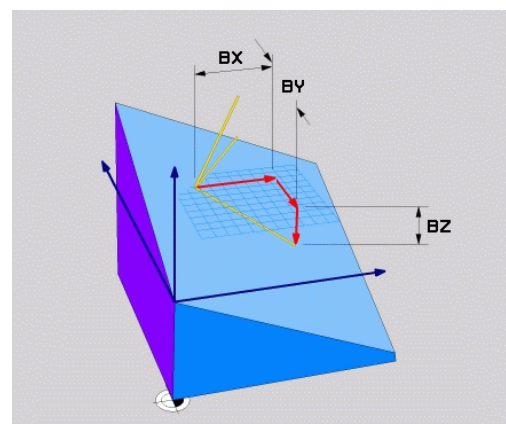
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

- Když vektor normály nemá žádnou část X, odpovídá základní vektor původní ose X
- Když vektor normály nemá žádnou část Y, odpovídá základní vektor původní ose Y

Vstupní parametry



- ▶ **X-složkový základní vektor?** : X-komponenty **BX** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Y-složkový základní vektor?** : Y-komponenty **BY** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Z-složkový základní vektor?** : Z-komponenty **BZ** základního vektoru B. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **X-složky vektoru normály?** : X-komponenty **NX** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Y-složky vektoru normály?** : Y-komponenty **NY** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ **Z-složky vektoru normály?** : Z-komponenty **NZ** normálového vektoru N. Rozsah zadávání: -9,9999999 až +9,9999999
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Příklad

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..

Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	B asisvektor (Základní vektor) : X -, Y - a Z -složky
NX, NY, NZ	Vektor N ormály : složky X , Y a Z

Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

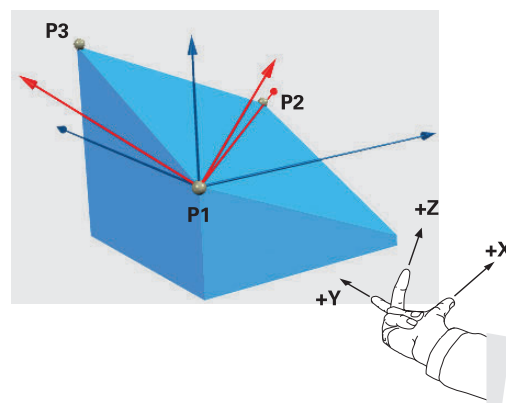
Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.

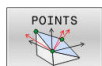


Připomínky pro programování:

- 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 nakloпенé hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon nakloпенé roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace osy Y, protože ta je kolmá na hlavní osu X. Poloha bodu 3 určuje také orientaci osy nástroje a tedy orientaci roviny obrábění. Aby kladná nástrojová osa mířila od obrobku, tak se musí bod 3 nacházet nad spojnici mezi bodem 1 a bodem 2 (pravidlo pravé ruky).
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Vstupní parametry



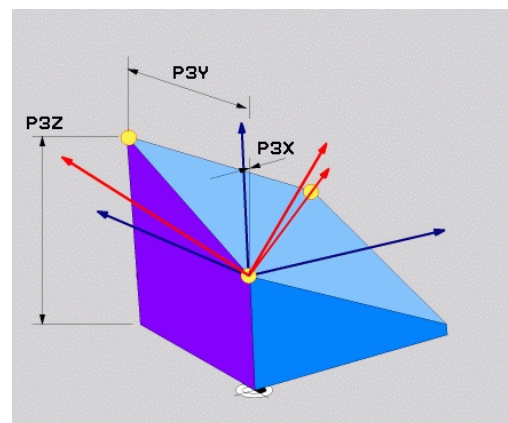
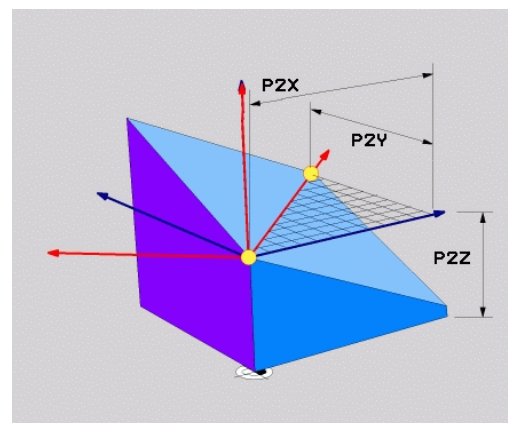
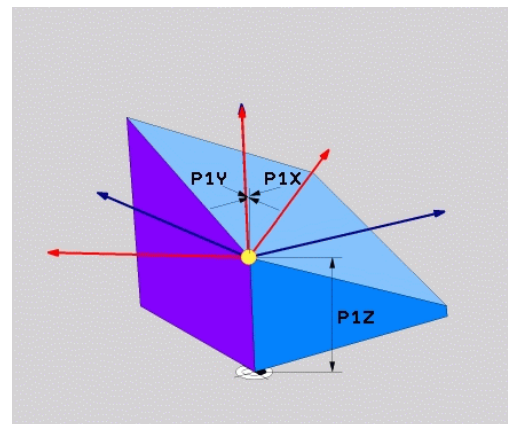
- ▶ **X-souřadnice 1.bodu roviny?:** Souřadnice X **P1X**
1. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 1.bodu roviny?:** Y-souřadnice **P1Y**
1. bodu roviny
- ▶ **Z-souřadnice 1.bodu roviny?:** Z-souřadnice **P1Z**
1. bodu roviny
- ▶ **X-souřadnice 2.bodu roviny?:** Souřadnice X **P2X**
2. bodu roviny
- ▶ **Y-souřadnice 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 469

Příklad

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky points = body



Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

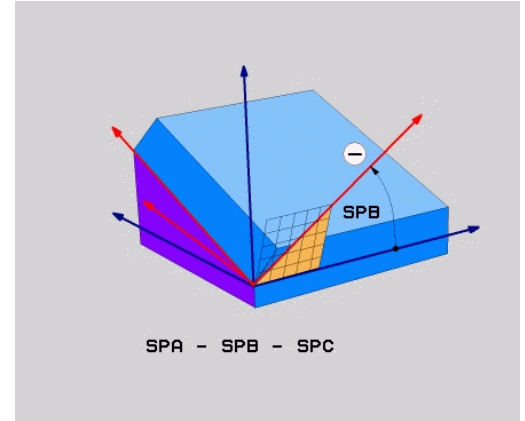
Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní nakloněná rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na nakloněné rovině.



Připomínky pro programování:

- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklonění.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklopit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklonění, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopíte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Vstupní parametry



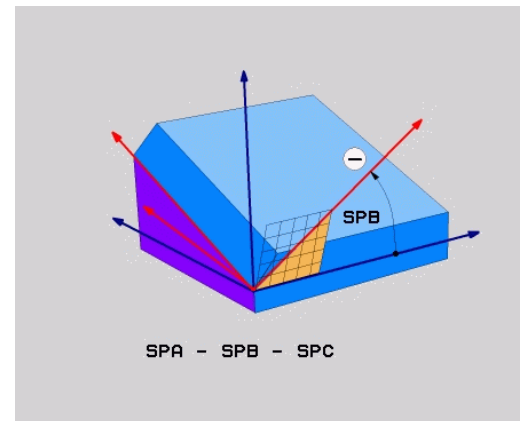
- ▶ **Inkrementální úhel?:** Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: $-359,9999^\circ$ až $+359,9999^\circ$
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469

Příklad

5 PLANE RELATIV SPB-45

Použité zkratky

Zkratka	Význam
RELATIV	anglicky relative = vztaženo k



Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL

Použití

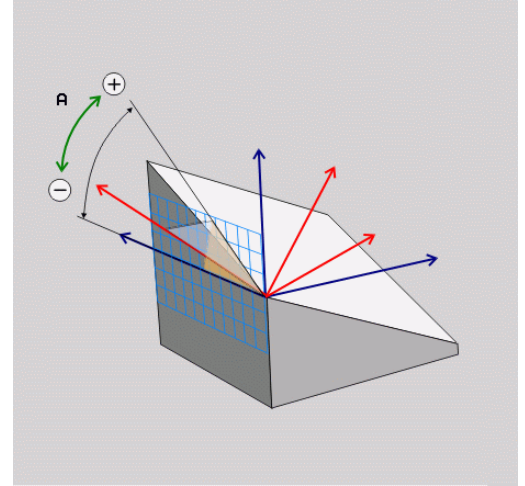
Funkce **PLANE AXIAL** definuje jak sklon a orientaci roviny obrábění, tak i požadované souřadnice os natočení.

i **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 přidavných definic několik matematických řešení. Bez použití CAM-systému je zadání osových úhlů obvykle pohodlné pouze ve spojení s kolmo umístěnými osami natočení.

⚙ Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.

i Připomínky pro programování:

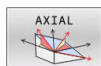
- Osový úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osový úhel pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Resetujte funkci **PLANE AXIAL** pomocí funkce **PLANE RESET**. Zadání 0 resetuje pouze osový úhel, ale nevypne funkci naklopení.
- Osový úhly funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete přírůstkový osový úhel, tak řídicí systém přičte tuto hodnotu k aktuálně platnému osovému úhlu. Pokud programujete ve dvou po sobě jdoucích funkcích **PLANE AXIAL** dvě různé osy otáčení, tak vznikne nová obráběcí rovina z obou definovaných osových úhlů.
- Funkce **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** a **COORD ROT** nemají ve spojení s **PLANE AXIAL** žádný účinek.
- Funkce **PLANE AXIAL** nezapočítává základní natočení.



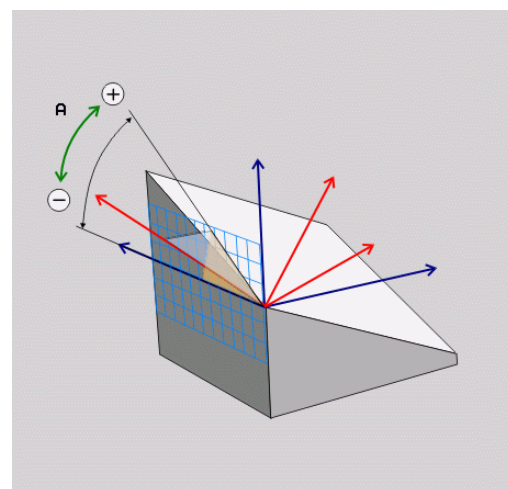
Vstupní parametry

Příklad

5 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: $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$
- ▶ **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: $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$
- ▶ **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: $-99999,9999^\circ$ až $+99999,9999^\circ$
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 469



Použité zkratky

Zkratka	Význam
AXIÁLNĚ	Anglicky axial = osový

Definování postupu při polohování funkcí PLANE

Přehled

Nezávisle na tom, kterou funkci PLANE použijete k definování naklonené roviny obrábění, máte vždy k dispozici tyto funkce pro postup při polohování:

- Automatické naklopení
- Výběr alternativních možností natočení (ne u **PLANE AXIAL**)
- Výběr způsobu transformace (ne u **PLANE AXIAL**)

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **8 ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použité 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 **8 ZRCADLENI** 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 **19**
- 2 Cyklus **8 ZRCADLENI** 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.

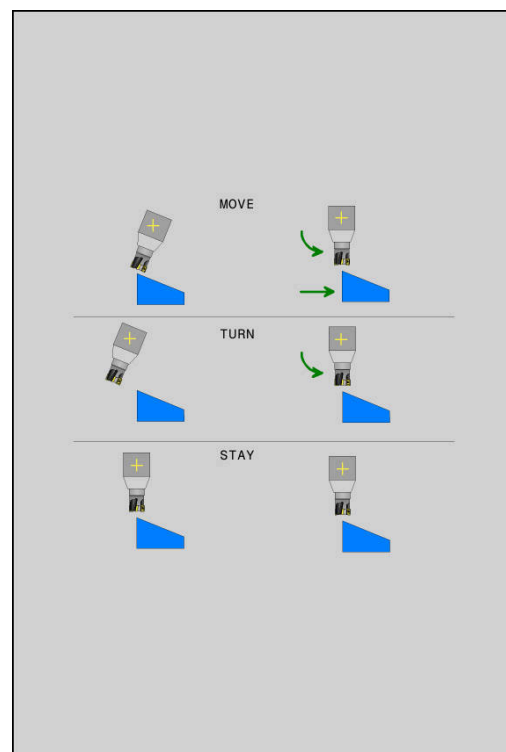
Řídicí systém nabízí následující možnosti pro naklopení rotačních os na vypočtené hodnoty:

- | | |
|------|---|
| MOVE | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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. |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze rotační osy. ➢ Řídicí systém neprovede vyrovnávací pohyb v hlavních osách. |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rotační osy naklopíte v dalším samostatném polohovacím bloku |

Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávacím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

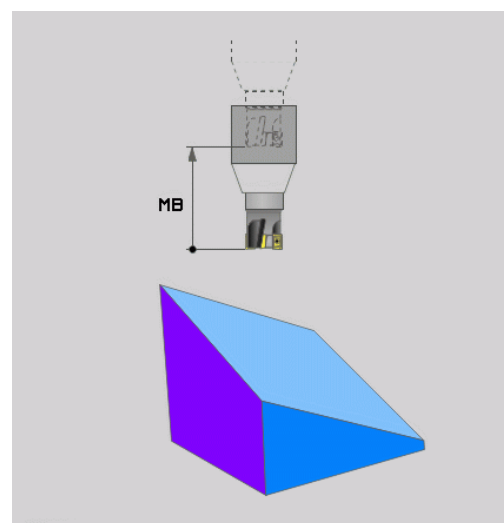
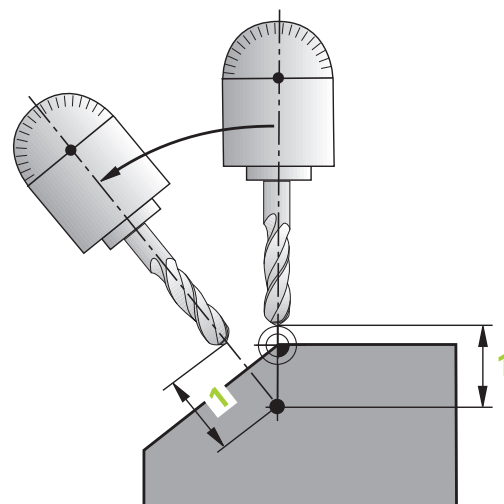
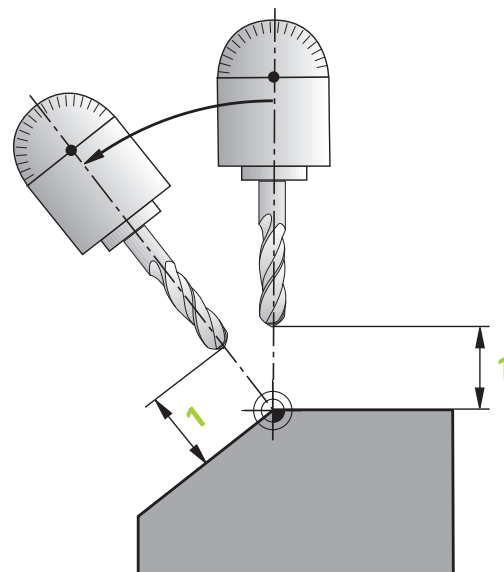
Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychlouposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).



Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- ▶ **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** (inkrementálně): Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
 - Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, **1** = DIST)
 - Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, **1** = DIST)
- ▶ Řídicí systém natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje.
- ▶ **Posuv? F=**:Dráhová rychlost, 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.



Naklápění rotačních os v samostatném NC-bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

- ▶ Před naklopením programujte bezpečnou polohu
 - ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
-
- ▶ Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. 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 vypočte!

Příklad : Naklopit stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A na prostorový úhel B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Napohování do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definice a aktivování funkce PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Napohování rotační osy s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočte!
...	Definice obrábění v naklopené rovině

Výběr možností naklopení SYM (SEQ) +/-

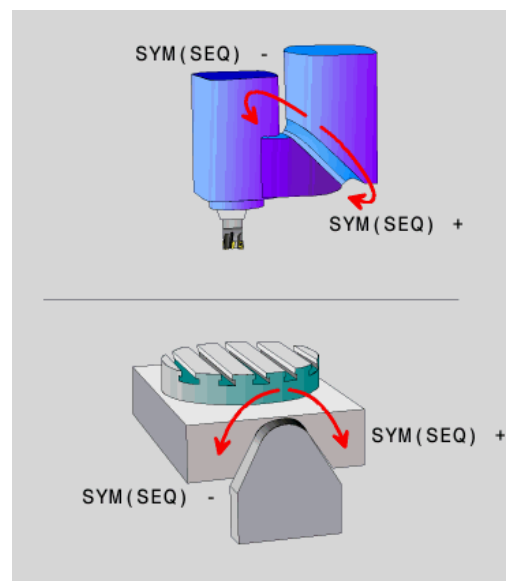
Z vámi definované polohy roviny obrábění musí řídicí systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Pro volbu jednoho z možných řešení nabízí řídicí systém dvě varianty: **SYM** a **SEQ**. Varianty zvolíte pomocí softtlačítek. **SYM** je standardní varianta.

Zadání **SYM** nebo **SEQ** je volitelné.

SEQ vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před naklopením obráběcí roviny předpolohovat Master-osu (v oblasti druhé možnosti řešení) nebo pracovat se **SYM**.

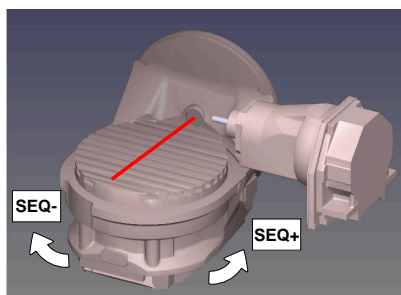
SYM používá na rozdíl od **SEQ** bod symetrie Master-osy jako vztah. Každá Master-osa má dvě nastavení symetrie, která leží o 180° mimo sebe (částečně pouze jedno symetrické postavení v oblasti pojezdu).



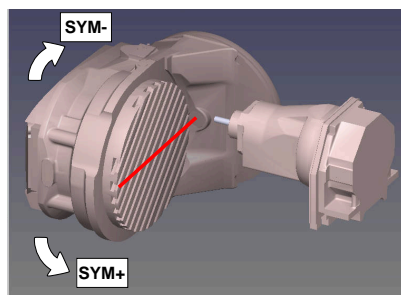
Bod symetrie zjistíte takto:

- ▶ Provést **PLANE SPATIAL** s libovolným prostorovým úhlem a **SYM+**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -80
- ▶ Opakujte funkci **PLANE SPATIAL** se **SYM-**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -100
- ▶ Vytvořte střední hodnotu, např. -90
Střední hodnota odpovídá bodu symetrie.

Vztah pro SEQ



Vztah pro SYM



Pomocí funkce **SYM** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k bodu symetrie Master-osy:

- **SYM+** polohuje Master-osu do kladného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.
- **SYM-** polohuje Master-osu do záporného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.

Pomocí funkce **SEQ** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k základní poloze Master-osy:

- **SEQ+** polohuje Master-osu do kladného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy
- **SEQ-** polohuje Master-osu do záporného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SYM(SEQ)** v rozsahu pojezdu stroje, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**.



Při použití s **PLANE AXIAL** nemá funkce **SYM (SEQ)** žádný účinek.

Nedefinujete-li **SYM (SEQ)**, zjistí řídicí systém řešení takto:

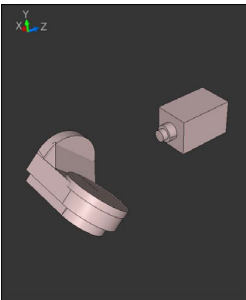
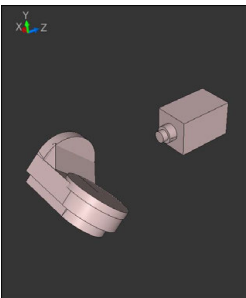
- 1 Zkontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
- 2 Dvě možná řešení: vycházejí z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
- 3 Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
- 4 Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

Příklady

Stroj s C-otočným stolem a A-naklápěcím 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-naklápěcím 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 žádné řešení
	+	Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádné řešení
	-	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:

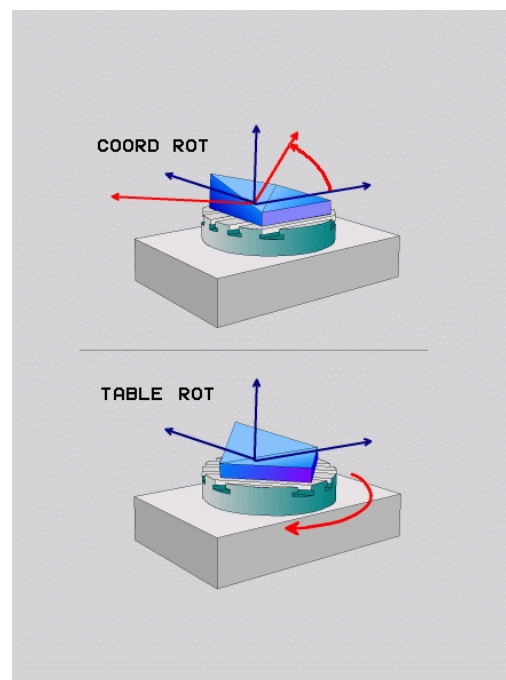
- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházejí od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



Připomínky pro programování:

- Pokud při naklápění 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

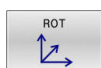


Připomínky pro programování

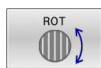
- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není relevantní, zda je volná rotační osa stolní osa nebo osa hlavy.
- Výsledná poloha volné rotační osy je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení.
- Orientace souřadného systému roviny obrábění je navíc závislá na naprogramovaném otáčení, např. pomocí cyklu **100TACENI**.

Softtlačítko

Funkce

**COORD ROT:**

- > Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0
- > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

**TABLE ROT s:**

- SPA a SPB **je rovno 0**
- SPC **je rovno nebo se nerovná 0**
- > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu
- > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému

TABLE ROT s:

- **Nejméně SPA nebo SPB různé od 0**
- SPC **je rovno nebo se nerovná 0**
- > Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není součástí také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

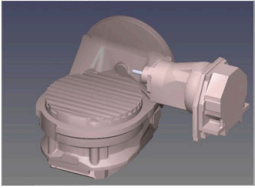
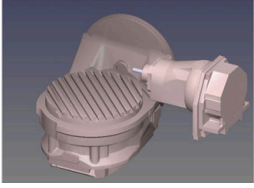
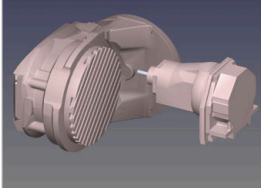


Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

Příklad

Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou rotační osou.

...	
6 L B+45 RO FMAX	Předpolohování rotační osy
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Naklonění roviny obrábění
...	

Počátek	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- > Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- > Při naprogramované situaci naklonění s SPA-90 se stane B-osa volnou osou natočení
- > Řízení nepolohuje volnou osu natočení, poloha B-osy před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není obrobek také polohován, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu SPB+20

Naklonění roviny 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 naklápěcí osy, 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

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Úhel naklonění musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

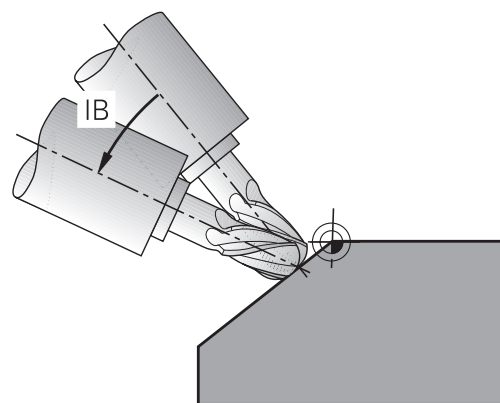
11.3 Obrábění s naklopenými souřadnicemi (opce #9)

Funkce

Ve spojení s funkcemi **PLANE** a **M128** můžete v naklopené rovině obrábění provádět obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Nakloпенé obrábění můžete provést pomocí následujících funkcí:

- Nakloпенé obrábění pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy
- Nakloпенé obrábění pomocí normálových vektorů



i Obrábění s naklopenými souřadnicemi v nakloпенé rovině je možné pouze s rádiusovými frézami. Pomocí 45° otočných hlav a naklápěcích stolů můžete také definovat úhel nakloпенí jako prostorový úhel. Použijte k tomu **FUNCTION TCPM**.

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 491

Obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí inkrementálního pojezdu rotační osy

- ▶ Odjetí nástroje
- ▶ Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- ▶ Aktivování M128
- ▶ Inkrementálně pojíždějte s požadovaným úhlem nakloпенí v odpovídající ose pomocí přímkového bloku

Příklad

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovat do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; Definovat a aktivovat funkci PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivovat TCPM
15 L IB-17 F1000	; Naklopit nástroj
* - ...	

Obrábění s naklopenými souřadnicemi s normálovými vektory

Aplikace

Při obrábění s normálovými vektory provádí řízení simultánní pohyb ve 3 osách. Řízení udržuje přítom polohu hrotu nástroje při polohování rotačních os pomocí přídavné funkce **M128** nebo funkce **FUNCTION TCPM**.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 484

Další informace: "Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 491

NC-program s LN-bloky zpracujete následovně:

- ▶ Odjetí nástroje
- ▶ Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- ▶ Aktivování M128
- ▶ Zpracovat NC-program s bloky LN, v nichž je směr nástroje definován vektorem

Příklad

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Polohovat do bezpečné výšky
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; Naklopit rovinu obrábění
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktivovat TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	; Naklopit nástroj pomocí normálového vektoru
* - ...	

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!

V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.



Připomínky pro programování:

- Funkci **M116** lze používat s osami stolu a hlav.
- Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
- Kombinace funkcí **M128** nebo **TCPM** s **M116** není možná. Pokud chcete při aktivní funkci **M128** nebo **TCPM** pro jednu osu aktivovat **M116**, musíte nepřímo zakázat pomocí funkce **M138** pro tuto osu vyrovnávací pohyb. Nepřímo proto, protože přes **M138** uvádíte osu, na kterou funkce **M128** nebo **TCPM** působí. Tím působí **M116** automaticky na osu, která není vybraná s **M138**.
Další informace: "Výběr os natočení: M138", Stránka 489
- Bez funkcí **M128** nebo **TCPM** může **M116** také působit na dvě osy natočení.

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom řídicí systém vždy vypočítá posuv pro tento NC-blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování NC-bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

Účinek

M116 působí v rovině obrábění **M116** zrušíte funkcí **M117**. Na konci programu se **M116** rovněž zruší.

M116 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojiždění 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°-360° zase na počáteční hodnotě 0°. 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°-540°.

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°. 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°, po delší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

S **M126** pojíždí řídicí systém s osou otáčení, jejíž indikace polohy je omezena na hodnotu pod 360°, po kratší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

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.

21 L M94	; Redukce zobrazovaných hodnot všech rotačních os
21 L M94 C	; Redukce zobrazované hodnoty osy C
21 L C+180 FMAX M94	; Redukce zobrazených hodnot všech aktivních rotačních os a poté pojezd na naprogramovanou hodnotu s osou C

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 nekompensuje. 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.

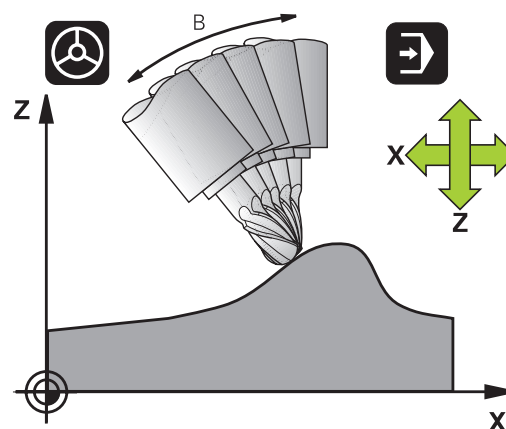
UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy rotační osy odjed'te 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 v nenaklopeném souřadném systému.





Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALL** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen kulovou frézu.
- Délka nástroje se musí vztahovat ke středu Kulový nástroj
- Je-li **M128** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol **TCPM**.
- Funkce **TCPM** nebo **M128** nejsou ve spojení s funkcemi **Dynamická kontrola kolize (DCM)** a navíc **M118** možné
- Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FUNCTION TCPM** a **M128** je parametr stroje relevantní pouze pro rotační osu, která se otáčí kolem osy nástroje (obvykle **C_OFFS**).

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

- Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Offset ovlivňuje orientaci souřadného systému obrobku **W-CS**.

Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 83

- Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **FALSE**, nemůžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Řídicí systém nezohledňuje Offset během zpracování.

M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak řídicí systém souběžně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak řídicí systém provede pohyb ve strojní ose Y.

Řídicí systém rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

M128 u trojrozměrné korekce nástroje

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu **RLRR** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje řídicí systém při určitých geometriích stroje osy natočení automaticky (Peripheral-Milling).

Další informace: "Trojrozměrná korekce nástroje(opce #9)",
Stránka 498

Účinek

M128 je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový posuv, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

M128 zrušíte funkcí **M129**. Když v některém režimu provádění programu zvolíte nový NC-program, řídicí systém funkci **M128** rovněž resetuje.

**Příklad. Provedení vyrovnávacích pohybů s posuvem max.
1000 mm/min**

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL 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** nakloпенé obrábění i s těmito osami.

Postupujte přitom takto:

- 1 Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. **M128** nesmí být přitom aktivní
- 2 Aktivovat **M128**: Řídicí systém čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
- 3 Potřebný vyrovnávací pohyb provede řídicí systém v dalším polohovacím bloku
- 4 Provést obrábění.
- 5 Na konci programu vynulujte **M128** pomocí **M129** a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice



Dokud je **M128** aktivní, kontroluje řídicí systém aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá řídicí systém chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Výběr os natočení: M138

Standardní chování

U funkcí **M128**, **TCPM** a při **Naklápění roviny obrábění** bere řídicí systém v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere řídicí systém v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí **M138**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.

Účinek

M138 je účinná na začátku bloku.

M138 zrušíte tím, když znovu naprogramujete **M138** bez udání naklápěcích os.

Příklad

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C.

11 L Z+100 RO FMAX M138 C ; Definování s ohledem na osu 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!

V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.



Pokyny pro programování a obsluhu:

- I přes aktivní **M144** můžete polohovat pomocí **M91** nebo **M92**.
- 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 Kompenzace postavení nástroje s FUNCTION TCPM (opce #9)

Funkce



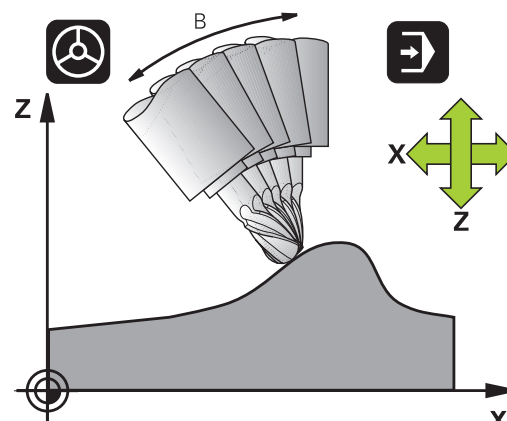
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

V souvislosti s úhlovými hlavami mějte na paměti, že geometrii stroje definuje výrobce stroje v popisu kinematiky. Pokud pro obrábění používáte úhlovou hlavu, je potřeba zvolit správnou kinematiku.

FUNKCE TCPM je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování řídicího systému při polohování rotačních os. U **FUNCTION TCPM** můžete sami definovat způsob působení různých funkcí:

- 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**
- Volitelné omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby v hlavních osách při pohybech s rotační složkou osy: **F**

Je-li funkce **TCPM** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci polohy symbol **TCPM**.



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 rotační osy odjed'te nástrojem



Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALLT** resetujte funkci **FUNCTION TCPM**.
- Při čelním frézování používejte pouze Kulový nástroj aby se zabránilo narušení obrysu. V kombinaci s jinými tvary nástrojů můžete použít grafickou simulaci ke kontrole NC-programu na možné poškození obrysu.
- Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FUNCTION TCPM** a **M128** je parametr stroje relevantní pouze pro rotační osu, která se otáčí kolem osy nástroje (obvykle **C_OFFS**).

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

- Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Offset ovlivňuje orientaci souřadného systému obrobku **W-CS**.

Další informace: "Obrobkový souřadný systém W-CS", Stránka 83

- Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **FALSE**, nemůžete vyrovnat šikmou polohu obrobku v rovině pomocí Offsetu. Řídicí systém nezohledňuje Offset během zpracování.

Definice FUNKCE TCPM

SPEC
FCT

- ▶ Zvolte Speciální funkce

FUNKCE
PROGRAMU

- ▶ Zvolte programovací pomůcky

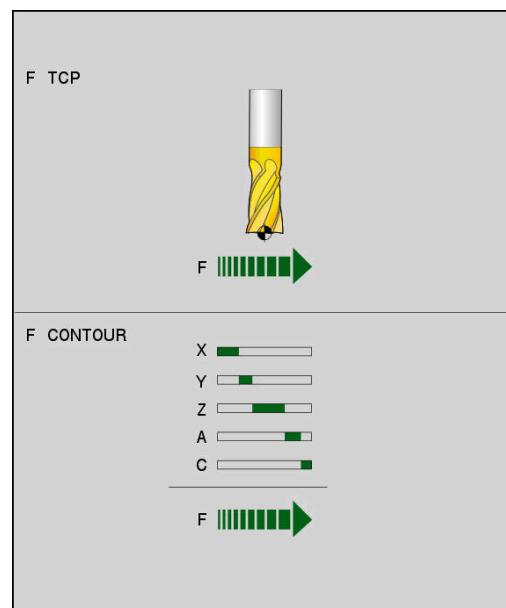
FUNCTION
TCPM

- ▶ Zvolte funkci **FUNCTION TCPM**

Působení programovaného posuvu

Pro definování účinku programovaného posuvu dává řídicí systém k dispozici dvě funkce:

- ▶ **F TCP** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlost mezi špičkou nástroje (**t**ool **c**enter **p**oint) a obrobkem
- ▶ **F CONT** stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku



Příklad

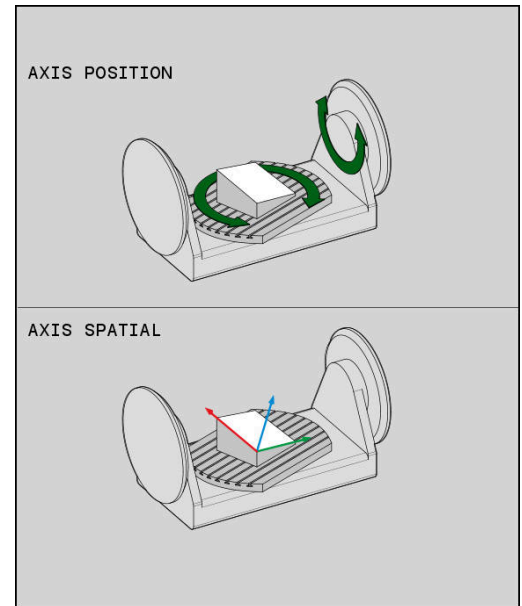
...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretován jako dráhový posuv
...	

Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Stroje s naklápěcími hlavami 45° nebo naklápěcími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu nebo orientace nástroje, vztažené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených NC-programů s normálovými vektory ploch (LN-bloky).

Řídicí systém nyní nabízí následující funkčnost:

- | | |
|------------------|--|
| AXIS
POSITION | ▶ AXIS POS stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako cílovou polohu příslušné osy |
| AXIS
SPATIAL | ▶ AXIS SPAT stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako prostorový úhel |



Připomínky pro programování:

- Výběr **AXIS POS** je vhodný především ve spojení s rotačními osami v pravém úhlu. Pouze pokud naprogramované souřadnice rotační osy správně definují požadované vyrovnání roviny obrábění, např. pomocí CAM-systému, můžete také použít **AXIS POS** s jinou kinematikou stroje, např. použít 45° otočné hlavy.
- Výběrem **AXIS SPAT** definujete prostorové úhly, které se vztahují k zadávanému souřadnému systému **I-CS**. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním bloku pojezdu po funkci **FUNCTION TCPM** s **AXIS SPAT** vždy **SPA**, **SPB** a **SPC**, a to i při prostorových úhlech = 0°.

Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0
...	

Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou

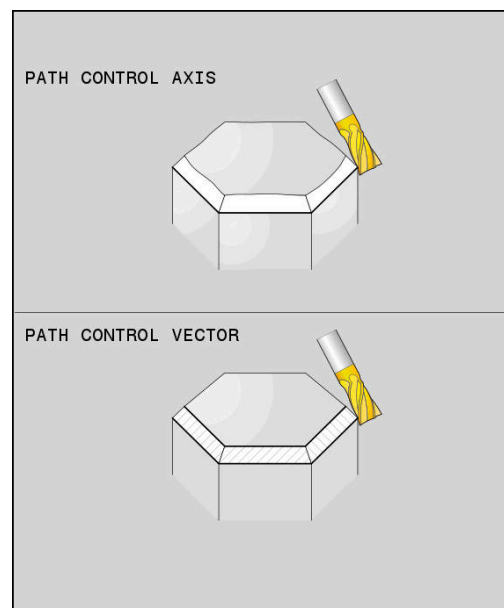
Funkcemi definujete jak se má interpolovat orientace nástroje mezi naprogramovanou počáteční a koncovou polohou:

- 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.
- PATH CONTROL VECTOR

▶ **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.

V obou případech pojezdí naprogramovaný vztažný bod nástroje po přímce mezi počáteční a koncovou polohou.



i Pro získání plynulého pohybu ve více osách můžete definovat cyklus **32 s tolerancí pro osy otáčení**.

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

PATHCTRL AXIS

Variantu **PATHCTRL AXIS** použijte v NC-programech s malými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků. Úhel **TA** v cyklu **32** může být přitom velký.

PATHCTRL AXIS můžete používat jak při Face Milling (čelní frézování) tak i při Peripheral Milling (obvodové frézování).

Další informace: "Zpracování CAM-programů", Stránka 510

i HEIDENHAIN doporučuje variantu **PATHCTRL AXIS**. Ta umožňuje plynulejší pohyb, což je výhodné pro kvalitu povrchu.

PATHCTRL VECTOR

Variantu **PATHCTRL VECTOR** použijte u obvodového frézování s velkými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků.

Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Rotační osy se mezi startovní polohou a koncovou polohou NC-bloku interpolují lineárně.
14 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 definování vztažného bodu nástroje a středu otáčení nabízí řídicí systém následující funkce:

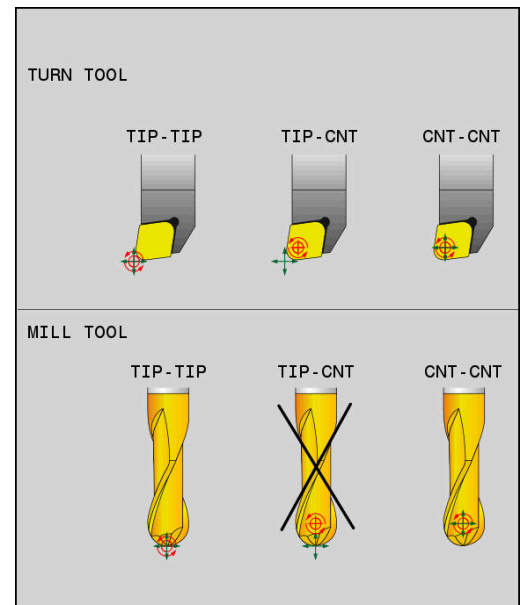
- REF POINT
TIP-TIP

 ▶ **REFPNT TIP-TIP** polohuje na (teoretickou) špičku nástroje. Střed otáčení leží také ve špičce nástroje
- REF POINT
TIP-CNT

 ▶ **REFPNT TIP-CENTER** polohuje na špičku nástroje. U frézovacího nástroje řízení polohuje na teoretickou špičku, u soustružnického nástroje na virtuální špičku. Střed otáčení leží ve středu rádiusu břitu.
- REF POINT
CNT-CNT

 ▶ **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 nespływají. 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).

Další informace: "Simultánní soustružení", Stránka 574

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 a pomocí **DCM** ho může chránit.

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží na špičce nástroje
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží ve středu rádiusu nástroje
...	

Limit posuvu hlavní osy

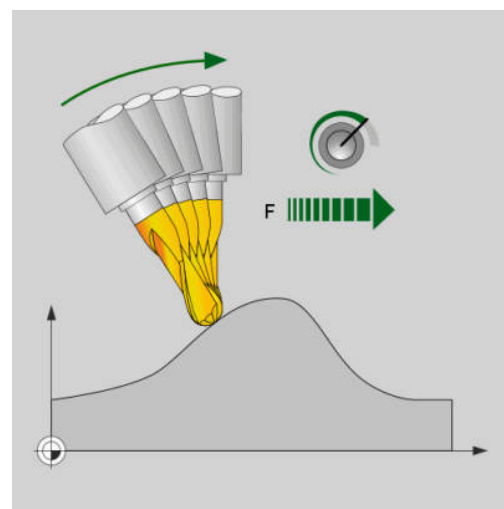
Pomocí volitelného zadání **F** omezíte posuv hlavních os při pohybech s podíly rotačních os.

Tím můžete zabránit rychlým vyrovnávacím pohybům, např. při zpětných pohybech s rychloposuvem.

i Nevolte příliš malou hodnotu pro omezení posuvu hlavní osy, protože to může vést k velkým výkyvům posuvu ve vztažném bodě nástroje (TCP). Kolísání posuvu způsobuje nižší kvalitu povrchu.

I když je **FUNCTION TCPM** aktivní, omezení rychlosti posuvu je účinné pouze pro pohyby se složkou rotační osy, nikoli pro pohyby pouze hlavních os.

Omezení posuvu hlavní osy zůstává v platnosti, dokud nenaprogramujete nový posuv nebo neresetujete **FUNCTION TCPM**.



Příklad

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	Maximální posuv pro vyrovnávací pohyb v hlavních osách je 1 000 mm/min
---	--

Reset FUNCTION TCPM



► **FUNCTION RESET TCPM** používáte při žádoucím resetu funkce v rámci NC-programu.

i Pokud jste v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** zvolili nový NC-program, řídicí systém automaticky resetuje funkci **TCPM**.

Příklad

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Resetovat FUNCTION TCPM
...	

11.6 Trojrozměrná korekce nástroje (opce #9)

Úvod

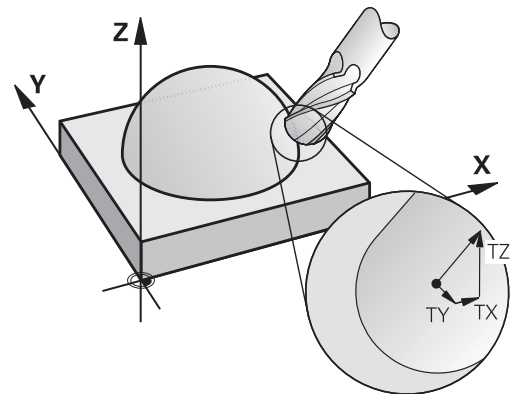
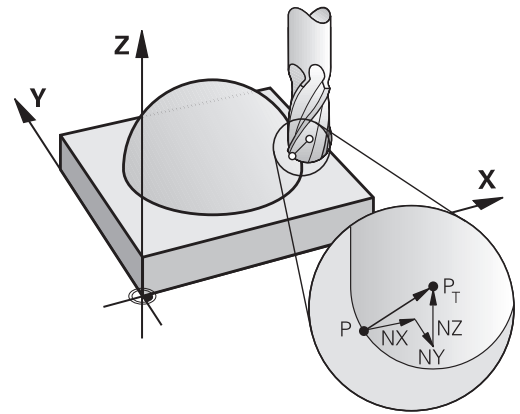
Řídicí systém může provádět pro přímkové bloky trojrozměrnou korekci nástroje (3D-korekce). Vedle souřadnic X, Y a Z koncového bodu přímky, musí tyto NC-bloky obsahovat rovněž komponenty NX, NY a NZ normálového vektoru plochy.

Další informace: "Definice normovaného vektoru", Stránka 500

Pro opční naklopení nástroje musí NC-bloky obsahovat také vektor nástroje se složkami TX, TY a TZ.

Další informace: "Definice normovaného vektoru", Stránka 500

Koncový bod přímky, složky normály plochy a složky pro orientaci nástroje musíte nechat vypočítat v systému CAM.



Možnosti použití

- Použití nástrojů s rozměry, které nesouhlasí s rozměry vypočítanými systémem CAM (3D-korekce bez definice orientace nástroje)
- Čelní frézování (Face Milling): korekce geometrie frézy ve směru normály k povrchu dílce (3D-korekce bez a s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně čelní stranou nástroje
- Obvodové frézování (Peripheral Milling): korekce rádiusu frézy kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje (3D-korekce rádiusu nástroje s definicí orientace nástroje). Obrábění probíhá primárně pláštěm nástroje

Potlačit chybové hlášení při kladném přídávku nástroje: **M107**

Standardní chování

Při kladné korekci nástroje je riziko poškození naprogramovaných obrysů. Řízení kontroluje u NC-programů s bloky s normálovými vektory, zda korekce nástroje vytváří kritické přídávky a pak vydává chybové hlášení.

Při obvodovém frézování vydá řízení v následujícím případě chybové hlášení:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Při Face Milling (čelní frézování) vydá řízení v následujících případech chybové hlášení:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Chování s M107

Pomocí **M107** řízení potlačí chybovou zprávu.

Účinek

M107 je účinná na konci bloku.

M107 zrušíte funkcí **M108**.



Funkcí **M108** můžete i při neaktivní trojrozměrné korekci nástroje nechat zkontrolovat rádius sesterského nástroje.

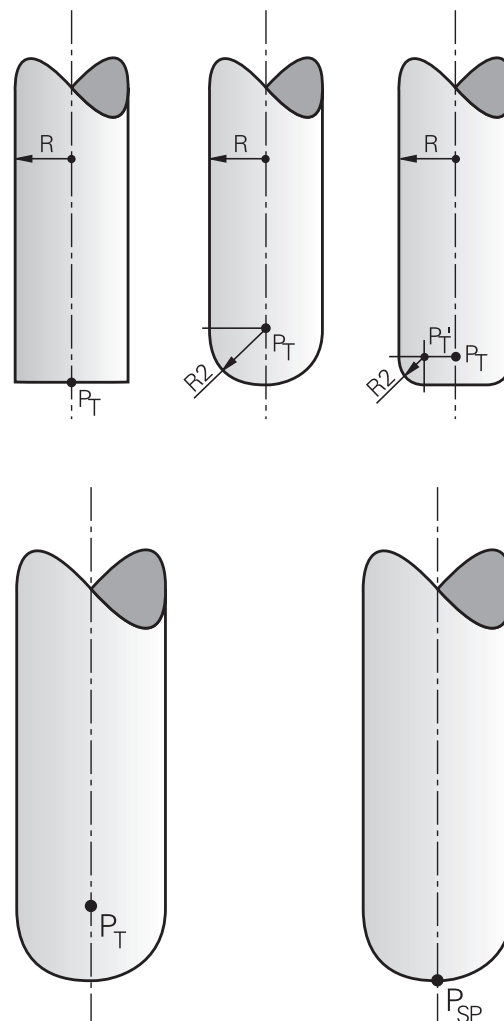
Definice normovaného vektoru

Normovaný vektor je matematická veličina, která má hodnotu 1 a libovolný směr. U LN-bloků potřebuje řídicí systém až dva normované vektory – jeden pro určení směru normály plochy a jeden (volitelný) pro určení směru orientace nástroje. Směr normály plochy je definován složkami NX, NY a NZ. Ukazuje u nástrojů s Kulový nástroj kolmo od povrchu obrobku ke vztažnému bodu nástroje PT. Toroidní fréza nabízí obě možnosti PT nebo PT' (viz obrázek). Směr orientace nástroje je definován složkami TX, TY a TZ.



Připomínky pro programování:

- NC-syntaxe musí mít pořadí X, Y, Z pro polohu a NX, NY, NZ, stejně jako TX, TY, TZ pro vektory.
- NC-syntaxe LN-bloků musí vždy obsahovat všechny souřadnice a všechny normály plochy, i když se hodnoty proti předchozímu NC-bloku nezměnily.
- Abyste se vyhnuli možným přerušením posuvu během obrábění, vypočítejte vektory přesně a vydejte je s minimálně 7 desetinnými místy.
- 3D-korekce nástroje s použitím normálových vektorů ploch působí na souřadnicové údaje v hlavních osách X, Y, Z.
- Pokud vyměníte nástroj s přídavkem (kladná delta-hodnota), pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Chybová hlášení můžete potlačit pomocí funkce **M107**.
- Řídicí systém nevaruje před možným narušením obrysu s chybovým hlášením, které mohou být způsobeny přesahy nástrojů.



Dovolené tvary nástroje

Dovolené tvary nástroje (viz obrázek) definujete do tabulky nástrojů pomocí rádiusů nástroje **R** a **R2**:

- Rádus nástroje **R**: rozměr od středu nástroje k vnější straně nástroje
- Rádus nástroje 2 **R2**: rádus zaoblení od špičky nástroje k vnější straně nástroje

Hodnota **R2** v podstatě určuje tvar nástroje:

- **R2** = 0: Stopková fréza
- **R2** > 0: Fréza se zaoblenými rohy (**R2** = **R**: Kulový nástroj)

Z těchto údajů lze také získat souřadnice pro vztažný bod nástroje **PT**.

Použití jiných nástrojů: Delta hodnoty

Použijete-li nástroje, které mají jiné rozměry než původně předpokládané nástroje, pak zadejte rozdíl délek a rádiusů jako delta-hodnoty do tabulky nástrojů nebo do NC-programu:

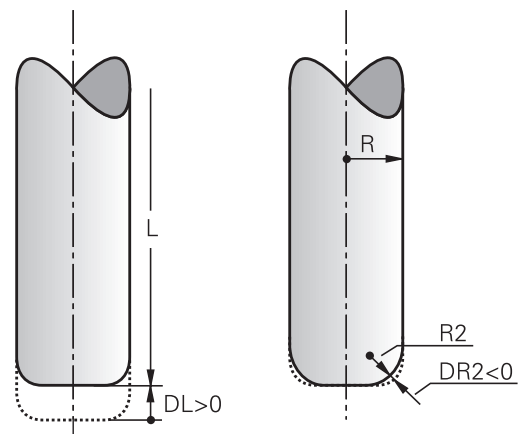
- Kladné delta-hodnoty **DL**, **DR**: rozměry nástroje jsou větší než u původního nástroje (přídavek)
- Záporné delta-hodnoty **DL**, **DR**: rozměry nástroje jsou menší než u původního nástroje (záporný přídavek)

Řídicí systém pak koriguje pozici nástroje o součet delta-hodnot z tabulky nástrojů a z naprogramované korekce nástroje (vyvolání nástroje nebo tabulka korekcí).

Pomocí **DR 2** změňte poloměr nástroje a tím i tvar nástroje.

Pracujete-li s **DR 2**, tak platí:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: Stopková fréza
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: Fréza se zaobleným rohem
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Kulový nástroj



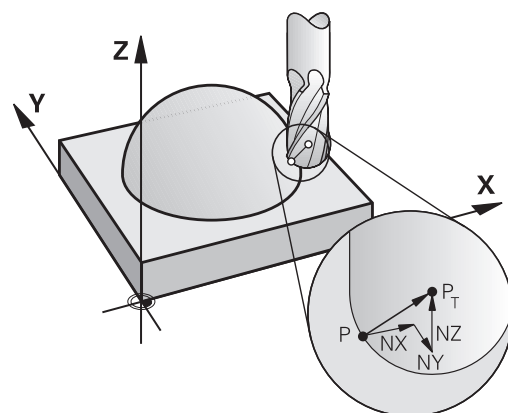
3D-korekce bez TCPM

Řídicí systém provádí při obrábění ve třech osách 3D-korekci, když byl NC-program vydaný s normálami ploch. Korekce rádiusu **RL/RR** a **TCPM**, popř. **M128** přitom nesmí být aktivní. Řídicí systém přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).



Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R + DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Další informace: "Interpretace programované dráhy",
Stránka 506



Příklad: Formát bloku s normálami ploch

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, NY, NZ:	Složky normál plochy
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

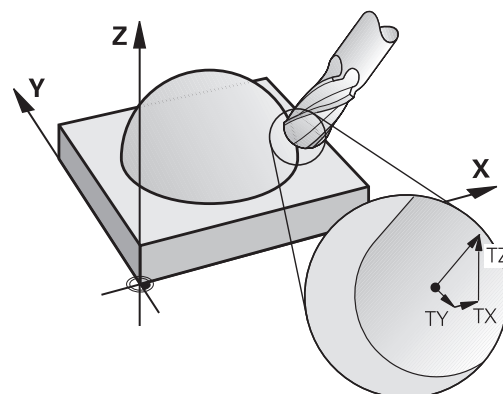
Face Milling (Čelní frézování): 3D-korekce s TCPM

Čelní frézování je obrábění s čelem nástroje. Pokud NC-program obsahuje normály plochy a **TCPM** nebo **M128** je aktivní, tak se v průběhu 5osového obrábění provede 3D-korekce. Korekce rádiusu RL/RR přitom nesmí být aktivní. Řídicí systém přesadí nástroj ve směru normály plochy o součet delta-hodnot (tabulka nástrojů a **TOOL CALL**).



Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje ($R + DR$) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Další informace: "Interpretace programované dráhy", Stránka 506



V případě, že v bloku **LN** není definována žádná orientace nástroje, pak řídicí systém udržuje nástroj při aktivní **TCPM** kolmo k obrysu obrobku.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 484

Je-li v bloku **LN** definována orientace nástroje **T** a současně je aktivní **M128** (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém automaticky polohuje rotační osy stroje tak, aby nástroj dosáhl svojí předvolenou orientaci. Pokud jste neaktivovali **M128** (nebo **FUNCTION TCPM**), pak řídicí systém ignoruje směrový vektor **T**, i když je definovaný v bloku **LN**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do $+10^\circ$. Změna úhlu naklonění na více než $+10^\circ$ může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před naklápěním raději naprogramujte bezpečnou polohu
- ▶ Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v provozním režimu **Program/provoz po bloku**

Příklad: Formát bloku s normálou plochy bez orientace nástroje

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Příklad: Formát bloku s normálou plochy a orientováním nástroje

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
F1000 M128
```

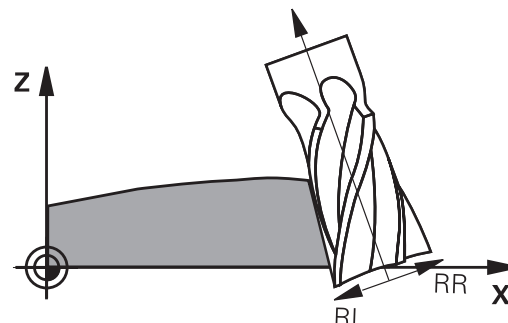
LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
NX, NY, NZ:	Složky normálového vektoru plochy
TX, TY, TZ:	Komponenty vektoru nástroje
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s TCPM a korekcí rádiusu (RL/RR)

Řídicí systém přesadí nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet delta-hodnot **DR** (tabulka nástrojů a NC-program). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **RL/RR** (viz obrázek, směr pohybu Y+). Aby řídicí systém mohl dosáhnout zadanou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** nebo **TCPM**.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 484

Řídicí systém pak polohuje osy otáčení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl své předvolené orientace s aktivní korekcí.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tato funkce je možná pouze s prostorovými úhly. Možnosti zadávání definuje výrobce vašeho stroje.

Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.



Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R + DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Další informace: "Interpretace programované dráhy", Stránka 506

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do $+10^\circ$. Změna úhlu naklopení na více než $+10^\circ$ může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- ▶ Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- ▶ Opatrně otestujte NC-program nebo úsek programu v provozním režimu **Program/provoz po bloku**

Orientaci nástrojů můžete definovat dvěma způsoby:

- V bloku LN zadáním složek TX, TY a TZ.
- V bloku L udáním souřadnic rotačních os

Příklad: Formát bloku s orientací nástroje

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Přímka s 3D-korekcí
X, Y, Z:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
TX, TY, TZ:	Složky normovaného vektoru pro orientaci nástroje
RR:	Korekce poloměru nástroje (korekce SRK)
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Příklad: Formát bloku s osami natočení

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```




L:	Přímky
X, Y, Z:	Korigované souřadnice koncového bodu přímky
B, C:	Souřadnice os naklápění pro orientaci nástroje
RL:	Korekce rádiusu
F:	Posuv
M:	Přídavná funkce

Interpretace programované dráhy



S funkcí **FUNCTION PROG PATH** rozhodujete, zda řídicí systém vztahuje 3D-korekci rádiusu jako dosud pouze na delta-hodnoty nebo na celý rádius nástroje. Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete, odpovídají naprogramované souřadnice přesně souřadnicím obrysu. S **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete speciální interpretaci.

Postup

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PROG PATH**

Máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí interpretace naprogramované dráhy jako obrysu Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu celý rádius nástroje R + DR a celý poloměr rohu R2 + DR2 .
	Vypnutí speciální interpretace programované dráhy Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu pouze delta-hodnoty DR a DR2 .

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete působí interpretace naprogramované dráhy jako obrys pro všechny 3D-korekce až funkci zase vypnete.

Na úhlu záběru závislá 3D-korekce nástroje (opce #92)

Použití

Účinný rádius kulové frézy se z výrobních důvodů odchyluje od ideální formy. Maximální nepřesnost tvaru definuje výrobce stroje. Běžné odchylky leží mezi 0,005 mm a 0,01 mm.

Nepřesnost tvaru lze uložit v podobě tabulky korekcí. Tabulka obsahuje úhly a v nich naměřené odchylky od požadovaného poloměru **R2**.

S volitelným softwarem **3D-ToolComp** (opce #92) je řízení schopno kompenzovat korekční hodnotu definovanou v tabulce korekcí v závislosti na bodu záběru nástroje.

Navíc lze volitelným softwarem **3D-ToolComp** provádět 3D-kalibrování. Přitom se odchylky zjištěné při kalibraci sondy uloží do tabulky korekcí.

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



Předpoklady

Aby bylo možné použít volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92) vyžaduje řízení následující předpoklady:

- Opce #9 je zapnuta
- Opce #92 je zapnuta
- Sloupec **DR2TABLE** v tabulce nástrojů TOOL.T je povolený
- Do sloupce **DR2TABLE** se musí zapsat pro korigovaný nástroj název tabulky korekcí (bez přípony souboru)
- Do sloupce **DR2** se zapíše 0
- NC-program s vektory normál plochy (LN-bloky)

Tabulka korekcí

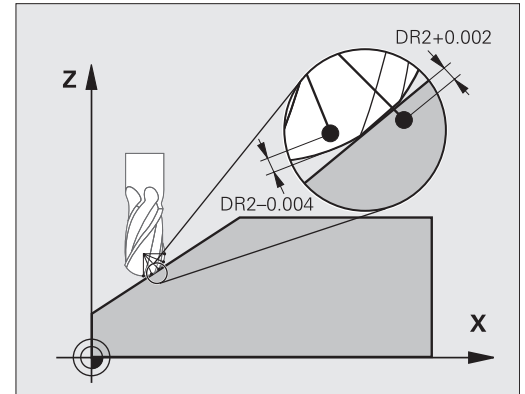
Pokud připravujete tabulku korekcí sami, tak postupujte takto:

- ▶  Ve správě souborů otevřete cestu **TNC:\systém-\3D-ToolComp**
- ▶  Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Zadejte název souboru s koncovkou **.3DTC**
- ▶ Řízení otevře tabulku, ve které jsou všechny potřebné sloupce pro tabulku korekcí.

Tabulka korekcí obsahuje tři sloupce:

- **NR:** Aktuální číslo řádku
- **ANGLE:** úhel měřený ve stupních
- **DR2:** odchylka rádiusu od požadované hodnoty

Řízení vyhodnotí maximálně 100 řádků v jedné tabulce korekcí.

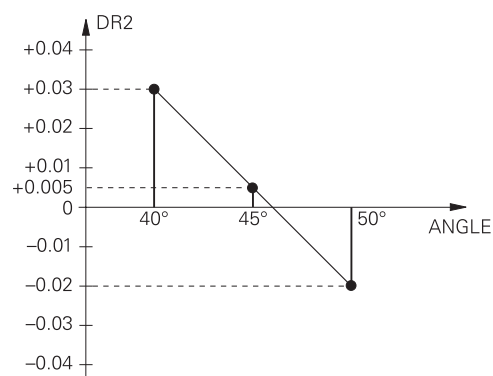


Funkce

Když zpracováváte NC-program s vektory normál ploch a přiřadili jste aktivnímu nástroji v tabulce nástrojů TOOL.T tabulku korekcí (sloupec DR2TABLE), tak řídicí systém započte namísto korekčních hodnot DR2 z TOOL.T hodnoty z tabulky korekcí.

Přitom řízení zohledňuje tu korekční hodnotu z tabulky korekcí, která je definovaná pro bod dotyku nástroje s obrobkem. Leží-li bod dotyku mezi dvěma korekčními body, tak řízení interpoluje korekční hodnotu lineárně mezi oběma nejbližšími úhly.

Hodnota úhlu	Korekční hodnota
40°	0,03 mm naměřeno
50°	-0,02 mm naměřeno
45° (bod dotyku)	+0.005 mm interpolováno



Provozní a programovací pokyny:

- V případě, že řídicí systém nemůže určit korekční hodnotu pomocí interpolace, následuje chybové hlášení.
- Přes zjištěné kladné hodnoty korekcí není **M107** potřeba (potlačení chybového hlášení u kladné hodnoty korekce).
- Řídicí systém započítá buď DR2 z TOOL.T nebo korekční hodnotu z tabulky korekcí. Přídatný offset jako přídavek na plochu můžete definovat pomocí DR2 v NC-programu (tabulka korekcí **.tco** nebo blok **TOOL CALL**).

NC-Program

Volitelný software **3D-ToolComp** (opce #92) funguje pouze u NC-programů, které obsahují vektory normál plochy.

Při vytváření programu CAM dávejte pozor, jak proměřujete nástroje:

- Vydání NC-programu pro jižní pól koule vyžaduje nástroje, které jsou měřeny na hrotu
- Vydání NC-programu pro střed koule vyžaduje nástroje, které jsou měřeny na střed koule

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 obrysu navzdory vysoké rychlosti obrábění. To je založeno na real-time operačním systému HEROS 5 v kombinaci s funkcí **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Pokročilá dynamická predikce) z TNC 640. 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:

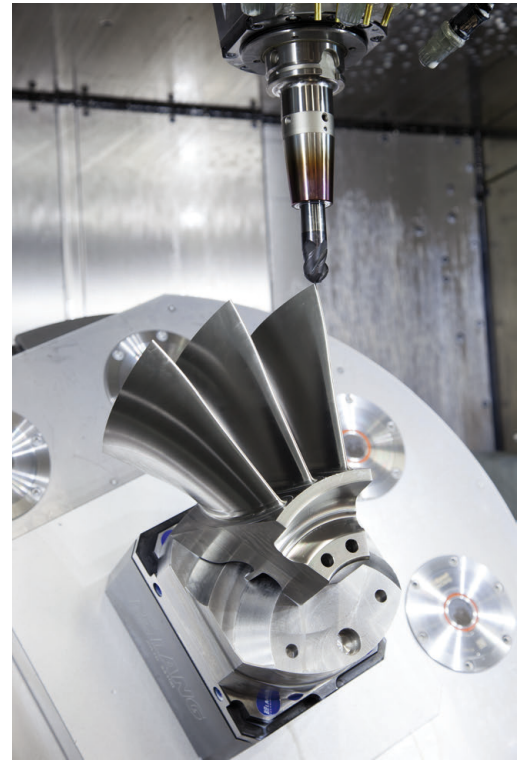
- ▶ **CAD: příprava modelu**
Konstrukční oddělení poskytne 3D-model obrobku. V ideálním případě je 3D-model konstruován na střed tolerance.
- ▶ **CAM: generování drah, Korekce nástroje**
CAM-programátor specifikuje obráběcí strategie pro obrábění oblasti obrobku. CAM-systém potom vypočítá z ploch CAD-modelu dráhy pohybu nástroje. Tyto dráhy nástroje sestávají z jednotlivých bodů, které CAM-systém vypočítá tak, aby se obráběné plochy dle předem daných chyb tětivy a tolerance 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: BLK FORM",
Stránka 94

- ▶ **Řídicí systém: řízení pohybu, sledování tolerance, rychlostní profil**
Řídicí systém vypočítává z bodů, definovaných v NC-programu, pohyby v jednotlivých osách stroje a požadované rychlostní profily. Výkonné filtrační funkce přitom zpracují a vyhladí obrysy tak, aby řídicí systém dodržel maximálně povolené odchylky dráhy.
- ▶ **Mechatronika: regulace posuvu, pohony, stroj**
Stroj převádí pomocí hnacího systému od řídicího systému vypočtené pohyby a rychlostní profily do skutečných pohybů nástroje.



Při konfiguraci postprocesoru dbejte

Při konfiguraci postprocesoru dbejte na následující body:

- Nastavte výstup dat při polohování v osách alespoň na čtyři desetinná místa. Tím se zlepší kvalita NC-dat a zamezí se chybám ze zaokrouhlování, které mají viditelný vliv na povrch obrobku. Výstup 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 sečíst tolerance jednotlivých NC-bloků do výstupu
- Nastavte toleranci v cyklu **32** na nejméně dvojnásobek definované chyby tečny v CAM-systému při standardním chování. Dodržujte také pokyny ve funkčním popisu cyklu **32**
- Příliš vysoce zvolená chyba tětivy v CAM programu může, v závislosti na zakřivení obrysu, způsobit příliš velké odstupy NC bloků s velkými změnami směru. Při zpracování tím může na přechodu bloků docházet k poruchám posuvu. Pravidelné zrychlení (rovná se impulzu síly), podmíněná přerušování posuvu nehomogenního NC-programu, mohou vést k nežádoucímu vybuzení kmitů konstrukce stroje
- Body dráhy, vypočítané CAM systémem, lze místo přímkových bloků spojit též s kruhovými bloky. Řídicí systém vypočítává interně kružnice přesněji, než je lze definovat prostřednictvím zadávacího formátu.
- Na přesně rovných drahách nevydávát žádné mezilehlé body. Mezilehlé body, které neleží zcela přesně na rovné dráze, mohou mít viditelný vliv na povrch obrobku.
- Na obloukových přechodech (rozích) by měl ležet pouze jeden datový bod NC.
- Zamezte trvale krátkým odstupům bloků. Krátké odstupy bloků vznikají v CAM systému silnými změnami zakřivení obrysu při současně velmi malých chybách tětivy. Přesně přímé dráhy nevyžadují žádné krátké odstupy bloků, které bývají často vynuceny konstantním výstupem bodů z CAM-systému.
- Zamezte přesně synchronnímu rozdělení bodů na plochách s rovnoměrným zaoblením, protože tím mohou vznikat vzory na povrchu obrobku.
- U 5osých simultánních programů: zamezte dvojitému výstupu pozic, pokud se odlišují pouze rozdílným nastavením nástroje.
- Zamezte výstupu posuvu v každém NC-bloku. To může mít nepříznivý vliv na rychlostní profil řídicího systému

Pro provozovatele užitečné konfigurace:

- Pro realistickou grafickou simulaci použijte 3D-modely ve formátu STL jako polotovary a hotový dílec
Další informace: "Definice polotovaru: BLK FORM", Stránka 94
- Pro lepší členění velkých NC-programů využívejte funkci členění řídicího systému.
Další informace: "Členění NC-programů", Stránka 204
- Pro dokumentaci NC-programu využívejte funkci komentářů řídicího systému.
Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 200
- Pro zpracování otvorů a jednoduché geometrie kapes používejte rozsáhlé, dostupné cykly řídicího systému
Další informace: Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**
- Při lícování vydávat obrysy s korekcí rádiusu nástroje **RL/RR**. Díky tomu může obsluha stroje snadno provádět nutné korekce.
Další informace: "Korekce nástroje", Stránka 138
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

Příklad: Variabilní definice posuvu

1 Q50 = 7500	POSUV POLOHOVÁNÍ
2 Q51 = 750	POSUV DO HLOUBKY
3 Q52 = 1350	FRÉZOVACÍ POSUV
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Při CAM programování respektujte

Upravení chyby tečny



Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5 μm . V cyklu **32** 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 obrysu.
- Konkrétní hodnoty závisí na dynamice vašeho stroje.

Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

■ Hrubování s důrazem na rychlost:

Použijte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v cyklu **32**. Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrysu. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování. V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým šhubáním a vysokým zrychlením.

- Obvyklé tolerance v cyklu **32**: 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:

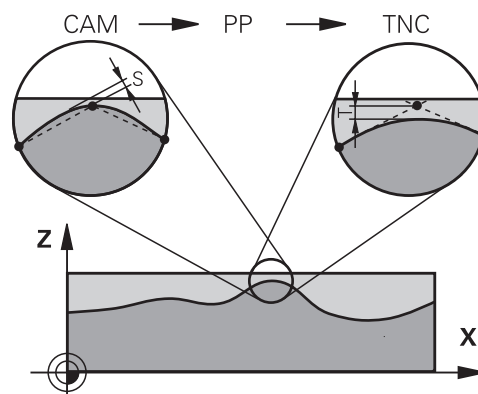
Použijte malou chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu **32**. Hustota dat musí být tak vysoká, aby řídicí systém dokázal přesně rozpoznat přechody nebo rohy. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým šhubáním a nízkým zrychlením.

- Obvyklá tolerance v cyklu **32**: 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 cyklu **32**. Tím řídicí systém lépe vyhladí obrys. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým šhubáním a nízkým zrychlením.

- Obvyklé tolerance v cyklu **32**: 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 cyklu **32**. 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 **32** 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 obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, radiusu nástroje a jeho hloubce záběru.

U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu **T** přímo z pracovní délky frézy **L** a povolené tolerance obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \text{ s } K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Příklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Možnosti zásahu u řízení

Cyklus **32 TOLERANCE** je k dispozici pro ovlivnění chování CAM-programů přímo v řídicím systému. Dodržujte pokyny v popisu funkce cyklu **32**. Respektujte navíc souvislosti s chybami tečny, definovanými v CAM-systému.

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



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů umožňují přizpůsobení chování stroje příslušnému obrábění přidavným cyklem, např. cyklem **332** Tuning. Cyklus **332** umožňuje změnit nastavení filtru, nastavení zrychlení a nastavení cukání.

Příklad

34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

Vedení pohybu ADP



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Nedostatečná kvalita dat NC-programů z CAM-systémů často vede k horší kvalitě povrchu frézovaných součástí. Funkce **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Rozšířená Dynamická Predikce) rozšiřuje dosavadní předběžný výpočet povoleného maximálního posuvového profilu a optimalizuje vedení pohybů posuvových os při frézování. Díky tomu lze při frézování rychle dosáhnout "čistého" povrchu i při značně kolísavém rozdělení bodů v sousedních drahách nástrojů. Náklady na přepracování se výrazně snižují nebo eliminují.

Nejdůležitější výhody ADP v přehledu:

- Symetrické chování posuvu u dopředných a vratných drah při obousměrném frézování
- Stejněměrný průběh posuvů u sousedních frézovacích drah
- Zlepšené reakce na nepříznivé účinky, např. krátké stupně, velké tolerance tečen, hodně zaokrouhlené koncové body souřadnic bloku, NC-programy vytvořené CAM-systémy
- Přesnější dodržování dynamických vlastností i za těžkých podmínek

12

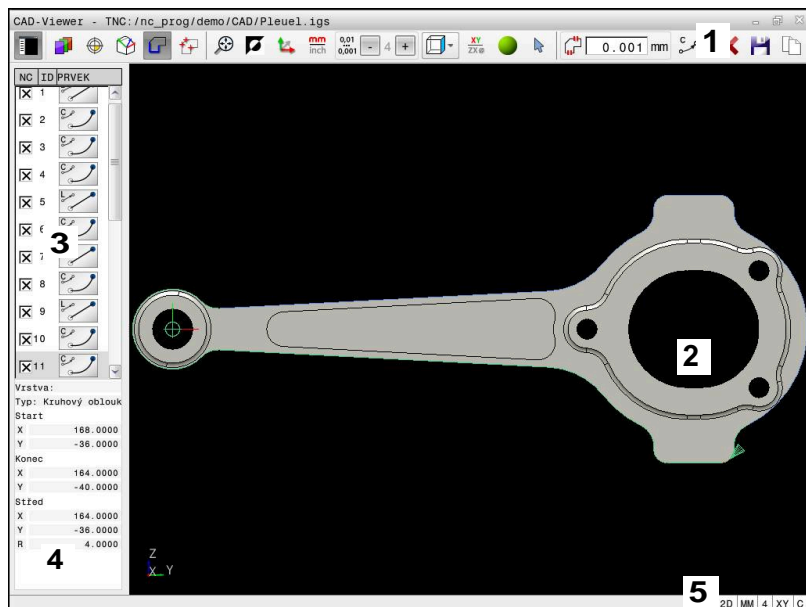
**Převzít data z CAD-
souboru**

12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer

Základy CAD-Viewer

Obsah obrazovky

Když otevřete **CAD-Viewer** (Prohlížeč CAD) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:



- 1 Panel menu
- 2 Okno grafiky
- 3 Okno se seznamem
- 4 Okno informací o prvku
- 5 Stavový řádek

Typy souborů

S **CAD-Viewer** můžete otevírat následující standardní typy souborů přímo v řídicím systému:

Typ souboru	Přípona	Formát
STEP (Řídicí systém MCS)	*.stp a *.step	<ul style="list-style-type: none"> ■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs a *.iges	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verze 5.3
DXF	*.dxf	<ul style="list-style-type: none"> ■ R10 až 2015
STL	*.stl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Binární ■ ASCII

S **CAD-Viewer** můžete otevírat modely CAD, které se skládají z libovolného množství trojúhelníků.

12.2 CAD Import (opce #42)

Aplikace

Soubory CAD můžete otevírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysy nebo obráběcí polohy. Tyto můžete ukládat jako programy Klartextu (popisného dialogu) nebo soubory bodů. Programy s popisným dialogem (Klartext), získané při výběru obrysu, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují ve standardní konfiguraci pouze bloky **L** a **CC/C**.

i Jako alternativu k blokům **CC/C** můžete konfigurovat vydávání kruhových pohybů jako **CR**-bloků.

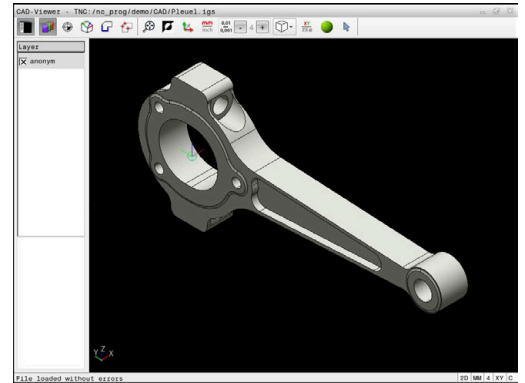
Další informace: "Základní nastavení", Stránka 521

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 schránky můžete přenést obsah také do přídavných nástrojů, jako je např. **Leafpad** nebo **Gnumeric**.

i Pokyny pro obsluhu:

- Obsah schránky můžete vkládat do přídavných nástrojů pouze tak dlouho, dokud je otevřený **CAD-Viewer**.
- Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky. **Další informace:** "Názvy souborů", Stránka 109
- 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 640 s dotykovým ovládáním, tak můžete některá tlačítka nahradit gesty.

Další informace: "Použití dotykové obrazovky",
Stránka 595

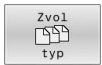
Otevřít soubor CAD



- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



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



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- > Řídicí systém zobrazí volitelné typy souborů.



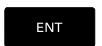
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT CAD**
- ▶ Případně stiskněte softklávesu **ZOBRAZIT VŠE**



- ▶ Vyberte adresář, kde je uložen CAD-soubor



- ▶ Zvolte požadovaný CAD-soubor

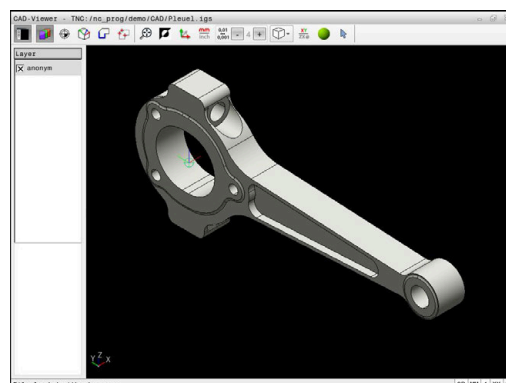



- ▶ Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.
- > Řídicí systém spustí **CAD-Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V okně Seznam ukazuje řídicí systém vrstvy (Layers) a výkres v okně Grafiky.

Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.

Ikona	Nastavení
	Zobrazení, zvětšení nebo skrytí okna Náhled seznamu
	Zobrazení různých vrstev
	Nastavení vztažného bodu, s opční volbou roviny
	Nastavení nulového bodu, s opční volbou roviny
	Výběr obrysu
	Vybrat polohy vrtání
	3D síť Vytvořit povrchovou síť (opce #152) Další informace: "Generování STL-souborů s 3D síť (opce #152)", Stránka 540
	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 mm nebo palce v souboru. V této měrové jednotce připraví řídicí systém také obrysový program a obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně. CAD-Viewer vždy počítá interně s mm. Pokud zvolíte měrové jednotky palce, přepočítává CAD-Viewer všechny hodnoty na palce.
	Vybrat rozlišení. Rozlišení definuje počet desetinných míst a počet pozic během linearizace. Výchozí: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku mm a 5 desetinných míst pro palce
	CAD-Viewer linearizuje všechny obrysy, které nejsou v rovině XY. Čím jemnější rozlišení definujete, tím přesněji řídicí systém zobrazuje obrysy.
	Přepínání mezi různými náhledy na model, např. Shora




Ikona	Nastavení
	<p>Volba roviny obrábění:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ XY ■ YZ ■ ZX ■ ZXØ <p>V rovině obrábění ZXØ můžete zvolit soustružení obrysu (opce #50).</p> <p>Při přebírání obrysu nebo poloh vydává řídicí systém NC-program ve zvolené rovině obrábění.</p> <p>Další informace: "Volba a uložení obrysu", Stránka 531</p>





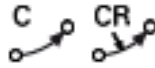



Aktivovat drátěný model 3D-výkresu



Zvolit, přidat nebo odstranit režim prvků obrysu

 Ikona zobrazuje aktuální režim. Kliknutím na ikonu aktivujete následující režim.

Následující ikony řídicí systém ukazuje pouze v určitém režimu.

Ikona	Nastavení
	<p>Poslední provedený krok se zruší.</p>
	<p>Režim převzetí obrysu:</p> <p>Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm</p>
	<p>Režim oblouku:</p> <p>Režim oblouku určuje, zda se zpracují kružnice ve formátu C nebo ve formátu CR, např. pro interpolaci na plášti válce v NC-programu.</p>
	<p>Režim převzetí bodu:</p> <p>Určuje, zda má řídicí systém při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou</p>
	<p>Režim optimalizace dráhy:</p> <p>Řídicí systém optimalizuje dráhu pojezdu nástroje tak, aby mezi polohami obrábění byly vytvořeny kratší dráhy pojezdu. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.</p>
	<p>Režim vrtacích pozic:</p> <p>Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete filtrovat otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti</p>



Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, aby **CAD-Viewer** ukazoval správné hodnoty.
- Vytváříte-li NC-programy pro předchozí verze řídicího systému, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které **CAD-Viewer** dává do obrysového programu.
- Řídicí systém zobrazuje aktivní základní nastavení ve stavové řádce na obrazovce.

Nastavení vrstev

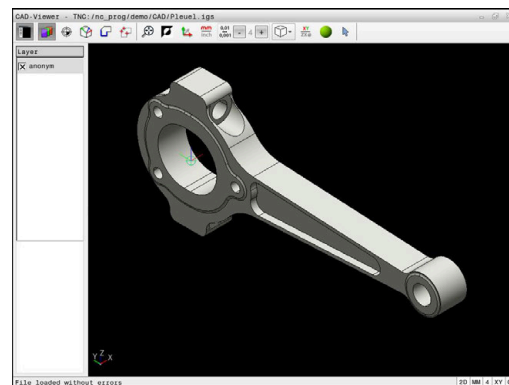
CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Pokud skryjete zbytečné vrstvy, bude grafika přehlednější a můžete snáze získat potřebné informace.



Pokyny pro obsluhu:

- Zpracovávaný CAD-soubor musí obsahovat nejméně jednu vrstvu. Řídicí systém automaticky přesune prvky, které nejsou přiřazeny k vrstvě, do vrstvy Anonymní.
- Pokud se název vrstvy v okně Zobrazení seznamu nezobrazuje celý, můžete okno Zobrazení seznamu zvětšit pomocí symbolu **Ukázat okrajový pruh**.
- Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.
- Pokud dvakrát kliknete na vrstvu, 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.



Při otevření CAD-souboru v **CAD-Viewer** (Viewer) se zobrazí všechny existující vrstvy.

Skrýt vrstvu

Chcete-li vrstvu skryt, 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 zaškrtačací políčko
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- ▶ Řídicí systém skryje vybranou vrstvu.

Zobrazit vrstvu

Chcete-li vrstvu zobrazit, postupujte následovně:



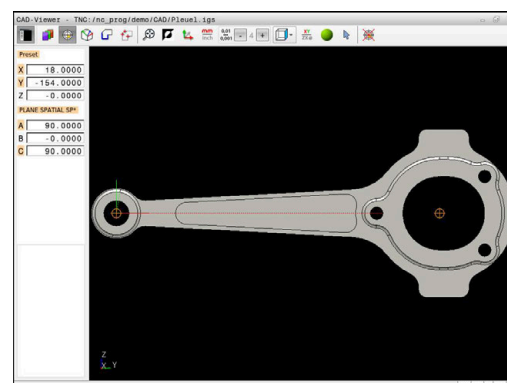
- ▶ Vyberte funkci **VRSTVU NASTAVIT**
- ▶ Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vyberte požadovanou vrstvu
- ▶ Kliknutím zaškrtnovací políčko aktivujete
- ▶ Alternativně použijte mezerník
- ▶ Řídicí systém označí vybranou vrstvu v seznamu s x.
- ▶ 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 vyrovnaní souřadného systému.

Vztažný bod můžete umístit na následujících místech:

- Přímým číselným zadáním v okně Zobrazení seznamu
- 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 přímkou, i když průsečík leží v prodloužení příslušné přímky
 - Přímka a oblouk
 - Přímky a plné kružnice
 - Dvou kružnic, ať už výseče 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...
```

Informace o vztažném bodu obrobku a nulovém bodu obrobku můžete uložit do souboru nebo schránky, a to i bez volitelného softwaru #42 CAD Import.

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: "Vyrovnání souřadnicového systému", Stránka 526

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:** "Vyrovnání souřadnicového systému", Stránka 526



Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejbližší ke klepnutí myši na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Pokud je nastaven vztažný bod, řídicí systém zobrazí ikonu vztažného bodu se žlutým čtverečkem .

Následující ikona zase smaže nastavený vztažný bod .

Vyrovnání souřadnicového systému

Pro vyrovnání souřadnicového systému musí být splněny tyto předpoklady:

- Nastavený vztažný bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnání

Polohu souřadnicového systému určujete vyrovnáním 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.

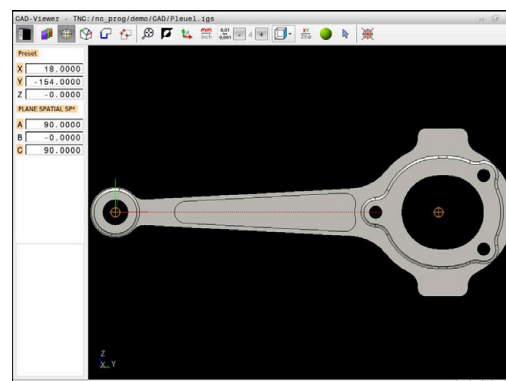


Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

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

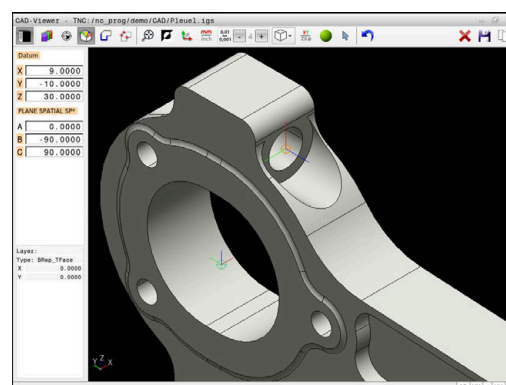


Nastavit nulový bod

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, abyste mohli obrábět celou součástku. Proto řídicí systém dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a natočení.

Nulový bod s vyrovnáním souřadnicového systému můžete nastavit do stejných míst jako vztažný bod.

Další informace: "Nastavit vztažný bod", Stránka 524



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 obrysy nebo body, řídicí systém vloží do NC-programu funkce jako komentář.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Informace o vztažném bodu obrobku a nulovém bodu obrobku můžete uložit do souboru nebo schránky, a to i bez volitelného softwaru #42 CAD Import.

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 zvětšete Zoomem
- ▶ Řídicí systém nastaví symbol nulového bodu do zvoleného místa.
- ▶ Popř. ještě souřadnicový systém vyrovnejte
Další informace: "Vyrovnaní souřadnicového systému", Stránka 529

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 souřadnicového systému", Stránka 529



Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejbližší ke klepnutí myši na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Pokud byl nastaven nulový bod, řídicí systém zobrazí ikonu nulového bodu se žlutou plochou .

Následující ikonou se zase nastavený nulový bod smaže .

Vyrovnání souřadnicového systému

Pro vyrovnání souřadnicového systému musí být splněny tyto předpoklady:

- Nastavený nulový bod
- Prvky, sousedící se vztažným bodem, které lze použít pro požadované vyrovnání

Polohu souřadnicového systému určujete vyrovnáním 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 změni úhel na C.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvek, který je v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osy Y a Z.
- > Řídicí systém změni úhly v A a C.



Úhly, které se nerovnají 0, zobrazí řídicí systém v seznamu oranžově.

Informace o prvcích

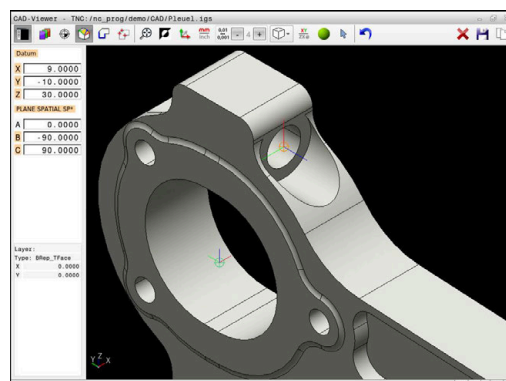
Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

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 obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Pokud jsou prvky obrysu velmi blízko u sebe, použijte funkci přiblížení (Zoom).

Jako obrysy lze vybrat následující prvky:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímk)
- Jakékoli křivky (např. splinové křivky, elipsy)

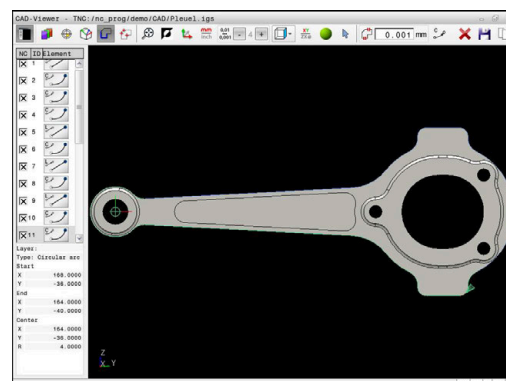
Informace o prvcích

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 aktivní 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 ovládní:

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 čarou.
- ▶ 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 534

- ▶ 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 obrysu

Chcete-li vybrat obrysy pomocí koncových bodů obrysu, středových bodů nebo přechodových bodů, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim pro výběr obrysu



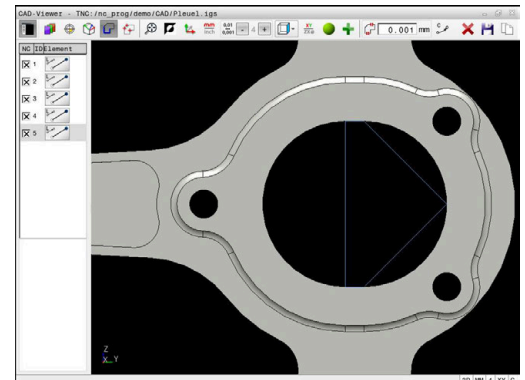
- ▶ Aktivujte režim přidávání prvků obrysu
- ▶ Řídicí systém zobrazí následující symbol:
+
- ▶ Polohujte myš na prvek obrysu
- ▶ Řídicí systém zobrazí volitelné body.



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:

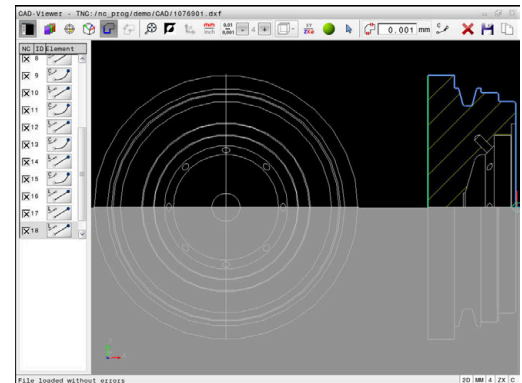
- Volitelné prvky obrysu, zobrazené zeleně, ovlivňují možné průběhy cesty. Bez zelených prvků ukazuje řídicí systém všechny možnosti. Pro odstranění navrženého průběhu obrysu klepněte se současně stisknutou klávesou **CTRL** na první zelený prvek. Případně k tomu přejděte do režimu Odstranit:
-
- Pokud je prvek obrysu, který má být prodloužen nebo zkrácen, přímkou, řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně. Je-li obrysový prvek, který má být prodloužen nebo zkrácen, obloukem kruhu, řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk po kružnici.

Zvolte obrys pro soustružení

Pomocí CAD-Vieweru s opcí #50 můžete také zvolit obrysy pro soustružení. Pokud není opce #50 k dispozici, tak je ikona šedivá. Než zvolíte soustružený obrys, musíte nastavit vztažný bod do naklápěcí osy. Když zvolíte soustružený obrys, tak se obrys uloží se souřadnicemi Z a X. Navíc se veškeré X-souřadnice v soustruženém obrysu vydávají jako průměry, tzn. že výkresové rozměry pro X-osu se zdvojnásobí. Všechny prvky obrysu pod osou otáčení nejsou volitelné a mají šedivé pozadí.

Chcete-li vybrat rotační obrys pomocí existujících obrysových prvků, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte rovinu obrábění **ZX0** pro výběr soustruženého obrysu
- > Řízení ukazuje pouze volitelné prvky nad středem otáčení.
- ▶ Levým tlačítkem myši vyberte prvky obrysu
- > Řídicí systém zobrazí vybrané prvky obrysu modrou barvou.
- > Řídicí systém zobrazí vybrané prvky také v okně Seznam.



Funkce nebo ikony, které nejsou k dispozici pro soustružení obrysů, jsou šedé.

Pomocí myši můžete také změnit vzhled naklápěcí grafiky. K dispozici jsou následující funkce:

- 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

Pro definici polotovaru v soustružnickém režimu vyžaduje řízení uzavřený obrys.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Používejte v definici polotovaru pouze uzavřené obrysy. Ve všech ostatních případech jsou uzavřené obrysy obráběny také podél osy otáčení, což vede ke kolizím.

- ▶ Vyberte nebo naprogramujte pouze potřebné obrysové prvky, např. v rámci definice hotového dílce

Uzavřený obrys zvolte takto:



- ▶ Zvolte **Kontura**
- ▶ Zvolte všechny potřebné prvky obrysu
- ▶ Zvolte výchozí bod prvního prvku obrysu
- ▶ Řízení uzavře obrys.

Volba a uložení pozice obrábění



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 521

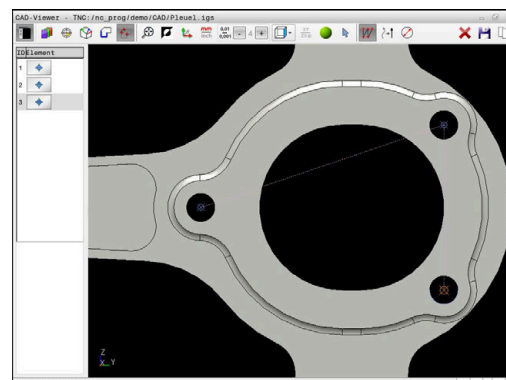
Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- **Jednotlivý výběr:** Jednotlivým kliknutím myši vyberete požadované polohy obrábění
Další informace: "Jednotlivá volba", Stránka 537
- **Vícenásobný výběr označením:** Můžete vybrat více obráběcích pozic přetažením oblasti myší
Další informace: "Vyberte vícenásobný výběr označením", Stránka 537
- **Vícenásobný výběr podle vyhledávacího filtru:** Vyberete všechny polohy obrábění v definovatelném rozsahu průměrů
Další informace: "Vícenásobný výběr pomocí filtru", Stránka 538



Zrušení výběru, vymazání a uložení poloh obrábění funguje analogicky jako postup pro obrysové prvky.

- Zrušení výběru, vymazání a uložení poloh obrábění funguje analogicky jako postup pro obrysové prvky.
- **CAD-Viewer** rozpozná také kružnice jako obráběcí pozice, které se skládají ze dvou polovin kružnic.



Zvolte typ 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**).

i Díky použité NC-syntaxi můžete také exportovat generované NC-programy, přes CAD-import, do starších řídicích systémů HEIDENHAIN a zpracovávat je tam.

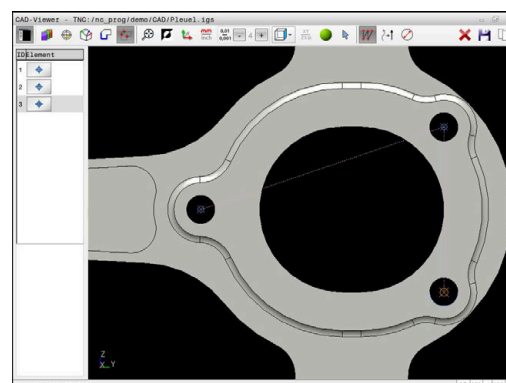
i Tabulka bodů (.PNT) z TNC 640 a iTNC 530 nejsou kompatibilní. Přenos a zpracování na jiné typy řízení vede k nepředvídatelnému chování.

Jednotlivá volba

Chcete-li vybrat jednotlivé obráběcí polohy, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim 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.

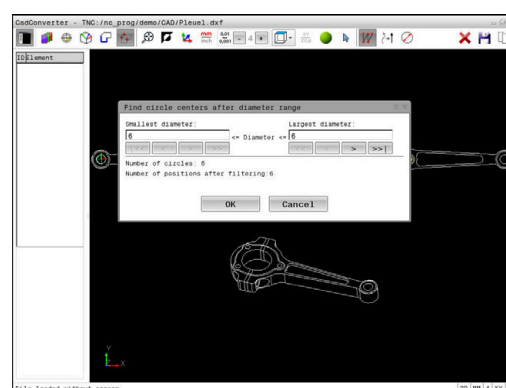


Vyberte vícenásobný výběr označením

Chcete-li vybrat více obráběcích poloh označováním, postupujte následovně:



- ▶ Zvolte režim 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 filtru **Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 538
- ▶ 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 538
- ▶ 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.

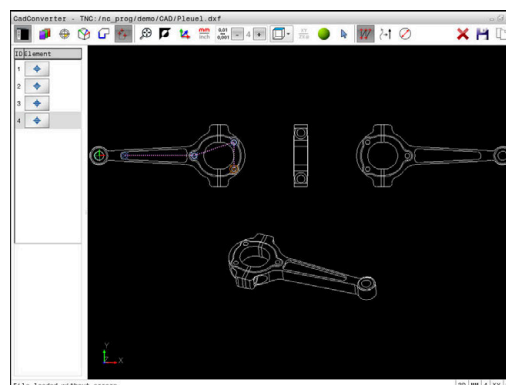
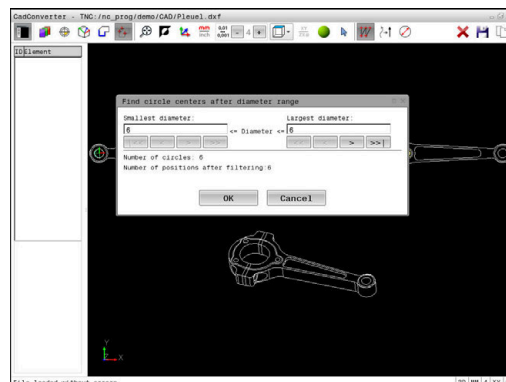
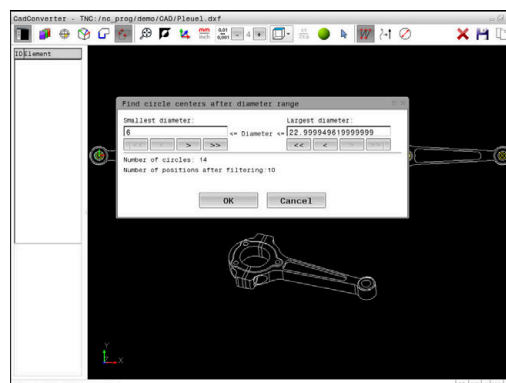
K dispozici jsou následující tlačítka:

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
	Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **ZOBRAZIT: NÁSTROJE**.

Další informace: "Základní nastavení", Stránka 521

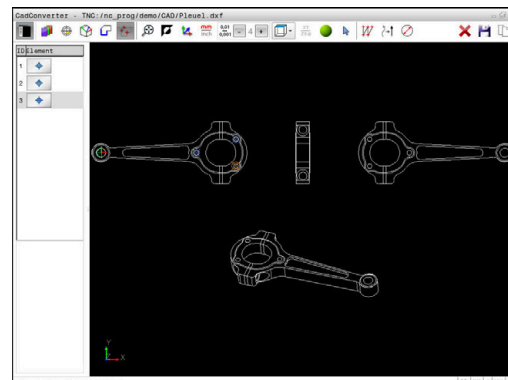


Informace o prvcích

Řídicí systém zobrazí v okně s informacemi o prvku souřadnice poslední zvolené polohy obrábění.

Pomocí myši můžete také změnit vzhled naklápěcí 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



12.3 Generování STL-souborů s 3D sít' (opce #152)

Použití

S funkcí **3D sít'** generujete STL-soubory z 3D-modelů. S těmi můžete např. opravit vadné soubory upínacích zařízení a držáků nástrojů nebo umístit STL-soubory, vygenerované ze simulace, pro jiné obrábění.

Předpoklad

- Volitelný software #152 Optimalizace CAD-modelu

Popis funkce

Když zvolíte symbol **3D sít'**, přejde řídicí systém do režimu **3D sít'**. Přitom řídicí systém umístí síť trojúhelníků přes 3D-model, otevřený v **CAD-Viewer**.

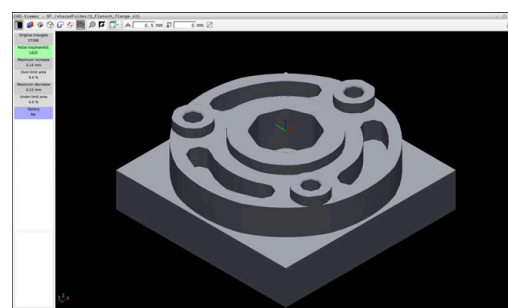
Řídicí systém zjednodušuje původní model a odstraňuje přitom chyby, např. malé otvory v objemu nebo vlastní průniky povrchu.

Výsledek si můžete uložit a používat v různých funkcích řídicího systému, např. jako polotovar pomocí funkce **BLK FORM FILE**.

Zjednodušený model nebo jeho části mohou být větší nebo menší než původní model. Výsledek závisí na kvalitě původního modelu a zvoleném nastavení v režimu **3D sít'**.

Okno Seznam obsahuje následující informace:

Rozsah	Význam
Orig. trojúhelníky	Počet trojúhelníků ve výchozím modelu
Počet trojúhelníků:	Počet trojúhelníků s aktivním nastavením ve zjednodušeném modelu
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Pokud má oblast zelené pozadí, je počet trojúhelníků v optimálním rozsahu. Pomocí dostupných funkcí můžete dále snížit počet trojúhelníků.</p> <p>Další informace: "Funkce pro zjednodušený model", Stránka 541</p> </div>	
Maximální zvýšení	Maximální zvětšení trojúhelníkové sítě
Nadlimitní oblast	Procento zvětšené plochy ve srovnání s původním modelem
Maximální snížení	Maximální smrštění trojúhelníkové sítě oproti původnímu modelu
Podlimitní oblast	Procentuálně zmenšená plocha ve srovnání s výchozím modelem



3D-model v režimu **3D sít'**

Rozsah	Význam
Opravy	<p>Provedená oprava výchozího modelu</p> <p>Pokud byla provedena oprava, ukáže řídicí systém druh opravy, např. Hole Int Shells.</p> <p>Pokyn k opravě má následující obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hole CAD-Viewer uzavřel díry ve 3D-modelu. ■ Int CAD-Viewer vyřešil vlastní průniky. ■ Shells CAD-Viewer sloučil několik samostatných objemů.

Chcete-li použít STL-soubory ve funkcích řídicího systému, musí uložené STL-soubory splňovat následující požadavky:






- Max. 20 000 trojúhelníků
- Trojúhelníková síť tvoří uzavřenou obálku

Čím více trojúhelníků se použilo v STL-souboru, tím větší výpočetní výkon potřebuje řídicí systém v simulaci.

Funkce pro zjednodušený model

Chcete-li snížit počet trojúhelníků, můžete pro zjednodušený model definovat další nastavení.

CAD-Viewer nabízí následující funkce:

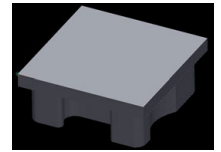
Symbol	Funkce
	<p>Povolené zjednodušení</p> <p>Pomocí této funkce zjednodušíte výstupní model o zadanou toleranci. Čím vyšší hodnotu zadáte, tím více se mohou plochy odchylovat od originálu.</p>
	<p>Odstranit díry <= průměr</p> <p>Pomocí této funkce odstraníte díry a kapsy až do zadaného průměru z původního modelu.</p>
	<p>Zobrazit pouze optimalizovanou mřížku</p> <p>Řídicí systém ukáže pouze zjednodušený model.</p>
	<p>Je zobrazen originál</p> <p>Řídicí systém ukáže zjednodušený model, překrytý s originální mřížkou výchozího souboru. S touto funkcí můžete posoudit odchylky.</p>
	<p>Uložit</p> <p>Pomocí této funkce uložíte zjednodušený 3D-model s provedenými nastaveními jako STL-soubor.</p>

Polohování 3D-modelu pro obrábění zadní strany

STL-soubor pro obrábění zadní strany polohujete následujícím způsobem:

- ▶ Export simulovaného obrobku jako STL-souboru

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



- ▶ Zvolte režim **Programování**
- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Řízení otevře správu souborů.
- ▶ Zvolte exportovaný STL-soubor
- ▶ Řídicí systém otevře STL-soubor v **CAD-Viewer**.
- ▶ Zvolte **Počátek**
- ▶ Řídicí systém zobrazí v okně Seznam informace o poloze vztažného bodu.
- ▶ Zadejte hodnotu nového vztažného bodu v oblasti **Počátek**, např. **Z-40**
- ▶ Potvrďte zadání
- ▶ Souřadný systém orientujte v oblasti **PLANE SPATIAL SP***, např. **A+180** a **C+90**
- ▶ Potvrďte zadání
- ▶ Zvolte **3D síť**
- ▶ Řídicí systém otevře režim **3D síť** a zjednoduší 3D-model s výchozími nastaveními.
- ▶ V případě potřeby 3D-model dále zjednodušte pomocí funkcí v režimu **3D síť**
- ▶ **Další informace:** "Funkce pro zjednodušený model", Stránka 541
- ▶ Zvolte **Uložit**
- ▶ Řízení otevře nabídku **Definujte název souboru 3D sítě**.
- ▶ Zadejte požadovaný název souboru
- ▶ Zvolte **Uložit**
- ▶ Řídicí systém uloží STL-soubor pro obrábění zadní strany.



Výsledek můžete pro obrábění zadní strany zahrnout do funkce **BLK FORM FILE**.

Další informace: "Definice polotovaru: BLK FORM", Stránka 94

13

Palety

13.1 Správa palet

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

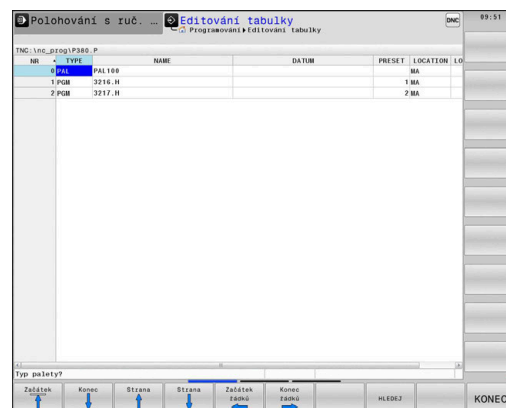
Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsáný standardní rozsah funkcí.

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 zadání. Zadání je potřebné pro zadávací políčko Číslo řádku funkce VÝPOČET BLOKU .	Povinné políčko
TYPE	Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: <ul style="list-style-type: none"> Paleta PAL Upnutí FIX NC-program PGM Záznamy zvolte klávesou ENT a směrovými tlačítky nebo softtlačítky.	Povinné políčko
NAME	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 políčko
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 7 .	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití tabulky nulových bodů.
PRESET	Vztažný bod obrobku Bezpodmínečně zadejte číslo vztažného bodu obrobku.	Opční políčko
LOCATION	Umístění palety Záznam MA znamená, že se paleta, nebo upínání nachází v pracovním prostoru stroje a může se obrábět. K zadání MA stiskněte klávesu ENT . Klávesou NO ENT můžete záznam odstranit a tím potlačit obrábění.	Opční políčko Je-li sloupec přítomen, je záznam povinný.

Sloupec	Význam	Typ pole
LOCK	Řádek je zablokován Zadáním * můžete vyloučit řádek tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy ENT označíte řádek se záznamem *. Klávesou NO ENT 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
COUNT	Počet operací Pro řádky s typem PAL : Aktuální skutečná hodnota žádané hodnoty počítadla palet, definovaná ve sloupci TARGET Pro řádky s typem PGM : Hodnota, o kolik se zvýší skutečná hodnota počítadla palet po zpracování NC-programu	Opční políčko
TARGET	Celkový počet operací Požadovaná hodnota počítadla palet pro řádky s typem PAL Řízení opakuje NC-programy této palety, až se dosáhne požadované hodnoty.	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 547

Editování tabulek palet

Když vytvoříte novou tabulku palety, je tato zpočátku prázdná. Pomocí softtlačítek můžete vkládat a upravovat řádky.

Softtlačítko	Funkce editování
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Volba předchozí stránky tabulky
	Volba další stránky tabulky
	Vložit řádek na konec tabulky
	Smazat řádek na konci tabulky
	Připojit několik řádků na konec tabulky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Zvolit začátek řádku
	Zvolit konec řádku
	Hledat text nebo hodnoty
	Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky
	Editovat aktuální políčko
	Třídít podle obsahu sloupce
	Přídavné funkce např. uložení
	Otevřít cestu výběru souboru

Volba tabulky palet

Tabulku palet můžete zvolit nebo znovu vytvořit takto:

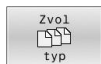


- ▶ Přejděte do režimu **Programování** nebo do režimu chodu programu



- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**

Není-li vidět žádná tabulka palet:



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- ▶ Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- ▶ Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku (**.p**)



- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



Tlačítkem **Rozdělení obrazovky** můžete přecházet mezi zobrazením seznamu a zobrazením formuláře.

Vložit nebo odstranit sloupce

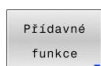


Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

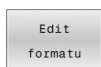
V závislosti na konfiguraci nejsou v nově založené tabulce palet všechny sloupce k dispozici. Chcete-li například pracovat s orientací podle nástroje, potřebujete sloupce, které musíte nejdříve vložit.

Chcete-li vložit sloupec do prázdné tabulky palety, postupujte následovně:

- ▶ Otevřete tabulku palet



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž je seznam všech dostupných sloupců.
- ▶ Směrovými klávesami zvolte požadovaný sloupec



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT SLOUPCE**



- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**

Softtlačítkem **SLOUPCE ODSTRANIT** můžete sloupec zase odstranit.

Základy obrábění orientovaného na nástroj

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Obrábění orientované na nástroj je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Pomocí obrábění orientovaného na nástroj můžete i na stroji bez výměníku palet obrábět společně několik obrobků a tak ušetřit čas na výměnu nástrojů.

Omezení

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Ne všechny tabulky palet a NC-programy jsou vhodné pro obrábění s orientací na nástroj. Kvůli obrábění s orientací na nástroje zpracovává řídicí systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavy) působit v různých programech. Tím vzniká během obrábění riziko kolize!

- ▶ Dbejte na uvedená omezení
- ▶ Tabulky palet a NC-programy přizpůsobte obrábění s orientací na nástroje
 - Programové informace naprogramujte znovu po každém nástroji v každém NC-programu (např. **M3** nebo **M4**)
 - Speciální funkce a 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 **32**
- Cyklus **800**
- 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"> ■ BLANK / bez zadání: polotovar, nutné obrábění ■ INCOMPLETE: Obrábění není úplné, je třeba další obrábění ■ ENDED: Obrábění je dokončené, již není potřeba žádné další obrábění ■ EMPTY: Prázdné místo, není potřeba žádné obrábění ■ SKIP: Přeskočit obrábění
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"> ■ WPO: Orientováno na obrobek (Standard) ■ TO: Orientováno na nástroj (první obrobek) ■ CTO: Orientováno na nástroj (další obrobky)
CTID	<p>Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky.</p> <p>Pokud záznam smažete nebo změníte, tak nový vstup již není možný.</p>
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 najíždí řídicí systém pouze když je výrobce stroje zapracuje do NC-maker.</p>

13.2 Batch Process Manager (opce #154)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkci **Správce dávkových procesů** konfiguruje a povoluje výrobce vašeho stroje.

Pomocí **Správce dávkových procesů** je umožněno plánování výrobních zakázek na obráběcím stroji.

Plánované NC-programy 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:

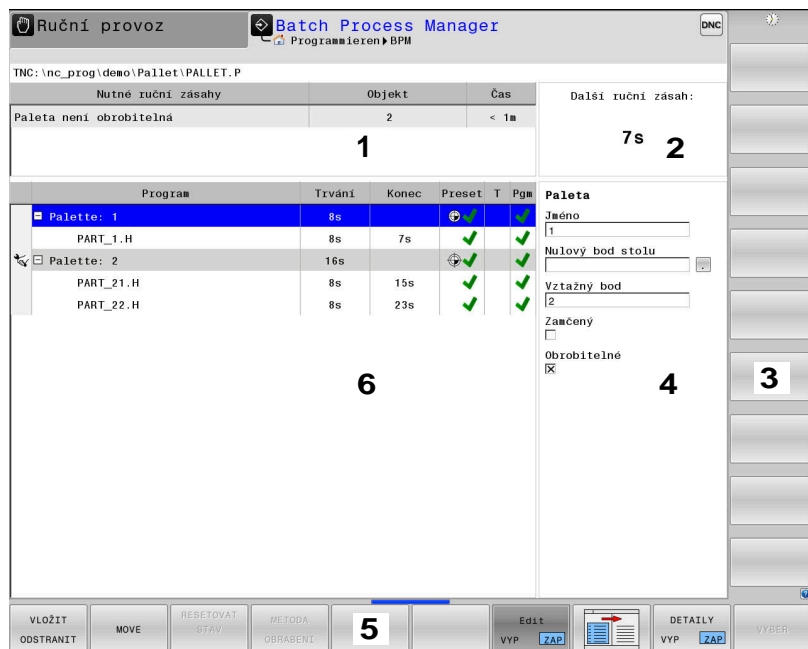
- **Programování**
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**

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 řádku
- 5 Ukáže aktuální softtlačítka
- 6 Ukáže seznam prací

Sloupce seznamu prací

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupce	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"> ■ Čas v Programování ■ Skutečný čas v Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule
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
	Paleta, Upnutí nebo Program jsou zablokované
	Paleta nebo Upnutí není povoleno pro obrábění
	Tato řádka je právě ve zpracování v Program/provoz po bloku nebo Program/provoz plynule a nelze ji editovat
	V této řádce se provedlo ruční přerušení programu




Ve sloupci **Program** se znázorní obráběcí metoda pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
Žádná ikona	Obrábění orientované podle obrobku
	Nástrojově orientované obrábění <ul style="list-style-type: none"> ■ Začátek ■ Konec

Ve sloupcích **Vztažný bod, T** a **Pgm** se znázorní status pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je ukončena
	Kontrola je ukončena Simulace programu s aktivní Dynamická kontrola kolize (DCM) (opce #40)
	Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula, riziko kolize
	Kontrola ještě není ukončena
	Struktura programu není v pořádku, např. paleta neobsahuje žádné podřízené programy
	Vztažný bod obrobku je definovaný
	Kontrolujte zadání Můžete přiřadit jeden vztažný bod obrobku k paletě nebo ke všem podřízeným NC-programům.



Pokyny pro obsluhu:

- V režimu **Programování** je sloupec **Nástroj** (Wkz) vždy prázdný, protože řízení kontroluje status až v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**
- Pokud není funkce Kontrola použití nástroje na vašem stroji povolena nebo zapnutá, tak se ve sloupci **Pgm** neznázorní žádná ikona

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

Ve sloupci **Sts** se znázorní status obrábění pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Polotovár, nutné obrábění
	Neúplně obrobena, je třeba další obrábění
	Úplně obrobena, další obrábění není třeba
	Přeskočit obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Status obrábění se mění automaticky během obrábění.
- Pouze pokud je sloupec **W-STATUS** přítomen v tabulce palet, je sloupec **Sts** viditelný ve **Správce dávkových procesů**

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

Otevřít Batch Process Manager



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Se strojním parametrem **standardEditor** (č. 102902) výrobce vašeho stroje určí, který standardní editor řídicí systém používá.

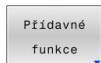
Provozní režim Programování

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:

- ▶ Zvolte požadovaný seznam prací



- ▶ Přepínejte lištu softtlačítek



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



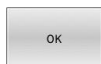
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- ▶ Řídicí systém otevře překryvné okno **Zvolte editor**



- ▶ Zvolte **BPM-EDITOR**



- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**



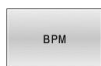
- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **OK**
- ▶ Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

Režim Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule

Pokud řídicí systém neotevře tabulku 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

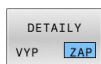
Máte k dispozici následující softtlačítka:



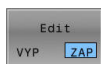
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje může konfigurovat vlastní softtlačítka.

Softtlačítko

Funkce



Rozbalit nebo skrýt strukturu adresářového stromu



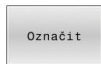
Editování otevřeného seznamu prací
















Ukáže softtlačítka **VLOŽIT PŘED, VLOŽIT ZA a ODSTRANIT**



Posunout řádek



Označit řádku

Softtlačítko	Funkce
	Odstranit označení
	Vložit před polohu kurzoru novou Paleta, Upnutí nebo Program
	Vložit za polohu kurzoru novou Paleta, Upnutí nebo Program
	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
	Provést kontrolu kolize (opce #40) Další informace: "Dynamické monitorování kolizí (opce #40)", Stránka 372
	Přerušit kontrolu kolize (opce #40)
	Rozbalit nebo skrýt potřebné ruční zákroky
	Otevření rozšířené správy nástrojů
	Přerušení obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Softtlačítka **NASTROJE: SPRÁVA, KONTROLA KOLIZE, PRERUSIT KOLIZE** a **Interní stop** jsou k dispozici pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.
- Pokud je sloupec **W-STATUS** přítomen v tabulce palet, je k dispozici softtlačítko **RESETOVAT STAV**.
- Pokud jsou sloupce **W-STATUS, METHOD** a **CTID** v tabulce palet, je k dispozici softtlačítko **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**



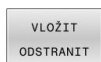
- ▶ Stiskněte klávesu **PGM MGT**
- > Řízení otevře správu souborů.



- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**



- ▶ Zadejte název souboru s příponou (.p)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení otevře prázdný seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.



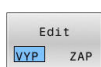
- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**



- ▶ 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 obrobku
 - **Zamčený:** Zvolený řádek se vyjme z obrábění
 - **Obrobitelné:** Zvolený řádek je povolen pro obrábění



- ▶ Zadání potvrďte klávesou **ENT**



- ▶ Případně kroky opakujte
- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

Změna seznamu prací

Seznam prací můžete měnit v režimech **Programování**, **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

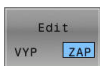


Pokyny pro obsluhu:

- Pokud je seznam prací zvolen v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, není možné seznam prací v režimu **Programování** měnit.
- Změna seznamu prací během obrábění je možná pouze v omezené míře, protože řídicí systém definuje chráněnou oblast.
- NC-programy v chráněné oblasti jsou znázorněné jako světle šedivé.
- Změna seznamu prací resetuje stav Kontrola kolize je dokončena na stav Kontrola je dokončena .

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.

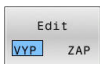


- ▶ Popř. stiskněte softklávesu **Změň okno**
- > Řídicí systém změní aktivní okno.
- ▶ Změnit lze následující zadání:

- **Jméno**
- **Nulový bod stolu**
- **Vztažný bod**
- **Zamčený**
- **Obrobitelné**



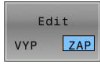
- ▶ Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém převezme změny.



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

Ve **Správce 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.

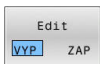
- ▶ Když stojí kurzor na vhodném místě, tak řízení zobrazí softtlačítka **VLOŽIT PŘED** a **VLOŽIT ZA**.



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT PŘED**

- ▶ Řídicí systém vloží řádek na novou pozici.

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZPĚT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

14

Soustružení

14.1 Soustružení na frézkách (opce #50)

Úvod

V závislosti na stroji a kinematice můžete na frézkách provádět jak frézovací, tak soustružnické operace. Tak je možné kompletní obrábění obrobků během jednoho upnutí na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a soustružení.

Při soustružení je nástroj v pevné poloze, zatímco otočný stůl a upnutý obrobek vykonávají rotační pohyb.

V závislosti na směru a úkolu obrábění se soustružnické operace dělí na různé výrobní postupy, např.:

- Podélné soustružení
- Radiální soustružení
- Zapichování a soustružení
- Soustružení závitů



Řídicí systém nabízí pro různé výrobní postupy vždy několik cyklů.

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

V řídicím systému můžete jednoduše přecházet v jednom NC-programu mezi frézováním a soustružením. Během soustružení slouží otočný stůl jako rotační vřeteno a frézovací vřeteno s nástrojem stojí pevně. Vzniknou tak rotačně symetrické obrysy. Vztažný bod nástroje se přitom musí nacházet ve středu rotačního vřetena.

Při správě soustružnických nástrojů jsou potřeba jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. Například řídicí systém potřebuje definici rádiusu břitu, aby se mohla provádět korekce rádiusu břitu. Řídicí systém nabízí speciální tabulku nástrojů pro soustružení. Ve správě nástrojů zobrazuje řídicí systém pouze potřebné údaje o nástroji pro aktuální typ nástroje.

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

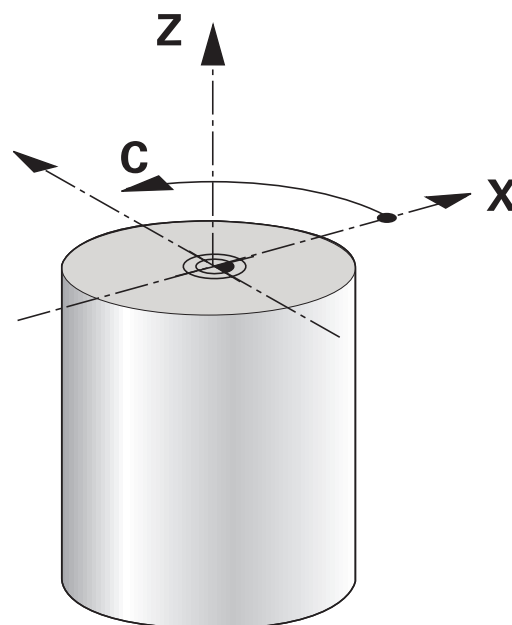
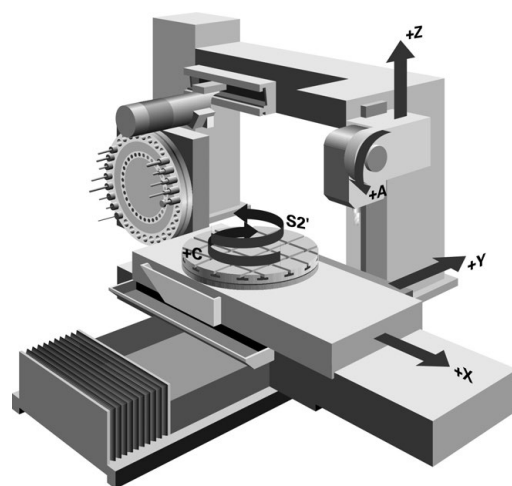
Pro obrábění jsou k dispozici různé cykly. Cykly můžete používat také s dodatečně naklopenými rotačními osami.

Další informace: "Soustružení s naklopenými souřadnicemi", Stránka 572

Souřadná rovina soustružení

Uspořádání os je při soustružení definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

Programování se tedy provádí vždy v rovině obrábění **ZX**. Které strojní osy budou pro vlastní pohyby použité závisí na dané kinematice stroje a určí je výrobce stroje. Tak jsou NC-programy se soustružnickými funkcemi z velké části zaměnitelné a nezávislé na typu stroje.



Korekce rádiusu břitu SRK

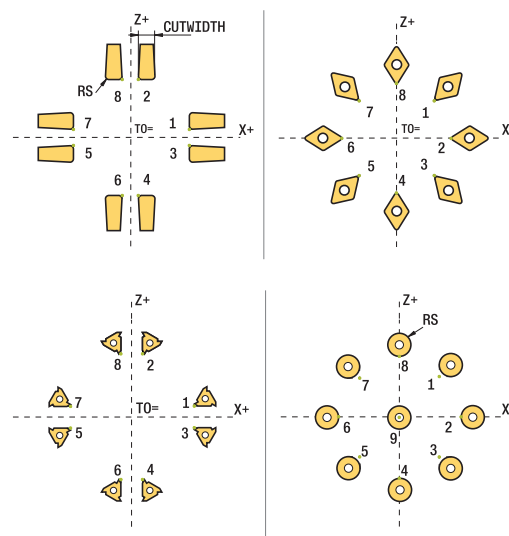
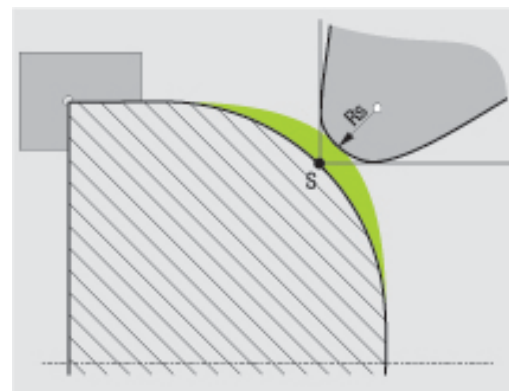
Soustružnické nástroje mají na špičce břitu zaoblení (**RS**). Tím dochází při obrábění kuželů, zkosení a zaoblení k deformacím obrysu, protože naprogramované pojezdové dráhy se vztahují k teoretické špičce břitu S. SRK brání odchýlkám, ke kterým tak dochází.

Řízení určuje teoretický hrot břitu z nejdělsích naměřených hodnot **ZL, XL a YL**.

V soustružnických cyklech řídicí systém automaticky provádí korekci rádiusu břitu. V jednotlivých pojezdových blocích a v rámci naprogramovaných obrysů aktivujte SRK pomocí **RL** nebo **RR**.

Řídicí systém kontroluje řeznou geometrii pomocí vrcholového úhlu **P-ANGLE** a úhlu nastavení **T-ANGLE**. Obrysové prvky v cyklu řídicí systém obrábí pouze tak daleko, jak je to možné s daným nástrojem.

Pokud zůstane stát zbývající materiál kvůli úhlu vedlejšího břitu, tak řídicí systém vydá varování. Strojním parametrem **suppressResMatlWar** (č. 201010) můžete varování potlačit.



Připomínky pro programování:

- V neutrální poloze břitu (**TO = 2, 4, 6, 8**) není směr korekce rádiusu jednoznačný. V těchto případech je SRK možná pouze v rámci obráběcích cyklů.

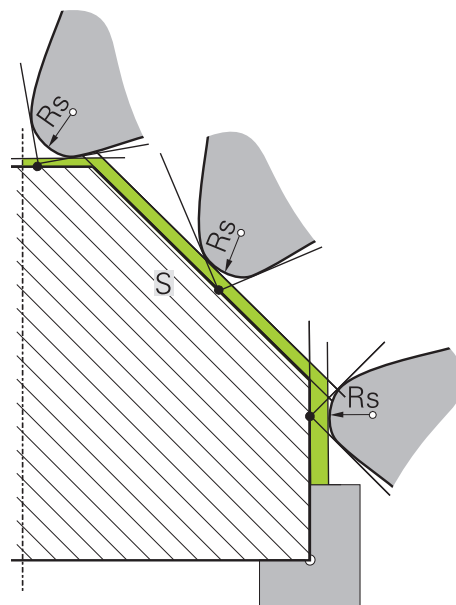
Korekce rádiusu břitu je možná i při obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Aktivní přídavné funkce přitom omezují možnosti:

- Pomocí **M128** je korekce rádiusu břitu možná pouze ve spojení s obráběcími cykly
- S **M144** nebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER** je korekce rádiusu břitu navíc možná se všemi pojezdovými bloky, například s **RL/RR**

Teoretická špička nástroje

Teoretická špička nástroje působí v nástrojovém souřadném systému. Když nástroj postavíte, otáčí se poloha špičky s nástrojem.



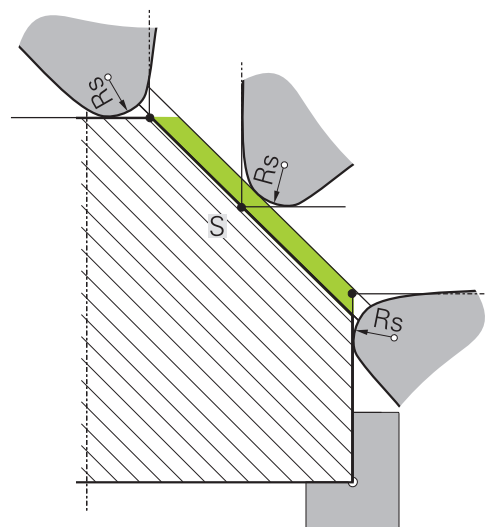
Virtuální špička nástroje

Aktivujte virtuální špičku nástroje pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER**. Předpokladem výpočtu virtuální špičky nástroje jsou správná nástrojová data.

Virtuální špička nástroje působí v obrobkovém souřadném systému. Pokud nástroj naklopíte, zůstane virtuální špička nástroje stejná, dokud má nástroj stejnou orientaci **TO**. Řídicí systém přepne indikaci stavu **TO** a tím i virtuální špičku nástroje automaticky, pokud nástroj např. opustí pro **TO 1** platný úhlový rozsah.

Virtuální špička nástroje umožňuje provádět přesně podle obrysu nakloněné obrábění paralelně s osami podélně a čelně, i bez korekce rádiusu.

Další informace: "Simultánní soustružení", Stránka 574



14.2 Základní funkce (opce #50)

Přepnutí mezi frézováním a soustružením




Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Soustružení a přepínání obráběcího režimu konfiguruje a povoluje výrobce stroje.

Pro přepínání mezi frézováním a soustružením musíte vždy přepnout do příslušného režimu.

Pro přepínání režimu obrábění použijte NC-funkce **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL**.

Je-li aktivní režim soustružení, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	Aktivní režim soustružení: FUNCTION MODE-TURN

Žádný symbol Aktivní režim frézování: **FUNCTION MODE MILL**

Při přepnutí režimu obrábění zpracuje řídicí systém makro, které provede strojně specifická nastavení pro příslušný režim obrábění. V NC-funkcích **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION MODE MILL** můžete aktivovat strojní kinematiku, kterou výrobce stroje definuje v uloženém makru.

VAROVÁNÍ

Pozor riziko pro obsluhu a pro stroj!

Při soustružení vznikají např. díky vysokým otáčkám a těžkým a nevyváženým obrobkům značné fyzické síly. Při chybných obráběcích parametrech, nezohledněném vyvážení nebo chybném upnutí vzniká během obrábění zvýšené riziko nehody!

- ▶ Upínejte obrobek do středu vřetena
- ▶ Obrobek upínejte bezpečně
- ▶ Programujte nízké otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- ▶ Omezte otáčky (zvyšovat podle potřeby)
- ▶ Odstraňte nevyváženost (kalibrovat)



Připomínky pro programování:




- Když jsou funkce **Naklápění roviny obrábění** nebo **TCPM** aktivní, nemůžete přepnout režim zpracování.
- V režimu soustružení nejsou mimo posun nulového bodu povolené žádné cykly pro přepočty souřadnic.
- Orientace nástrojového vřetena (úhel vřetena) závisí na směru obrábění. Při vnějším obrábění ukazuje břit nástroje na střed soustružnického vřetena. Při vnitřním obrábění ukazuje nástroj směrem od středu soustružnického vřetena pryč.
- Změna směru obrábění (vnějšího a vnitřního obrábění) vyžaduje přizpůsobení směru otáčení vřetena.
- Při soustružení musí být břit nástroje a střed vřetena ve stejné výšce. Při soustružení se musí proto nástroj předpolohovat na Y-souřadnici středu vřetena.
- Pomocí M138 můžete zvolit účastnické soustružnické osy pro M128 a TCPM.




Pokyny pro obsluhu:

- V režimu soustružení musí být vztažný bod ve středu soustružnického vřetena.
- Při soustružení se v indikaci pozice osy X zobrazují hodnoty průměru. Řídicí systém pak ukazuje navíc symbol průměru.
- Při soustružení je účinný potenciometr vřetena pro rotační vřeteno (otočný stůl).
- V soustružnickém režimu můžete používat všechny ruční snímací cykly, mimo **Sejmutí roviny** a **Sejmutí průsečíku**. V soustružnickém režimu odpovídají naměřené hodnoty X-osy hodnotám průměru.
- Pro definici soustružnických funkcí můžete také použít funkci SmartSelect.
Další informace: "Přehled speciálních funkcí", Stránka 368
- V režimu soustružení nejsou transformace **SPA**, **SPB** a **SPC** z tabulky vztažných bodů povoleny. Pokud aktivujete některou z uvedených transformací, zobrazí řídicí systém při zpracování NC-programu v soustružnickém režimu chybové hlášení **Transformace není možná**.

Zadání obráběcího režimu

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **FUNCTION MODE**
-  ▶ Funkce pro režim obrábění: stiskněte softklávesu **TURN** (Soustružení) nebo **MILL** (Frézování)

Pokud výrobce stroje povolil výběr kinematiky, tak postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**
- ▶ Zvolte kinematiku

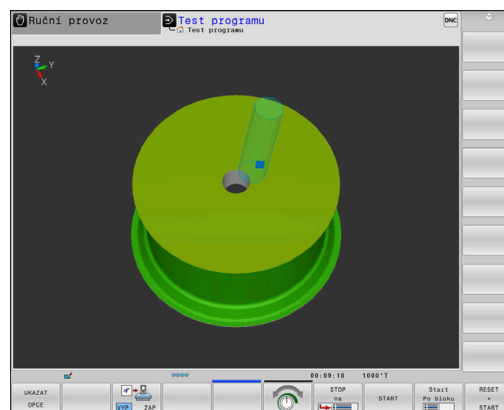
Příklad

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Aktivovat soustružnický provoz
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivovat soustružení
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Aktivovat frézování

Grafické znázornění soustružení

Soustružení můžete simulovat v provozním režimu **Testování programu**. Předpokladem je odpovídající definice neobrobeného polotovaru pro soustružení a opce #20.

i Obráběcí doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je u kombinovaného frézování a soustružení mimo jiné přepínání obráběcího režimu.



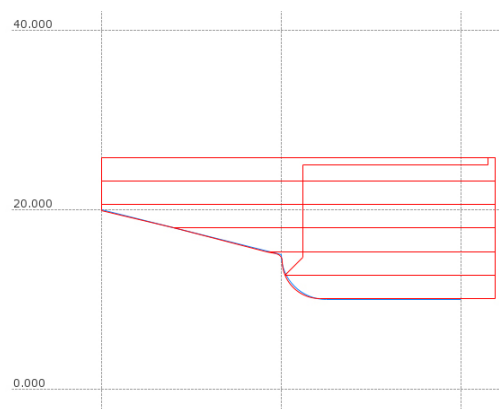
Grafické zobrazení v režimu Programování

Soustružení můžete také graficky simulovat pomocí čárové grafiky v režimu **Programování**. Ke znázornění pojezdů v soustružnickém režimu **Programování** změňte náhled pomocí softtlačítek.

Další informace: "Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program", Stránka 215

Standardní uspořádání os při soustružení je definováno tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.

I když se soustružení provádí na dvourozměrné ploše (souřadnice Z a X), musíte naprogramovat hodnoty Y při definování hranatého polotovaru.



Příklad: pravoúhlý polotovar

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolání nástroje
4 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivace režimu soustružení

Programování otáček



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí, omezuje vybraný převodový stupeň možný rozsah otáček. Zda a jaké převodové stupně jsou možné závisí na vašem stroji.

Při soustružení můžete pracovat jak s konstantními otáčkami, tak i s konstantní řeznou rychlostí.

Pokud pracujete s konstantní řeznou rychlostí **VCONST:ON** mění řídicí systém otáčky v závislosti na vzdálenosti ostří nástroje od středu vřetena. Při polohování ve směru ke středu otáčení řídicí systém zvyšuje otáčky stolu, při pohybu od středu rotace je snižuje.

Při obrábění s konstantními otáčkami **VCONST: Off** jsou otáčky nezávislé na poloze nástroje.

Pro definici otáček používejte funkci **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Řídicí systém zde poskytuje následující zadávací parametry:

- VCONSTS: Konstantní řezná rychlost VYP/ZAP (opce)
- VC: Řezná rychlost (volitelná)
- S: Jmenovité otáčky, když není aktivní konstantní řezná rychlost (volitelné)
- S MAX: Maximální otáčky při konstantní řezné rychlosti (volitelné), vynulují se pomocí S MAX 0
- GEARRANGE: Převodový stupeň pro soustružnické vřeteno (volitelný)

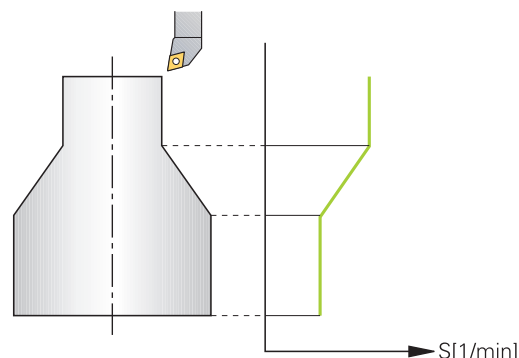
Definování otáček



Cyklus **800** omezuje maximální otáčky během výstředného soustružení. Naprogramované omezení otáček vřetena řídicí systém obnoví po výstředném soustružení.

Ke zrušení omezení otáček naprogramujte **FUNCTION TURN DATA SPIN SMAX0**.

Když je dosaženo maximálních otáček, zobrazí řízení v indikaci stavu **S MAX** namísto **S**.



Příklad

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definice konstantní řezné rychlosti v převodovém stupni 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definice konstantních otáček
...	

Posuv

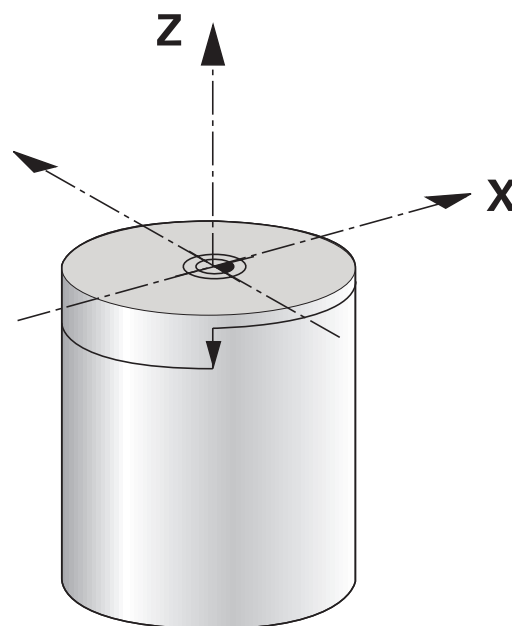
Při soustružení jsou posuvy často vyjádřeny v mm na otáčku. Tak řídicí systém pohybuje nástrojem při každém otočení vřetena o definovanou hodnotu. Tím je výsledný dráhový posuv závislý na otáčkách vřetena. Při vysokých otáčkách zvyšuje řídicí systém posuv, při nízkých otáčkách ho snižuje. Tak můžete obrábět při konstantní hloubce řezu s konstantní obráběcí silou a dosáhnout konstantní tloušťky třísky.



Konstantní řezné rychlosti (**VCONST: ON**) nelze u mnoha soustružnických operacích dodržet, protože se předtím dosáhnou maximální otáčky vřetena. Strojním parametrem **facMinFeedTurnSMAX** (č. 201009) definujete chování řídicího systému po dosažení maximálních otáček.

Standardně řídicí systém interpretuje naprogramovaný posuv v milimetrech za minutu (mm/min). Pokud chcete definovat posuv v milimetrech na otáčku (mm/ot), musíte programovat **M136**. Řídicí systém pak bude interpretovat všechna následující zadání posuvu v mm/ot, až bude **M136** zase zrušená.

M136 působí na začátku bloku modálně a může se zrušit s **M137**.



Příklad

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Pohyb rychloposuvem
...	
15 L Z-10 F200	Pohyb s posuvem 200 mm/min
...	
19 M136	Posuv v milimetrech na otáčku
20 L X+154 F0.2	Pohyb s posuvem 0,2 mm/ot
...	

14.3 Programové funkce soustružení (opce #50)

Korekce nástrojů v NC-programu

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete další korekční hodnoty pro aktivní nástroj. Ve **FUNCTION TURNDATA CORR** můžete zadávat delta-hodnoty pro délky nástrojů ve směru X **DXL** a ve směru Z **DZL**. Korekční hodnoty se přičítají ke korekčním hodnotám z tabulky soustružnických nástrojů.

Funkcí **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** můžete definovat pomocí **DRS** přídavek na rádius břitu. Tím můžete naprogramovat ekvidistantní přídavek na obrys. U zápichového nástroje můžete upravit šířku zápichu s **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR působí vždy na aktivní nástroj. Novým vyvoláním nástroje **TOOL CALL** korekci znovu vypnete. Když NC-program opustíte (např. PGM MGT), resetuje řízení korekce automaticky.

Při zadávání funkce **FUNCTION TURNDATA CORR** definujete softtlačítka působení korekce nástrojů:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Korekce nástroje působí v souřadném systému nástroje
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Korekce nástroje působí v souřadném systému obrobku



Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s naklopenými souřadnicemi.



Při interpolačním soustružením nemají funkce **TURNDATA CORR** a **FUNKCE TURNDATA CORR-TCS** žádný účinek. Chcete-li korigovat soustružnický nástroj v cyklu **292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.** musíte to provést v cyklu nebo v tabulce nástrojů.

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

Definování korekce nástrojů

Pro definování korekce nástroje v NC-programu postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAM. SOUSTRUŽ.**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**
- ▶ Stiskněte softklávesu **TURNDATA CORR**



Alternativně ke korekci nástroje pomocí **TURNDATA CORR** můžete pracovat s tabulkami korekcí.

Další informace: "Tabulka korekcí", Stránka 417

Příklad

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
```

```
...
```

Sledování polotovaru TURNDATA BLANK

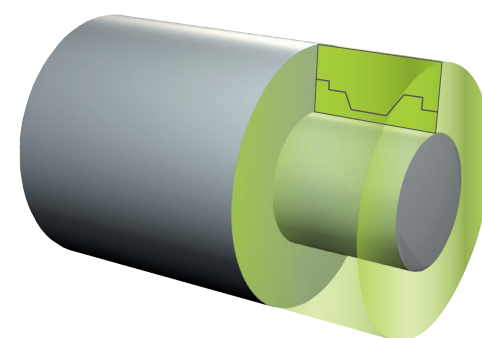
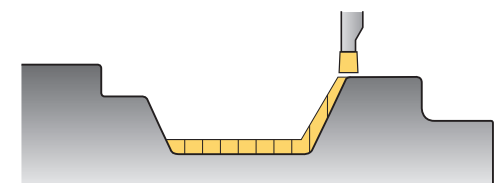
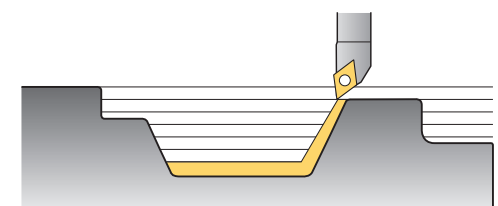
S funkcí **TURNDATA BLANK** máte možnost pracovat se sledováním polotovaru.

Pomocí sledování polotovaru rozpozná řídicí systém již obrobene oblasti a přizpůsobí všechny příjezdové a odjezdové dráhy aktuální situaci obrábění. Tím se zabrání řezům naprázdno a výrazně se zkrátí doba obrábění.

Pomocí **TURNDATA BLANK** vyvoláte popis obrysu, který řídicí systém používá jako sledovaný polotovar.

Sledování polotovaru působí výhradně ve spojení s hrubovacími cykly. U dokončovacích cyklů řídicí systém zpracovává vždy celý obrys, např. aby obrys neměl žádné přesazení.

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



Připomínky pro programování:

- Sledování polotovaru je možné pouze během zpracování cyklu v soustružnickém režimu (**FUNCTION MODE TURN**).
- Pro sledování polotovaru musíte definovat uzavřený obrys jako polotovar (výchozí poloha = koncová poloha). Polotovar odpovídá průřezu rotačně symetrického tělesa.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pomocí sledování polotovaru řízení optimalizuje oblasti obrábění a příjezdy. Řídicí systém zohledňuje pro příjezdy a odjezdy právě sledovaný polotovar. Pokud oblasti hotového dílce vyčnívají mimo polotovar, může to vést k poškození obrobku a nástroje.

- ▶ Definování polotovaru většího než hotový dílec

Funkci **TURNDATA BLANK** definujete následujícím způsobem:

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAM. SOUSTRUŽ.**
- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**
- ▶ Stiskněte softklávesu **TURNDATA BLANK**
- ▶ Stiskněte softklávesu požadovaného vyvolání obrysu

Máte následující možnosti, jak vyvolat popis obrysu:

Softtlačítko






Funkce

BLANK <FILE>	Popis obrysu v externím NC-programu Vyvolání názvem souboru
-----------------	--

Softtlačítko	Funkce
BLANK <FILE>=QS	Popis obrysu v externím NC-programu Vyvolání řetězovým parametrem
BLANK LBL NR	Popis obrysu v podprogramu Vyvolání číslem návěští
BLANK LBL NAME	Popis obrysu v podprogramu Vyvolání názvem návěští
BLANK LBL QS	Popis obrysu v podprogramu Vyvolání řetězovým parametrem

Vypnutí sledování polotovaru

Sledování polotovaru vypnete následovně:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAM. SOUSTRUŽ.**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION TURNDATA**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **TURNDATA BLANK**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **BLANK OFF**

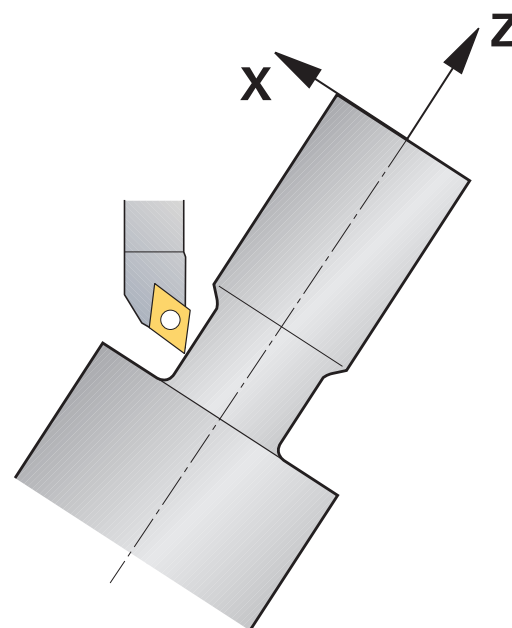
Soustružení s nakloněnými souřadnicemi

V některých případech může být nutné, abyste nastavili osy naklonění do určité pozice k umožnění provedení obrábění. To je nutné například v případě, že můžete obrábět prvky obrysu pouze v určité poloze kvůli geometrii nástroje.

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro obrábění s nakloněnými souřadnicemi:

- **M144**
 - **M128**
 - **FUNCTION TCPM s REFNT TIP-CENTER**
 - Cyklus **800 NASTAVTE SYSTEM XZ**
- Další informace:** Uživatelská příručka **Programování obráběcích cyklů**

Provádíte-li soustružnické cykly s **M144**, **FUNCTION TCPM** nebo **M128** tak se mění úhel nástroje vůči obrysu. Řídicí systém automaticky zohledňuje tyto změny a tak monitoruje obrábění i ve stavu s nakloněnými souřadnicemi.



Připomínky pro programování:

- Cykly závitů jsou možné při obrábění s nakloněnými souřadnicemi pouze při naklonění o pravý úhel (+90° a -90°).
- Korekce nástroje **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** působí vždy v nástrojovém souřadném systému, i během obrábění s nakloněnými souřadnicemi.

M144

Nastavením osy naklopení vznikne přesazení obrobku vůči nástroji. Funkce **M144** bere do úvahy polohu os při naklopení souřadnic a kompenzuje jejich přesazení. Kromě toho funkce **M144** vyrovnává směr Z souřadnicového systému obrobku ve směru osy středu obrobku. Pokud je naklopenou osou otočný stůl, tzn. obrobek je šikmo, provádí řídicí systém pojezdy v naklopeném souřadném systému obrobku. Pokud je při naklopených souřadnicích osou otočná hlava (nástroj stojí šikmo), tak se souřadný systém obrobku nebude natáčet.

Po naklopení osy budete možná muset nástroj znovu přesunout v souřadnici Y do předběžné polohy a orientovat břit s cyklem **800**.

Příklad

...	
12 M144	Aktivovat obrábění s naklopenými souřadnicemi
13 L A-25 R0 FMAX	Polohovat osu natočení
14 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ	Vyrovnání souřadného systému obrobku a nástroje
Q497=+90 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=-25 ;UHEL NABEHU	
Q532=750 ;POSUV	
= Q533 + 1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535 = 3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536 = 0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
16 L Z+2 R0 FMAX	Nástroj na startovní pozici
...	Obrábění s naklopenými souřadnicemi

M128

Alternativně můžete použít také funkci **M128**. Účinek je stejný, ale platí následující omezení: Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi s M128, není možná korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s **RL/RR**. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi s **M144** nebo **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**, tak toto omezení neplatí.

FUNCTION TCPM s REFPNT TIP-CENTER

Pomocí **FUNCTION TCPM** a výběrem **REFPNT TIP-CENTER** aktivujete virtuální špičku nástroje. Pokud aktivujete obrábění s naklopenými souřadnicemi pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**, tak je korekce rádiusu břitu bez cyklu, tedy v pojezdových blocích s **RL/RR**, také možná.

I v režimu **Ruční provoz** můžete soustružit s naklopenými souřadnicemi, pokud jste aktivovali **FUNCTION TCPM** s volbou **REFPNT TIP-CENTER** například v režimu **Polohování s ručním zadáním**.

Obrábění se zahnutými zapichovacími nástroji

Pokud pracujete se zahnutým zapichovacím nástrojem, musíte naklopit osu. Dbejte přitom na kinematiku vašeho stroje.

Příklad stroje s AC-kinematikou

...	
8 TOOL CALL "RECESS_25"	Zahnutý zapichovací nástroj 25°
...	
12 M144	Aktivovat obrábění s naklopenými souřadnicemi
13 L A+25 R0 FMAX	Polohovat osu natočení
14 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ	
Q497=+90 ;UHEL PRECESE	Vyrovnaní souřadného systému obrobku a nástroje
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
15 L X+165 Y+0 Z+2 R0 FMAX	Nástroj dle potřeby předběžně napolohujte
16 CYCL DEF ...	Definujte cyklus zapichování nebo cyklus zapichování a soustružení
...	Obrábění

Simultánní soustružení

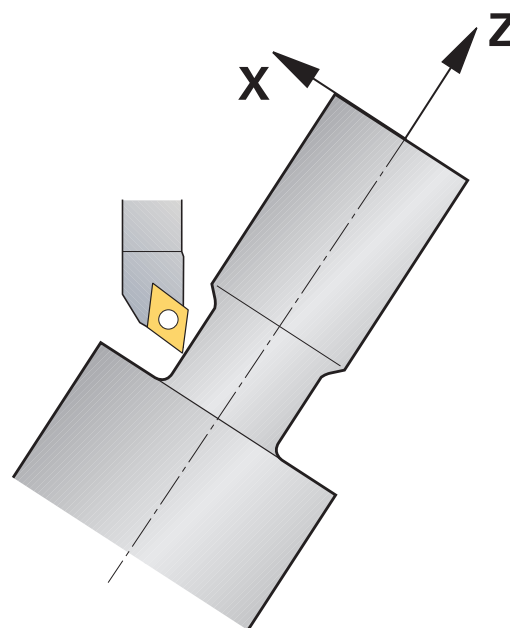
Soustružení můžete spojit s funkcí **M128** nebo **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER**. To vám umožní vyrobit v jednom kroku obrysy, u kterých musíte změnit úhel naklonění (simultánní obrábění).

Simultánní soustružený obrys je soustružený obrys, u kterého lze naprogramovat na polární kružnici **CP** a lineární blok (s pohybem po přímce) **L** osu natočení, jejíž naklonění obrys nenaruší. Kolizím s bočními břity nebo držáky se nezabrání. To umožňuje obrysy dokončit jedním nástrojem v jedné operaci, i když jsou různé části obrysu dosažitelné pouze s různým nakloněním.

Jak se musí osa natočení naklopit, k dosažení různých částí obrysu bez kolize, zapíšete do NC-programu.

Pomocí přídávku rádiusu břitu **DRS** můžete nechat na obrysu ekvidistantní přídavek.

Pomocí **FUNCTION TCPM** a **REFPNT TIP-CENTER** můžete k tomu měřit soustružnické nástroje také na teoretické špičce nástroje.



Postup

Pro vytvoření simultánního programu postupujte takto:

- ▶ Aktivovat soustružení
- ▶ Vyměnit soustružnický nástroj
- ▶ Přizpůsobení souřadnicového systému s cyklem **800**
- ▶ Aktivovat **FUNCTION TCPM** s **REFPNT TIP-CENTER**
- ▶ Aktivovat korekci rádiusu RL / RRG41/G42
- ▶ Naprogramovat simultánní soustružený obrys
- ▶ Korekci rádiusu ukončit blokem Odjezdu (Departure) nebo R0
- ▶ Resetovat **FUNCTION TCPM**

Příklad

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivovat soustružení
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Vyměnit soustružnický nástroj
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ	Přizpůsobení souřadného systému
Q497=+90 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+0 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU	
Q532= MAX ;POSUV	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=+0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktivovat FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Aktivovat korekci rádiusu s RR
...	
26 L Z-12.5 A-75	Naprogramovat simultánní soustružený obrys
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Ukončit korekci rádiusu s R0
48 FUNCTION RESET TCPM	Resetovat FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Alternativně můžete použít k simultánnímu soustružení také funkci **M128**.

S M128 platí následující omezení:

- Pouze pro NC-programy, které jsou vytvořeny na dráze středu nástroje
- Pouze pro soustružnické nástroje s kruhovým břitem s TO 9
- Nástroj musí být měřen ve středu rádiusu břitu

Soustružení s nástroji FreeTurn**Použití**

Řídicí systém Vám umožňuje definovat nástroje FreeTurn a používat je např. pro naklápěcí nebo simultánní soustružení.

Nástroje FreeTurn jsou soustružnické nástroje s několika břity. V závislosti na variantě může jeden nástroj FreeTurn provádět hrubování a dokončování rovnoběžně s osou a obrysem.

Použití nástrojů FreeTurn zkracuje dobu obrábění díky menšímu počtu výměn nástrojů. Nezbytné vyrovnání nástroje vůči obrobku umožňuje pouze vnější obrábění.

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

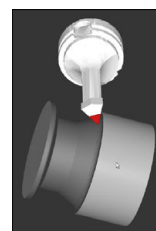
Předpoklady

- Stroj, jehož nástrojové vřetenno je kolmé k vřetenno obrobku nebo může být proti němu naklopené.
V závislosti na kinematice stroje je pro vzájemné vyrovnání vřeten nezbytná rotační osa.
- Stroj s regulovaným nástrojovým vřetenem
Řízení nastavuje břit nástroje pomocí vřetenno nástroje.
- Volitelný software #50 Frézovací soustružení
- Popis kinematiky
Popis kinematiky připravuje výrobce stroje. Pomocí popisu kinematiky může řídicí systém zohlednit např. geometrii nástroje.
- Makra výrobce stroje pro simultánní soustružení s nástroji FreeTurn
- Nástroje FreeTurn s vhodným nosičem nástroje
- Definice nástroje
Nástroj FreeTurn se vždy skládá ze tří břitů indexovaného nástroje.

Popis funkce

Chcete-li použít nástroje FreeTurn, vyvolejte v NC-programu pouze požadovaný břit správně definovaného indexovaného nástroje.

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



Nástroj FreeTurn v simulaci

FreeTurn-nástroje

FreeTurn-
řezná destička pro
hrubováníFreeTurn-
řezná destička pro
dokončeníFreeTurn-
řezná destička pro
hrubování a dokonče-
ní

Řízení podporuje všechny varianty nástrojů FreeTurn:

- Nástroj s břity pro dokončování
- Nástroj s břity pro hrubování
- Nástroj s břity pro dokončování a hrubování

Ve sloupci **TYP** ve správě nástrojů vyberte jako typ nástroje soustružnický nástroj (**TURN**). Jednotlivé břity přiřadíte jako technologicky specifické typy hrubovacích (**ROUGH**) nebo dokončovací (**FINISH**) nástrojů ve sloupci **TYPE**.

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

Nástroj FreeTurn definujete jako indexovaný nástroj se třemi břity, které jsou vzájemně přesazené pomocí orientačního úhlu **ORI**. Každý břit vykazuje orientaci nástroje **TO 18**.

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

Držák nástrojů FreeTurn

Pro každou variantu nástroje FreeTurn existuje vhodný držák nástroje. HEIDENHAIN nabízí hotové šablony nástrojů v softwaru programovacího pracoviště ke stažení. Každému indexovanému břitu přiřadíte kinematiku držáku nástroje, vygenerovanou ze šablon.

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



Šablona nástroje pro FreeTurn-nástroj

Upozornění

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Délka stopky soustružnického nástroje omezuje průměr, který lze obrobít. Během zpracování vzniká riziko kolize!

- ▶ Kontrolujte průběh pomocí simulace

- Nezbytné vyrovnaní nástroje vůči obrobku umožňuje pouze vnější obrábění.
- Všimněte si, že některé nástroje FreeTurn jsou kombinovatelné s různými strategiemi obrábění. Zohledněte proto konkrétní poznámky, např. v souvislosti se zvolenými obráběcími cykly.

Použití čelní saně

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Pomocí čelně posuvné hlavy, nazývané také Vyvrtávací hlava, můžete provádět s několika nástroji téměř všechny soustružnické operace. Poloha čelní hlavy v X-směru je programovatelná. Na čelní hlavu namontujete například nástroj pro podélné soustružení, který vyvoláte s blokem TOOL CALL.

Obrábění funguje i při naklonené rovině obrábění a na rotačně nesymetrických obrobcích.

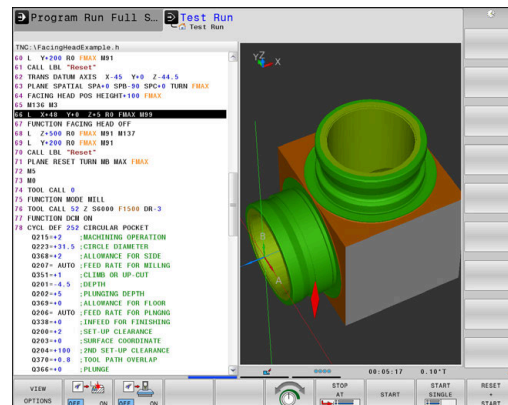
Při programování dbejte na tyto body

Při práci s čelní hlavou platí následující omezení:

- Nejsou možné přídavné funkce **M91** a **M92**
- Není možný odjezd s **M140**
- Není možná **TCPM** nebo **M128**
- Není možné monitorování kolize **DCM**
- Cykly **800**, **801** a **880** nejsou možné
- Nejsou možné cykly **286** a **287** (opce #157)

Používáte-li čelní hlavu v naklonené rovině obrábění, dbejte na následující body:

- Řídicí systém počítá nakloněnou rovinu jako při frézování. Funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** jakož i **SYM (SEQ)** se vztahují k rovině XY.
- HEIDENHAIN doporučuje používat způsob polohování **TURN**. Způsob polohování **MOVE** je pouze omezeně vhodný v kombinaci s čelní hlavou.



UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pomocí funkce **FUNCTION MODE TURN** se musí pro nasazení čelní hlavy zvolit kinematika, připravená výrobcem stroje. V této kinematice řídicí systém nastaví programovatelné pohyby v X-ose čelní hlavy při aktivní funkci **FACING HEAD** jako pohyby v U-ose. Pokud není funkce **FACING HEAD** (Čelní hlava) aktivní a v režimu **Ruční provoz**, tak chybí tato automatizace. Proto se **X**-pohyby (naprogramované nebo s osovým tlačítkem) provádějí v ose X. Čelní hlava se musí v tomto případě pohybovat v U-ose. Během odjíždění nebo ručních pohybů vzniká riziko kolize!

- ▶ Čelní hlavu polohujte s aktivní funkcí **FACING HEAD POS** do základní polohy
- ▶ Čelní hlavou odjíždějte při aktivní funkci **FACING HEAD POS**
- ▶ V režimu **Ruční provoz** pohybujte čelní hlavou osovým tlačítkem **U**
- ▶ Protože je možná funkce **Naklápění roviny obrábění**, tak stále sledujte stav 3D-ROT

Zadání dat nástroje

Data nástroje odpovídají údajům z tabulky soustružnických nástrojů.

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

Při vyvolání nástroje dbejte na tyto body:

- Blok **TOOL CALL** bez osy nástroje
- Řezná rychlost a otáčky s **TURN DATA SPIN**
- Vřeteno zapnout s **M3** nebo **M4**

Pro omezení otáček můžete používat jak hodnotu **NMAX** z tabulky nástrojů tak i **SMAX** z **FUNCTION TURN DATA SPIN**.

Aktivace funkce čelní hlavy a polohování

Než budete moci aktivovat funkci čelní hlavy, musíte zvolit pomocí **FUNCTION MODE TURN** kinematiku s čelní hlavou. Tuto poskytuje výrobce stroje.

Příklad

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"

Přepnutí na soustružení s čelní hlavou

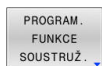


Po aktivaci jede čelní hlava automaticky v X a Y na nulu. Polohujte osu vřetena buď předem do bezpečné výšky nebo zadejte bezpečnou výšku v NC-bloku **FACING HEAD POS**.

Aktivujte funkci čelní hlavy následujícím způsobem:



- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAM. SOUSTRUŽ.**



- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘÍČNÉ SANĚ**



- ▶ Stiskněte softklávesu **FACING HEAD POS**
- ▶ Případně zadejte bezpečnou výšku
- ▶ Případně zadejte posuv

Příklad

7 FACING HEAD POS

Aktivovat bez Bezpečné výšky

7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX

Aktivovat s polohováním do bezpečné výšky Z+100 rychloposuvem

Práce s čelní hlavou



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje může dát k dispozici své vlastní cykly pro práci s čelní hlavou. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Výrobce vašeho stroje vám může poskytnout funkci, která umožňuje určit polohu s přesazením čelní hlavy ve směru X. V zásadě však platí, že nulový bod musí být v ose vřetena.

Doporučená struktura programu:

- 1 Aktivovat **FUNCTION MODE TURN** s čelní hlavou
- 2 Případně najet do bezpečné polohy
- 3 Posunout nulový bod do osy vřetena
- 4 Aktivovat čelní hlavu a polohovat pomocí **FACING HEAD POS**
- 5 Obrábění v souřadné rovině ZX a soustružnickými cykly
- 6 Odjet čelní hlavou a polohovat do základní polohy
- 7 Vypnout čelní hlavu
- 8 Přepnutí režimu obrábění s **FUNCTION MODE TURN** nebo **FUNCTION MODE MILL**

Souřadná rovina je definována tak, že souřadnice X popisuje průměr obrobku a souřadnice Z popisuje podélné pozice.








Pomocí volitelného strojního parametru **presetToAlingAxis** (č. 300203) definuje výrobce stroje pro jednotlivé osy, jak řídicí systém interpretuje hodnoty Offsetu. Ve **FACING HEAD POS** je strojní parametr relevantní pouze pro souběžnou osu **U (U_OFFS)**.

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

- Pokud není parametr stroje definován nebo je definován s hodnotou **FALSE**, nezohledňuje řídicí systém Offset během zpracování.
- Pokud je parametr stroje definován s hodnotou **TRUE**, můžete vyrovnat přesazení čelních saní Offsetem. Pokud např. používáte čelní saně s více možnostmi upnutí nástroje, nastavte Offset na aktuální pozici upnutí. Tak můžete zpracovávat NC-programy nezávisle na poloze upnutí nástroje.

Vypnutí funkce čelní hlavy

Deaktivujte funkci čelní hlavy následujícím způsobem:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
-  ▶ Stiskněte softklávesu **PROGRAM. SOUSTRUŽ.**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **PŘÍČNÉ SANĚ**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION FACING HEAD**
-  ▶ Potvrďte klávesou **ENT**

Příklad

7 FUNCTION FACING HEAD OFF

Vypnutí čelních saní

Monitorování řezné síly funkcí AFC



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Funkci **AFC** (opce #45) můžete používat i při soustružení a tím monitorovat celý proces obrábění. V soustružnickém provozu monitoruje řídicí systém opotřebení a ulomení nástroje. Regulování posuvu je během režimu soustružení zakázáno.

Řídicí systém k tomu využívá referenční zátěž **Pref**, minimální zátěž **Pmin** a maximální vyskytnuvší se zatížení **Pmax**.

Monitorování řezné síly **AFC** funguje v podstatě jako adaptivního řízení posuvu při frézování. Řídicí systém vyžaduje poněkud odlišné údaje, které mu poskytnete tabulkou AFC.TAB.

Naučené referenční zatížení **Pref** < 5 % se přitom automaticky zvýší na spodní hranici 5 %.



Zpracovat funkci **AFC CUT BEGIN** až tehdy, když byly dosaženy výchozí otáčky. Pokud tomu tak není, vydá řídicí systém chybové hlášení a AFC-řez se nespustí.

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

Definice základního nastavení AFC

Tabulka AFC.TAB platí pro frézování a soustružení. Pro soustružení vytvoříte vlastní nastavení monitorování (řádek v tabulce).

Zadejte do tabulky následující data :

Sloupec	Funkce
NR	Pořadové číslo řádku v tabulce
AFC	Název nastavení monitorování. Tento název musíte zadat do sloupce AFC v tabulce nástrojů. Definuje přiřazení k nástroji.
FMIN	Posuv, při kterém má řídicí systém provést reakci na přetížení. Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
FMAX	Maximální posuv do materiálu, do kterého může řídicí systém posuv zvyšovat automaticky. Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
FIDL	Posuv, se kterým má řídicí systém pojíždět, pokud nástroj není v záběru (posuv naprázdno). Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
FENT	Posuv, kterým má řídicí systém pojíždět, když nástroj zajíždí nebo vyjíždí do/z materiálu. Zadání v soustružení: 0 (není v soustružení potřeba)
OVLD	Reakce, kterou má řídicí systém provést při přetížení: <ul style="list-style-type: none"> ■ E: Zobrazení chybového hlášení na obrazovce ■ L: Zablokovat aktuální nástroj ■ -: Neprovádět při přetížení žádnou reakci Výměna za sesterský nástroj není v režimu soustružení možná. Když definujete reakci na přetížení M , tak vydá řídicí systém chybové hlášení.
POUT	Zadejte minimální zátěž Pmin pro monitorování lomu nástroje
SENS	Citlivost regulace Zadávaná hodnota v soustružnickém režimu: 0 nebo 1 pro monitorování minimálního zatížení Pmin <ul style="list-style-type: none"> ■ SENS 1: Pmin se vyhodnotí ■ SENS 0: Pmin se nevyhodnotí
PLC (Programovatelný řídicí systém)	Hodnota, kterou má řídicí systém přenést do PLC na začátku úseku obrábění. Funkci definuje výrobce stroje, dbejte pokynů v příručce ke stroji.

Určit nastavení monitorování pro soustružnické nástroje

Nastavení monitorování určujete pro každý soustružnický nástroj samostatně. Postupujte přitom takto:

- ▶ Otevřete tabulku nástrojů TOOL.T
- ▶ Najděte soustružnický nástroj
- ▶ Ve sloupci AFC převezměte požadovanou AFC-strategii

Pokud používáte pokročilou správu nástrojů, můžete určit nastavení monitorování také přímo v nástrojovém formuláři.

Provedení zkušebního řezu

V soustružnickém provozu musí fáze učení proběhnout úplně. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud zadáte **TIME** nebo **DIST** ve funkci **AFC CUT BEGIN**.

Zrušení softtlačítkem **VÝUKU UKONČIT** není povoleno.

Resetování referenční zátěže není povoleno, softtlačítko **PREF RESET** je šedé.

Aktivace a deaktivace AFC

Regulaci posuvu aktivujete stejně jako při frézování.

Monitorování opotřebení a lomu nástroje

V soustružnickém provozu může řídicí systém monitorovat opotřebení a ulomení nástroje.

Ulomení nástroje způsobuje náhlý pokles zátěže. Aby řídicí systém také sledoval pokles zátěže, zadejte do sloupce SENS hodnotu 1.



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

15

Broušení

15.1 Broušení na frézkách (opce #156)

Úvod



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Obrábění broušením konfiguruje a povoluje výrobce stroje.
Všechny zde popsané cykly nebo funkce Vám možná
nebudou k dispozici.

Na speciálních frézkách můžete provádět jak frézování tak i broušení. Tak je možné kompletní obrábění obrobků na jednom stroji, i když je k tomu potřeba složité frézování a broušení.

Termín broušení zahrnuje mnoho různých typů obrábění, z nichž některé se od sebe velmi liší, např.:

- Souřadnicové broušení
- Broušení válcových ploch
- Rovinné broušení



Na TNC 640 máte v současné době k dispozici
souřadnicové broušení.



Nástroje pro broušení

Při správě brusného nástroje jsou potřeba jiné geometrické popisy, než u frézovacích nebo vrtacích nástrojů. K tomu řídicí systém nabízí speciální správu nástrojů, založenou na formulářích, které jsou vhodné pro brusné a orovnávací nástroje.

Pokud je na vaší frézce povoleno broušení (opce #156), tak máte také k dispozici funkci orovnávání. Tak můžete brusný kotouč vytvarovat nebo doostřit ve stroji.

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

Souřadnicové broušení



Řídicí systém nabízí různé cykly pro speciální průběhy pohybů při souřadnicovém broušení a orovnávaní.

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

Souřadnicové broušení je broušení 2D-obrysu. Pohyb nástroje v rovině může být překrytý vratným pohybem podél aktivní osy nástroje.

Na frézce používáte souřadnicové broušení hlavně pro dodatečné obrábění předem zhotoveného obrysu pomocí brusného nástroje. Souřadnicové broušení se liší od frézování jen nepatrně. Namísto frézy používáte brusný nástroj, např. brusný čep nebo brusný kotouč. Pomocí souřadnicového broušení dosahujete vyšší přesnosti a lepšího povrchu než při frézování.

Obrábění probíhá ve frézovacím režimu **FUNCTION MODE MILL**.

Pomocí brusných cyklů jsou k dispozici speciální pohyby pro brusný nástroj. Přitom překrývá zdvihací nebo oscilační pohyb, tzv. kyvný zdvih, v ose nástroje pohyb v rovině obrábění.

Broušení je možné také v naklopené rovině obrábění. Řídicí systém kývá podél aktivní nástrojové osy v souřadném systému roviny obrábění **WPL-CS**.

Vratný zdvih

Při souřadnicovém broušení se mohou překrývat pohyby nástroje v rovině se zdvihacím pohybem, tzv. vratným zdvihem. Překrývaný zdvihací pohyb působí v aktivní nástrojové ose.

Definujete horní a dolní meze zdvihu a můžete kyvný zdvih spustit, zastavit a resetovat. Vratný zdvih působí tak dlouho, až ho znovu zastavíte. Pomocí **M2** nebo **M30** se vratný zdvih zastaví automaticky.

Pro definování, spuštění a zastavení vratného zdvihu nabízí řídicí systém cykly.

Dokud je vratný zdvih ve spuštěném NC-programu aktivní, nemůžete přejít do režimu **Ruční provoz** nebo **Polohování s ručním zadáním**.



Pokyny pro obsluhu:

- Vratný zdvih běží během naprogramovaného zastavení s **M0** a v provozním režimu **Program/provoz po bloku** i po skončení NC-bloku dále.
- Řízení nepodporuje Start z bloku během aktivního vratného zdvihu.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje může určit, který Override má vliv na kyvný pohyb.

Grafické znázornění vratného zdvihu

Grafická simulace v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** znázorňuje překryvný zvedací pohyb.

Struktura NC-programu

NC-program s broušením má tuto strukturu:

- Případné orovnění brusného nástroje
- Definování vratného zdvihu
- Popř. samostatné spuštění vratného zdvihu
- Najetí na obrys
- Zastavit vratný zdvih

Pro obrys můžete používat určité obráběcí cykly, jako jsou brusné, kapsové, čepové nebo SL-cykly.

Řídicí systém se chová s brusným nástrojem, jako s frézovacím nástrojem:

- Pokud brousíte obrys bez cyklu, jehož nejmenší vnitřní rádius je menší než rádius nástroje, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pokud pracujete s SL-cykly, zpracuje řídicí systém pouze ty oblasti, které jsou s aktuálním rádiusem nástroje možné. Zbývající materiál zůstává neodebrán.

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

Korekce během broušení

Abyste dosáhli požadované přesnosti, můžete používat korekční tabulky během souřadnicového broušení.

Další informace: "Tabulka korekcí", Stránka 417

15.2 Orovnání (opce #156)

Základy funkce Orovnání



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje musí stroj pro orovnávací nástroj připravit. Popř. poskytne výrobce stroje vlastní cykly.



Jako orovnávací se označuje doostření nebo vytvarování brusného nástroje ve stroji. Při orovnávací obrábí orovnávací nástroj brusný kotouč. To znamená, že brusný nástroj je při orovnávací obrobkem. Během obtahování dochází k odstraňování materiálu na brusném kotouči, stejně jako k možnému opotřebení obtahovacího nástroje. Úběr materiálu a opotřebení vedou ke změnám v údajích o nástroji, které musí být po obtažení opraveny.

Parametr COR_TYPE nabízí následující možnosti oprav údajů nástrojů ve Správě nástrojů:

- **Brusný kotouč s kompenzací, COR_TYPE_GRINDTOOL**
Metoda korekce s úběrem materiálu na brusném nástroji
Další informace: "Metody korekce", Stránka 590
- **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL**
Metoda korekce s úběrem materiálu na orovnávacím nástroji
Další informace: "Metody korekce", Stránka 590

Brusný nebo orovnávací nástroj korigujete bez ohledu na metodu korekce cykly **1032 KOMPENZACE DELKY BRUS.KOTOUCE** a **1033 KOMPENZACE POLOMERU BRUS.KOTOUCE**.

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



Ne každý brusný nástroj se musí orovnávat. Věnujte pozornost pokynům od výrobce vašeho nástroje.

Souřadná rovina při orovnávací

Nulový bod obrobku je při orovnávací na hraně brusného kotouče. Příslušnou hranu zvolte pomocí cyklu **1030 AKTIV.HRANY BRUS.KOT**.

Uspořádání os je při orovnávací definováno tak, že X-souřadnice popisuje polohy na poloměru brusného kotouče a Z-souřadnice popisuje podélné pozice v ose brusného kotouče. Tak jsou orovnávací programy nezávislé na typu stroje.

Výrobce stroje určuje, které strojní osy provádí naprogramované pohyby.

Zjednodušené orovnávaní



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje musí stroj pro orovnávaní připravit. Popř. poskytně výrobce stroje vlastní cykly.

Výrobce stroje může naprogramovat celé orovnávaní do tzv. makra.

V závislosti na tomto makru spustíte režim orovnávaní jedním z následujících cyklů:

- Cyklus **1010 DRESSING DIAMETER** (Orovnání průměru)
- Cyklus **1015 PROFIL OROVNAVANI**
- Cyklus **1016 OROVNANI MISK.KOTOUCE**
- Cyklus výrobce stroje

Naprogramování **FUNCTION DRESS BEGIN** není potřeba.

V tomto případě určuje průběh orovnávaní výrobce stroje.

Metody korekce

Úběr materiálu na brusném nástroji

Při orovnávaní obvykle používáte orovnávací nástroj, který je tvrdší než brusný nástroj. Vzhledem k rozdílu v tvrdosti probíhá úběr materiálu při orovnávaní především na brusném nástroji. Naprogramovaná velikost orovnávaní je skutečně odstraněna z brusného nástroje, protože orovnávací nástroj není ztelně opotřebován. V tomto případě použijete metodu korekce **Brusný kotouč s kompenzací, COR_TYPE_GRINDTOOL** v parametru **COR_TYPE** brusného nástroje.

Další informace: Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Při této metodě korekce zůstávají nástrojová data orovnávacího nástroje konstantní. Řídící systém koriguje pouze brusný nástroj takto:

- Naprogramovaná velikost orovnávaní v základních údajích brusného nástroje, např. **R-OVR**
- Případně naměřená odchylka cílového a skutečného rozměru v korekčních údajích brusného nástroje, např. **dR-OVR**

Úběr materiálu na orovnávacím nástroji

Na rozdíl od standardního případu neprobíhá úběr materiálu při určitých kombinacích broušení a orovnávacím nástroji pouze na brusném nástroji. V tomto případě se orovnávací nástroj značně opotřebovává, např. při velmi tvrdých brusných nástrojích v kombinaci s měkkými orovnávacími nástroji. Ke korekci tohoto znatelného opotřebení orovnávacího nástroje nabízí řídicí systém metodu korekce **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL** v parametru **COR_TYPE** brusného nástroje.

Další informace: Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Při této metodě korekce se nástrojová data orovnávacího nástroje výrazně mění. Řídicí systém koriguje jak brusný nástroj tak také orovnávací nástroj takto:

- Velikost orovnávacího nástroje v základních údajích brusného nástroje, např. **R-OVR**
- Naměřené opotřebení v korekčních údajích orovnávacího nástroje, např. **DXL**

Pokud použijete metodu korekce **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL**, uloží řídicí systém po orovnávacím čísle použitého orovnávacího nástroje do parametru **T_DRESS** brusného nástroje. Řídicí systém monitoruje při příštích orovnávacích operacích, zda používáte definovaný orovnávací nástroj. Pokud použijete jiný orovnávací nástroj, řízení ukončí zpracování s chybovým hlášením.

Po každém orovnávacím nástroji musíte brusný nástroj znovu změřit, aby řídicí systém mohl určit a korigovat opotřebení.



Při metodě korekce **Orovnávací nástroj s opotřebením, COR_TYPE_DRESSTOOL** nesmíte používat žádné naklopené orovnávací nástroje.

Programování orovnění FUNCTION DRESS



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Orovnání je funkce závislá na provedení stroje. Popř. vám poskytne výrobce vašeho stroje zjednodušené postupy.

Další informace: "Zjednodušené orovňávání",
Stránka 590

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Je-li aktivována **FUNCTION DRESS BEGIN** (Začátek funkce orovnění), řídicí systém přepne kinematiku. Brusný kotouč se stane obrobkem. Osy se mohou pohybovat v opačném směru. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Orovnávací režim **FUNCTION DRESS** aktivujte pouze v režimech **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule**
- ▶ Brusný kotouč polohujte před funkcí **FUNCTION DRESS BEGIN** do blízkosti orovnávacího nástroje
- ▶ Po funkci **FUNCTION DRESS BEGIN** pracujte výhradně s cykly od fy HEIDENHAIN nebo vašeho výrobce stroje
- ▶ Po přerušení NC-programu nebo výpadku napájení zkontrolujte směr pojezdu os.
- ▶ Popř. naprogramujte přepnutí kinematiky

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Orovnávací cykly polohují orovnávací nástroj na naprogramovanou hranu brusného kotouče. Polohování se provádí současně ve 2 osách obráběcí roviny. Řídicí systém neprovádí během pohybu žádnou kontrolu kolize! Hrozí nebezpečí kolize!

- ▶ Brusný kotouč polohujte před funkcí **FUNCTION DRESS BEGIN** do blízkosti orovnávacího nástroje
- ▶ Zajistěte nemožnost kolize
- ▶ NC-program zajižďejte pomalu

Pokyny pro obsluhu

- Brusnému nástroji nesmí být přiřazená žádná kinematika držáku nástroje.
- Řídicí systém orovňávání graficky neznázorňuje. Doby zjištěné pomocí grafické simulace nesouhlasí se skutečnými dobami obrábění. Důvodem je mimo jiné nutné přepínání kinematik.
- Při přechodu na režim orovňávání zůstává brusný nástroj ve vřetenu a udržuje aktuální otáčky.

Řízení nepodporuje Start z bloku během orovňávání. Zvolíte-li ve Startu z bloku první NC-blok po orovnění, řízení přejede do poslední polohy najeté při orovňávání.


Připomínky pro programování

- Funkce **FUNCTION DRESS BEGIN** je povolena jen tehdy, když se ve vřetenu nachází brusný nástroj.
- Když jsou aktivní funkce Naklopení roviny obrábění nebo **TCPM**, nemůžete přepnout do režimu orovnění.
- V režimu orovňávání nejsou povolené žádné cykly pro transformace souřadnic.
- Funkce **M140** není v režimu orovňávání dovolena.
- Při orovňávání musí být břit orovňovacího nástroje a střed brusného kotouče ve stejné výšce. Naprogramovaná Y-souřadnice musí být 0.

Přepínání mezi normálním režimem a režimem orovnění

Aby se řídicí systém přepnul na kinematiku orovnění, musíte naprogramovat orovnění mezi funkce **FUNCTION DRESS BEGIN** a **FUNCTION DRESS END**.

Je-li aktivní režim orovnění, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol.

Symbol	Režim obrábění
	Aktivní režim orovnění: FUNCTION DRESS BEGIN
Žádný symbol	Je aktivní normální režim frézování nebo souřadnicového broušení

Pomocí funkce **FUNCTION DRESS END** přepnete zpátky do normálního režimu.

Při přerušení NC-programu nebo výpadku proudu, řídicí systém automaticky aktivuje normální režim a kinematiku, která byla aktivní před režimem orovňávání.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Při aktivní kinematice orovňávání mohou probíhat strojní pohyby v opačném směru. Když pohnete osami, hrozí nebezpečí kolize!

- ▶ Po přerušení NC-programu nebo výpadku napájení zkontrolujte směr pojezdu os.
- ▶ Popř. naprogramujte přepnutí kinematiky

Aktivování režimu orovnávaní

Pro aktivaci režimu orovnávaní postupujte takto:

 ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

 ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

 ▶ Stiskněte softtlačítko **FUNCTION DRESS**

 ▶ Stiskněte softtlačítko **FUNCTION DRESS BEGIN**

Pokud výrobce stroje povolil výběr kinematiky, tak postupujte takto:

 ▶ Stiskněte softklávesu **VOLBA KINEMATIKY**

▶ Předpolohujte vůči sobě orovnávací nástroj a střed brusného nástroje v Y-souřadnici

Příklad

11 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktivování režimu orovnávaní
12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"	Aktivování režimu orovnávaní s výběrem kinematiky

Pomocí funkce **FUNCTION DRESS END** přepnete zpátky do normálního režimu.

Příklad

18 FUNCTION DRESS END	Deaktivování režimu orovnávaní
------------------------------	--------------------------------

16

**Použití dotykové
obrazovky**

16.1 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.

Alternativně má TNC 640 ovládací panel integrovaný na obrazovce.

1 Záhleví

Při zapnutém řídicím systému ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy.

2 Lišta softtlačítek pro výrobce stroje

3 Lišta softtlačítek

Řízení ukazuje další funkce v liště softtlačítek. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

4 Integrovaný ovládací panel

5 Definování rozdělení obrazovky

6 Přepínání mezi provozními režimy stroje, programovacími režimy a třetím desktopem



Ovládání a čištění



Ovládání dotykových obrazovek při elektrostatickém nabití

Dotykové obrazovky jsou založeny na kapacitním principu, který je činí citlivými na elektrostatické náboje u obsluhujícího personálu.

To se řeší odvodem statického náboje přes dotyk kovových, uzemněných předmětů. Jedním z řešení jsou oděvy ESD.

Kapacitní senzory zjistí dotyk, jakmile se lidský prst dotkne dotykové obrazovky. Dotykovou obrazovku můžete ovládat i se špinavými rukama, pokud dotykové senzory detekují odpor kůže. Zatímco kapaliny v malém množství nezpůsobují žádné poruchy, větší množství kapaliny může vyvolat chybové zadání.



Zabraňte zašpinění použitím pracovních rukavic. Speciální pracovní rukavice pro dotykovou obrazovku mají v pryžovém materiálu ionty kovu, které přenášejí odpor pokožky na displej.

Zachovejte funkčnost dotykové obrazovky používáním pouze následujících čisticích prostředků:

- Čistič na sklo
- Pěnicí čistič na obrazovky
- Mírný čisticí prostředek



Nestříkejte čisticí prostředek přímo na obrazovku, ale navlhčete s ním pouze čisticí hadřík.

Před čištěním obrazovky vypněte řídicí systém. Případně můžete také použít režim pro čištění obrazovky.

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



Předejděte poškození dotykové obrazovky tím, že nebudete používat následující čisticí prostředky nebo pomůcky:

- Agresivní rozpouštědla
- Abrasivní čističe
- Tlakový vzduch
- Parní čistič

Ovládací panel

V závislosti na verzi může být řídicí systém stále ovládán přes externí ovládací panel. Dotykové ovládání s gesty pak funguje navíc.

Máte-li řídicí systém s integrovaným ovládacím panelem, platí následující popis:

Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrován do obrazovky. Obsah ovládacího panelu se mění podle toho, ve kterém režimu se nacházíte.

- Oblast, ve které můžete zobrazit následující:
 - Abecední klávesnice
 - Nabídka HEROS**
 - Potenciometr pro rychlost simulace (pouze v režimu **Testování**)
- Strojní provozní režimy
- 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.
- Správa souborů
 - Kalkulátor
 - MOD-funkce
 - Funkce **NÁPOVĚDA**
 - Zobrazení chybových hlášení
- Rychlý přístup do menu

V závislosti na provozním režimu zde najdete přehled nejdůležitějších funkcí.
- Otevření programovacích dialogů (pouze v režimech **Programování** a **Polohování s ručním zadáním**)
- Zadávání čísel a volba os
- Navigace
- Šipky a příkaz skoku **GOTO**
- Lišta úkolů

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

Kromě toho výrobce dodává strojní ovládací panel.

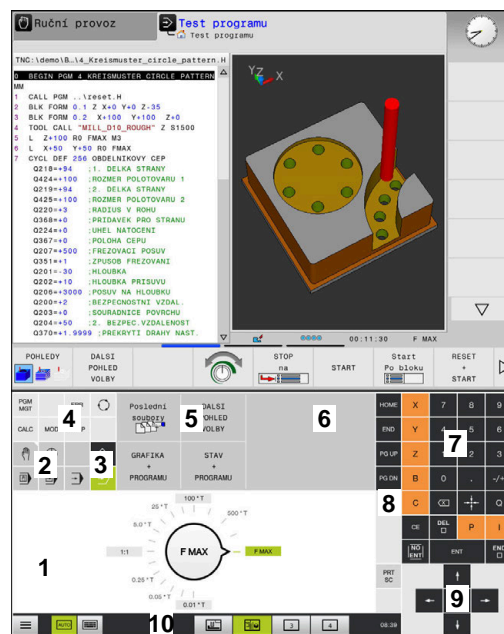


Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Klávesy, jako např. **NC-Start** nebo **NC-Stop**, jsou popsány ve vaší Příručce ke stroji.

Všeobecná obsluha

Následující tlačítka lze pohodlně nahradit gesty:

Klávesa	Funkce	Gesta
	Přepnutí provozní režimu	Ťukněte na provozní režim v řádku záhlaví
	Přepnout lištu softtlačítek	Přejedte vodorovně přes lištu softtlačítek
	Tlačítka pro výběr softtlačítek	Ťukněte na funkci na dotykové obrazovce



Ovládací panel v režimu Test programu









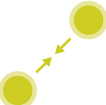


Ovládací panel v režimu Ručně

16.2 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
	Dvojití ťuknutí	Dvojitý krátký dotyk na obrazovce
	Držet	Delší dotyk na obrazovce
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Pokud budete držet kontakt stále, řídicí systém se automaticky odpojí asi po 10 sekundách. Proto není možné žádné trvalé stisknutí. </div>		
	Tažení	Plynulý pohyb přes obrazovku
	Tažení	Pohyb přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Tažení dvěma prsty	Paralelní pohyb dvou prstů přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Natažení	Pohyb dvou prstů od sebe
	Stažení	Pohyb dvou prstů k sobě

Pohyb v tabulkách a NC-programech

V NC-programu nebo v tabulce se můžete pohybovat takto:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Označení NC-bloku nebo řádky tabulky Zastavit rolování
	Dvojití ťuknutí	Aktivace buňky tabulky
	Tažení	Rolování NC-programem nebo tabulkou

Ovládání simulace

Řídicí systém nabízí dotykové ovládání u následujících grafik:

- Programovací grafika v režimu **Programování**
- 3D-zobrazení v režimu **Testování**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz po bloku**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz plynule**
- Náhled kinematiky


Otáčení, přiblížení, posun grafiky

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojitý ťuknutí	Vrátit grafiku na původní velikost
	Tažení	Otočit grafiku (pouze 3D-grafika)
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Měření grafiky




Pokud jste aktivovali měření v provozním režimu **Testování**, máte následující přídatnou funkci:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Zvolit bod měření

Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče)




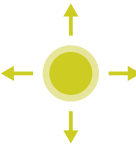
Řídicí systém podporuje dotykové ovládání také při práci s **CAD-Viewer**. V závislosti na režimu máte k dispozici různá gesta.

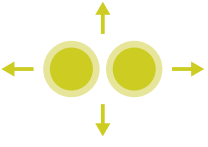
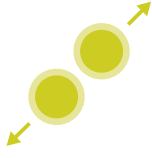
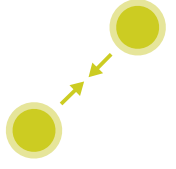
Abyste mohli používat všechny aplikace, vyberte nejdříve požadovanou funkci pomocí ikony:

Ikona	Funkce
	Základní nastavení
	Přidat V režimu výběru jako stisknuté tlačítko Shift
	Odstranit V režimu výběru jako stisknuté tlačítko CTRL

Nastavte režim Vrstvy (Layer) a určete vztažný bod





Řízení nabízí následující gesta:


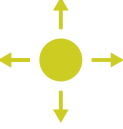
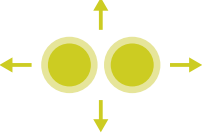
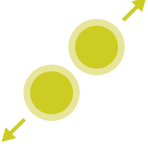
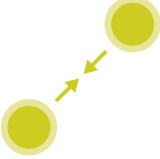
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Zobrazení informací o prvku Definice vztažného bodu
	Dvojití ťuknutí na pozadí	Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu
	Aktivujte Přidat a dvakrát ťukněte na pozadí	Obnovení původní velikosti a úhlu grafiky nebo 3D-modelu
	Tažení	Otočení grafiky nebo 3D-modelu (nastavte pouze režim Vrstva)

Symbol	Gesta	Funkce
	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:


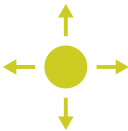


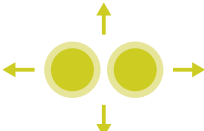
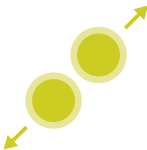
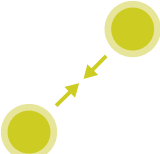
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku
	Ťuknutí na prvek v okně náhledu se seznamem	Výběr nebo zrušení výběru prvku
	Aktivujte Přidat a ťukněte na prvek	Dělení, zkrácení, prodloužení prvku
	Aktivujte Odstranění a ťukněte na prvek	Zrušení výběru prvku

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojití ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Zvolte obráběcí pozice

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku Zvolit průsečík

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojitý ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Aktivujte Přidat a táhnout	Zvětšit oblast rychlé volby
	Aktivujte Odstranit a táhnout	Zvětšení plochy ke zrušení výběru prvků
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Uložit prvky a přejít do NC-programu

Zvolené prvky řídicí systém uloží po ťuknutí na příslušnou ikonu.

Máte následující možnosti jak přejít zpět do režimu **Programování**:

- Stiskněte tlačítko **Programování**
Řídicí systém přejde do režimu **Programování**
- Zavřete **CAD-Viewer**
Řídicí systém přejde automaticky do režimu **Programování**
- Přes hlavní panel, aby se dal **CAD-Viewer** otevřít na třetím desktopu
Třetí desktop zůstane aktivní v pozadí.

17

Tabulky a přehledy

17.1 Systémová data

Seznam FN 18-funkcí

Pomocí funkce **FN 18: SYSREAD** 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 **FN 18: SYSREAD** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Dále najdete úplný seznam funkcí **FN 18: SYSREAD**. 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
Informace o programu				
	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
		8	1	Měrová jednotka přímo volajícího NC-programu (může to být i cyklus). Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = Inch -1 = neexistuje odpovídající program
			2	Měrová jednotka NC-programu viditelná v indikaci bloku, ze kterého byl přímo nebo nepřímo vyvolán aktuální cyklus. Návratové hodnoty: 0 = mm 1 = Inch -1 = neexistuje odpovídající program
		9	-	V rámci makra M-funkce: Číslo M-funkce Jinak -1
		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
Systémová adresa skoku				
	13	1	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které skočí M2/M30, namísto ukončení aktuálního NC-programu. Hodnota = 0: M2/M30 působí normálně
		2	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při FN14: ERROR s reakcí NC-CANCEL, namísto přerušení NC-programu s chybou. Číslo chyby naprogramované v příkazu FN14 se může přečíst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
		3	-	Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG) nebo při chybné operaci se souborem (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE nebo FUNCTION FILEDELETE) namísto přerušení NC-programu s chybou. Hodnota = 0: chyba působí normálně.
Indexovaný přístup ke Q-parametru				
	15	11	Q-parametr č.	Čte Q(IDX)
		12	Č. QL-parametru	Čte QL(IDX)
		13	Č. QR-parametrů	Čte QR(IDX)
Stav stroje				
	20	1	-	Číslo aktivního nástroje
		2	-	Číslo připraveného nástroje
		3	-	Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programované otáčky vřetena
		5	-	Aktivní stav vřetena -1 = Stav vřetena není definovaný 0 = M3 aktivní 1 = M4 aktivní 2 = M5 po M3 aktivní 3 = M5 po M4 aktivní
		7	-	Aktivní převodový stupeň
		8	-	Aktivní stav chladicího prostředku 0=vyp, 1=zap
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Index připraveného nástroje
		11	-	Index aktivního nástroje
		14	-	Číslo aktivního vřetena

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		20	-	Programovaná řezná rychlost při soustružení
		21	-	Režim vřetena při soustružení: 0 = konst. otáčky 1 = konst. řezná rychl.
		22	-	Stav chladiwa M7: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
		23	-	Stav chladiwa M8: 0 = neaktivní, 1 = aktivní

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Kanálová data				
	25	1	-	Číslo kanálu
Parametry cyklů				
	30	1	-	Bezpečná vzdálenost
		2	-	Hloubka vrtání / Hloubka frézování
		3	-	Hloubka přisuvu
		4	-	Posuv přisuvu do hloubky
		5	-	První délka strany u kapsy
		6	-	Druhá délka strany u kapsy
		7	-	První délka strany u drážky
		8	-	Druhá délka strany u drážky
		9	-	Rádus kruhové kapsy
		10	-	Posuv při frézování
		11	-	Směr oběhu frézovací dráhy
		12	-	Časová prodleva
		13	-	Stoupání závitu v cyklu 17 a 18
		14	-	Přídavek na dokončení
		15	-	Úhel hrubování
		21	-	Snímací úhel
		22	-	Snímací dráha
		23	-	Posuv při snímání
		48	-	Tolerance
		49	-	Režim HSC (cyklus 32 Tolerance)
		50	-	Tolerance os natočení (cyklus 32 Tolerance)
		52	Číslo Q-parametru	Druh předávaného parametru v uživatelských cyklech: -1: Parametry cyklu nejsou v CYCL DEF programované 0: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované numericky (Q-parametry) 1: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované jako řetězec (Q-parametr)
		60	-	Bezpečná výška (snímací cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímací cykly 30 až 33)
		62	-	Proměření bříty (snímací cykly 30 až 33)
		63	-	Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)
		64	-	Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Modální stav				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
		2	-	Korekce rádiusu: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Čelní frézování 11 = Periferní frézování
Data do SQL-tabulek				
	40	1	-	Kód výsledku posledního SQL-příkazu Pokud byl poslední kód výsledku 1 (= chyba) tak se předá jako vratná hodnota kód chyby.
Data z tabulky nástrojů				
	50	1	Číslo nástroje	Délka nástroje L
		2	Číslo nástroje	Rádus nástroje R
		3	Číslo nástroje	Rádus nástroje R2
		4	Číslo nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
		5	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	Číslo nástroje	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	Číslo nástroje	Číslo sesterského nástroje RT
		9	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME1
		10	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME2
		11	Číslo nástroje	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	Číslo nástroje	PLC-stav
		13	Číslo nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
		14	Číslo nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	Číslo nástroje	TT: Počet břitů CUT
		16	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebenění délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebenění rádiusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	Číslo nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Číslo nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
		22	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
		28	Číslo nástroje	Maximální otáčky NMAX
		32	Číslo nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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
		41	Číslo nástroje	AFC: Referenční zátěž
		42	Číslo nástroje	AFC: Předběžné varování přetížení
		43	Číslo nástroje	AFC: Přetížení NC-stop

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Data z tabulky nástrojů				
	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)
Data z tabulky pozic				
	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
Zjistit pozici nástroje				
	52	1	Číslo nástroje	Číslo pozice
		2	Číslo nástroje	Číslo zásobníku nástrojů
Info o souboru				
	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
Nástrojová data pro T- a S-Strobes				
	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)
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	1	-	Číslo nástroje T
		2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Otáčky vřetena S
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis	
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR	
		6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne	
		7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2	
		8	-	Index nástroje	
		9	-	Aktivní posuv	
		10	-	Řezná rychlost v [mm/min]	
Hodnoty programované v TOOL DEF					
	61	0	Číslo nástroje	Číslo 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
Hodnoty programované s FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Přídavek na délku nástroje DXL
		2	-	Přídavek na délku nástroje DYL
		3	-	Přídavek na délku nástroje DZL
		4	-	Přídavek rádiusu bříty DRS
Informace o cyklech HEIDENHAIN				
	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 ²] (pro rotační osy A/B/C) popř. celková hmotnost v [kg] (pro lineární osy X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957: Odjezd ze závitu
		20	0	Konfigurační informace pro orovnávaní: (CfgDressSettings) Maximální vyhledávací cesta / bezpečná vzdálenost
			1	Konfigurační informace pro orovnávaní: (CfgDressSettings) Rychlost hledání (s mikrofonom na tělese)
			2	Konfigurační informace pro orovnávaní: (CfgDressSettings) Koefficient pro posuv (pojezd bez dotyku)
			3	Konfigurační informace pro orovnávaní: (CfgDressSettings) Koefficient pro posuv na straně kotouče
			4	Konfigurační informace pro orovnávaní: (CfgDressSettings) Koefficient pro posuv na poloměru kotouče
			5	Nástrojové informace pro orovnávaní: (toolgrind.grd) Bezpečná vzdálenost v Z (vnitřní)
			6	Nástrojové informace pro orovnávaní: (toolgrind.grd) Bezpečná vzdálenost v Z (vnější)
			7	Informace o obrábění pro orovnávaní: Bezpečná vzdálenost v X (průměr)
			8	Informace o obrábění pro orovnávaní: Poměr řezné rychlosti
			9	Informace o obrábění pro orovnávaní: Naprogramované číslo orovnávacího nástroje
			10	Informace o obrábění pro orovnávaní: Naprogramovaný počet orovnávacích kinematik

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			11	Informace o obrábění pro orovnění: TCPM je aktivní/není aktivní
			12	Informace o obrábění pro orovnění: Naprogramované polohování rotační osy
			13	Informace o obrábění pro orovnění: Řezná rychlost brusného kotouče
			14	Informace o obrábění pro orovnění: Otáčky orovnávacího vřetena
			15	Informace o obrábění pro orovnění: Číslo orovnávače v zásobníku
			16	Informace o obrábění pro orovnění: Číslo místa orovnávače
	21		0	Konfigurační informace pro broušení: (CfgGrindSettings) Rychlost přísuvu (synchronní kývání)
			1	Konfigurační informace pro broušení: (CfgGrindSettings) Rychlost hledání (s mikrofonom na tělese)
			2	Konfigurační informace pro broušení: (CfgGrindSettings) Velikost odlehčení
			3	Konfigurační informace pro broušení: (CfgGrindSettings) Offset řízení měření
	22		0	Informace o konfiguraci chování, když senzor nereagoval. (CfgGrindEvents/sensorNotReached) IDX: Senzor
	23		0	Informace o konfiguraci chování, když senzor je při startu již aktivní. (CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart) IDX: Senzor
	24		1	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou
			2	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonom na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			9	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = vložené orovnění
			12	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
	25		1	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou
			2	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkce senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření
			9	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkce senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = vložené orovnění
			12	Informace o konfiguraci pro velikost odlehčení funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorRelease) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
	26		1	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr...	Index IDX...	Popis
			2	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření
			9	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = vložené orovnění
			12	Informace o konfiguraci pro druh reakce na událost funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
	27		1	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = přísuv s dotykovou sondou
			2	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = přísuv s mikrofonem na tělese
			3	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = přísuv s řízením měření
			9	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 1
			10	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = OEM-specifická interakce 2
			11	Informace o konfiguraci pro další událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = vložené orovnění

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			12	Informace o konfiguraci pro událost, použitou funkcí senzoru: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funkce senzoru = tlačítko Teach (Naučit)
	28		0	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Kulaté broušení – Zdroj Override pro kývavý pohyb
			1	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Kulaté broušení – Zdroj Override pro přísuv
			2	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Ploché broušení – Zdroj Override pro kývavý pohyb
			3	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Ploché broušení – Zdroj Override pro přísuv
			4	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Speciální broušení – Zdroj Override pro kývavý pohyb
			5	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Speciální broušení – Zdroj Override pro přísuv
			6	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Souřadnicové broušení (kyvný zdvih)
			7	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Obecné pohyby v generátoru přísuvu (např. obecný pojezd s/bez senzoru)
			8	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Obecné pohyby v generátoru přísuvu (např. pojezd s mikrofonem na tělese)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			9	Informace o konfiguraci pro přiřazení zdrojů Override k funkcím broušení: (CfgGrindOverrides) Obecné pohyby v generátoru přísuvu (např. pojezd s dotykovou sondou)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Volné místo v paměti pro cykly výrobce				
	72	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly výrobce. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Volné místo v paměti pro cykly uživatele				
	73	0-39	0 až 30	Volné místo v paměti pro cykly uživatele. Hodnoty TNC resetuje pouze při novém startu řídicího systému (= 0). Při Cancel se hodnoty nenastaví na hodnotu, kterou měly v okamžiku provedení. Až do 597110-11 (včetně): pouze NR 0-9 a IDX 0-9 Od 597110-12: NR 0-39 a IDX 0-30
Přečíst minimální a maximální otáčky vřetena				
	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
Korekce nástrojů				
	200	1	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní rádius
		2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
		3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádius zaoblení R2

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		6	Číslo nástroje	Délka nástroje Index 0 = aktivní nástroj
Transformace souřadnic				
	210	1	-	Základní natočení (ruční)
		2	-	Programované natočení
		3	-	Aktivní osa zrcadlení Bit#0 až 2 a 6 až 8: Osy X, Y, Z a U, V, W
		4	Osy	Aktivní koeficient změny měřítka Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotační osa	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Naklopení roviny obrábění v režimech programování 0 = není aktivní -1 = aktivní
		7	-	Naklopení roviny obrábění v ručních režimech 0 = není aktivní -1 = aktivní
		8	Č. QL-parametru	Úhel natočení mezi vřetenem a naklopeným souřadným systémem. Promítne úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítne úhel 0.
		10	-	Druh definice aktivního naklopení: 0 = bez naklopení - je vráceno, pokud jak režim Ruční ovládání tak i automatické režimy nemají aktivní naklopení. 1 = axiální 2 = prostorový úhel
		11	-	Souřadnicový systém pro ruční pohyby: 0 = souřadnicový systém stroje M-CS 1 = souřadnicový systém obráběcí roviny WPL-CS 2 = souřadnicový systém nástroje T-CS 4 = souřadnicový systém obrobku W-CS
		12	Osa	Korekce v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL popř. FUNCTION CORRDATA WPL) Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Aktivní souřadný systém				
	211	-	-	1 = Systém zadávání (výchozí) 2 = REF-systém 3 = Systém výměny nástroje
Speciální transformace při soustružení				
	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)
Aktivní posunutí nulového bodu				
	220	2	Osy	Aktuální posun nulového bodu v [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Osy	Rozdíl mezi čtením referenčního a vztažného bodu. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Osy	Čtení. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Rozsah pojezdu				
	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.
Čtení cílové polohy v REF-systému				
	240	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
Čtení cílové polohy v REF-systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)				
	241	1	Osy	Aktuální cílová poloha v REF-systému
Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému				
	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)
Čtení aktuální polohy v aktivním souřadném systému včetně offsetů (ručního kolečka atd.)				
	271	1	Osy	Aktuální cílová poloha v systému zadávání

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Číst informace o M128				
	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
Kinematika stroje				
	290	5	-	0: Kompenzace teploty není aktivní 1: Kompenzace teploty je aktivní
		10	-	Index strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Není programovaný
Čtení dat kinematiky stroje				
	295	1	Č. QS-parametru	Čtení názvů os aktivní trojosové kinematiky. Názvy os se zapíší za QS(IDX), QS(IDX+1) a QS(IDX+2). 0 = Operace byla úspěšná
		2	0	Funkce FACING HEAD POS je aktivní? 1 = ano, 0 = ne
		4	Rotační osa	Čtení, zda se uvedená osa natočení podílí na kinematickém výpočtu. 1 = ano, 0 = ne (Osa natočení se může vyloučit z kinematického výpočtu pomocí M138.) Index: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Vedlejší osa	Čtení, zda je zadaná vedlejší osa použita v kinematice. -1 = Osa není v kinematice 0 = Osa není použita v kinematickém výpočtu:
		6	Osy	Úhlová hlava: vektor posunutí v základním souřadném systému B-CS skrz úhlovou hlavu Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Osy	Úhlová hlava: směrový vektor nástroje v základním souřadném systému B-CS Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému indexu osy zjistit příslušné ID-osy (Index zjistit z CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID-osy	Zjištění programovatelných os K uvedenému ID-osy zjistit index osy (X = 1, Y = 2, ...). Index: ID-osy (index z CfgAxis/axisList)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Změna geometrického chování				
	310	20	Osy	Programování průměru: -1 = zap, 0 = vyp
		126	-	M126: -1 = Zap, 0 = Vyp
Aktuální čas systému				
	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, .
Formátování systémového času				
	321	0	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR h:mm
		4	0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
	5		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD hh:mm
	6		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD h:mm
	7		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD h:mm
	8		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: DD.MM.RRRR
	9		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RRRR
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RRRR
	10		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: D.MM.RR

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: D.MM.RR
	11		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RRRR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RRRR-MM-DD
	12		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: RR-MM-DD
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: RR-MM-DD
	13		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: hh:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: hh:mm:ss
	14		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm:ss
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm:ss
	15		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: h:mm
			1	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (předběžný výpočet). Formát: h:mm
	16		0	Formátování: Systémového času v sekundách, které uplynuly od 1.1.1970, 0:00 hodin (reálný čas). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm

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 (výpočet dopředu). Formát: DD.MM.RRRR hh:mm
		20	0	Aktuální kalendářní týdny podle ISO 8601 (reálný čas)
			1	Aktuální kalendářní týdny podle ISO 8601 (výpočet dopředu)
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace globální				
	330	0	-	0 = GPS-nastavení není aktivní 1 = libovolné GPS-nastavení je aktivní
Globální nastavení programu GPS: Stav aktivace jednotlivě				
	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
Globální nastavení programu GPS				
	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)
Spínací dotyková sonda TS				
	350	50	1	Typ dotykové sondy: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Řádka v tabulce dotykové sondy
		51	-	Účinná délka
		52	1	Platný poloměr snímací kuličky
			2	Rádus zaoblení
		53	1	Přesazení středu (hlavní osa)
			2	Přesazení středu (vedlejší osa)
		54	-	Úhel orientace vřetena ve stupních (středové přesazení)
		55	1	Rychloposuv
			2	Měřicí posuv
			3	Posuv pro předpolohování: FMAX_PROBE nebo FMAX_MACHINE
		56	1	Maximální dráha měření
			2	Bezpečná vzdálenost
		57	1	Orientace vřetena je možná 0 = ne, 1 = ano
			2	Úhel orientace vřetena ve stupních

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Stolní dotyková sonda pro měření nástroje TT				
	350	70	1	TT: Typ dotykové sondy
			2	TT: Řádek v tabulce dotykové sondy
			3	TT: Označení aktivní řádky v tabulce dotykové sondy
			4	TT: Vstup dotykové sondy
	71		1/2/3	TT: Střed dotykové sondy (REF-systém)
	72		-	TT: Poloměr dotykové sondy
	75		1	TT: Rychloposuv
			2	TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu
			3	TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
	76		1	TT: Maximální dráha měření
			2	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek
			3	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
			4	TT: Vzdálenost spodní hrany frézy od horní hrany snímacího hrotu
	77		-	TT: Otáčky vřetena
	78		-	TT: Směr snímání
	79		-	TT: Aktivovat rádiový přenos
			-	TT: Stop při vychýlení dotykové sondy
	100		-	Délka cesty, po které se vykloní sonda v simulaci dotykové sondy

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Vztažný bod z cyklu dotykové sondy (výsledky snímání)				
	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
		11	-	Chybový status snímání: 0: Snímání bylo úspěšné -1: Bod dotyku nebyl dosažen -2: Snímač byl již na začátku snímání vychýlen

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Nastavení pro cykly dotykové sondy				
	370	2	-	Rychloposuv měření
		3	-	Strojní rychloposuv jako měřicí rychloposuv
		5	-	Úhlové vedení Zap/Vyp
		6	-	Automatické měřicí cykly: Přerušení s info zapnuto/vypnuto
Čtení, popř. zápis hodnot z aktivní tabulky nulových bodů				
	500	Row number	Sloupec	Čtení, hodnot
Čtení, popř. zápis hodnot z tabulky Preset (základní transformace)				
	507	Row number	1-6	Čtení, hodnot
Čtení, popř. zápis osových offsetů z tabulky Preset				
	508	Row number	1-9	Čtení, hodnot
Data o obrábění palety				
	510	1	-	Aktivní řádek
		2	-	Aktuální číslo palety. Hodnota sloupce NÁZEV posledního záznamu typu PAL. Když je sloupec prázdný nebo neobsahuje žádnou číselnou hodnotu, vrátí se hodnota -1.
		3	-	Aktuální řádka tabulky palet.
		4	-	Poslední řádka NC-programu aktuální palety.
		5	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška je naprogramována: 0 = ne, 1 = ano Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Osy	Obrábění orientované podle nástroje: Bezpečná výška Hodnota neplatí, když ID510 NR5 dá s příslušným IDX hodnotu 0. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Číslo řádku tabulky palet, ke kterému se hledá při startu z bloku.
		20	-	Způsob obrábění palety? 0 = Orientace podle obrobku 1 = Orientace podle nástroje
		21	-	Automatické pokračování po NC-chybě: 0 = zablokováno 1 = aktivní 10 = Přerušit pokračování 11 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, která by se bez NC-chyby provedla jako další 12 = Pokračování s řádkou v tabulce palety, ve které se vyskytla NC-chyba 13 = Pokračování s další paletou

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení dat z tabulky bodů				
	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
Čtení, popř. zápis do aktivního Presetu				
	530	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu v aktivní tabulce vztažných bodů.
Aktivní vztažný bod palety				
	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.
Hodnoty pro základní transformaci vztažného bodu palety				
	547	Row number	Osy	Čísl hodnoty základní transformace z Preset tabulky palety.. Index: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Osové offsety z tabulky vztažných bodů palety				
	548	Row number	Offset	Čísl hodnoty osového offsetu z tabulky vztažných bodů palety.. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-Offset				
	558	Row number	Offset	Čtení. Index: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Čtení a zápis stavu stroje				
	590	2	1-30	Volně k dispozici, při volbě programu se nesmaže.
Čtení a zápis stavu stroje				
	590	3	1-30	Volně k dispozici, při výpadku síťového napájení se nesmaže (trvalé uložení).
Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (strojní úroveň)				
	610	1	-	Minimální posuv (MP_minPathFeed) v mm/min.
		2	-	Minimální posuv v rozích (MP_minCornerFeed) v mm/min
		3	-	Mezní posuv pro vysokou rychlost (MP_maxG1Feed) v mm/min
		4	-	Max. šubnutí při nízké rychlosti (MP_maxPathJerk) v m/s ³
		5	-	Max. šubnutí při vysoké rychlosti (MP_maxPathJerkHi) v m/s ³
		6	-	Tolerance při nízké rychlosti (MP_pathTolerance) v mm

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		7	-	Tolerance při vysoké rychlosti (MP_pathToleranceHi) v mm
		8	-	Max. odvod šubnutí (MP_maxPathYank) v m/s ⁴
		9	-	Koeficient tolerance v křivkách (MP_curveTolFactor)
		10	-	Podíl max. přípustného šubnutí při změně křivosti (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. šubnutí při snímacích pohybech (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Úhlová tolerance při obráběcím posuvu (MP_angleTolerance)
		13	-	Úhlová tolerance při rychloposuvu (MP_angleToleranceHi)
		14	-	Max. rohový úhel pro polygony (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Radiální zrychlení při obráběcím posuvu (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiální zrychlení při rychloposuvu (MP_maxTransAccHi)
		20	Index fyzické osy	Max. posuv (MP_maxFeed) v mm/min
		21	Index fyzické osy	Max. zrychlení (MP_maxAcceleration) v m/s ²
		22	Index fyzické osy	Maximální přechodové šubnutí osy při rychloposuvu (MP_axTransJerkHi) v m/s ²
		23	Index fyzické osy	Maximální přechodové šubnutí osy při obráběcím posuvu (MP_axTransJerk) v m/s ³
		24	Index fyzické osy	Předběžné řízení zrychlení (MP_compAcc)
		25	Index fyzické osy	Osové šubnutí při nízké rychlosti (MP_axPathJerk) v m/s ³
		26	Index fyzické osy	Osové šubnutí při vysoké rychlosti (MP_axPathJerkHi) v m/s ³
		27	Index fyzické osy	Přesnější sledování tolerance v rozích (MP_reduceCornerFeed) 0 = vypnuto, 1 = zapnuto
		28	Index fyzické osy	DCM: Maximální tolerance pro lineární osy v mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Index fyzické osy	DCM: Maximální úhlová tolerance [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Index fyzické osy	Monitorování tolerance pro sdužené závity (MP_threadTolerance)
		31	Index fyzické osy	Tvar (MP_shape) filtrů axisCutterLoc 0: Off 1: Průměr

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		32	Index fyzické osy	Frekvence (MP_frequency) filtru axisCutter-Loc v Hz
		33	Index fyzické osy	Tvar (MP_shape) filtru axisPosition 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		34	Index fyzické osy	Frekvence (MP_frequency) filtru axisPosition v Hz
		35	Index fyzické osy	Řád filtrů pro režim Ruční provoz (MP_manualFilterOrder)
		36	Index fyzické osy	HSC-režim (MP_hscMode) filtru axisCutter-Loc
		37	Index fyzické osy	HSC-režim (MP_hscMode) filtru axisPosition
		38	Index fyzické osy	Osové škubnutí při snímání pohybech (MP_axMeasJerk)
		39	Index fyzické osy	Váha chyby filtru pro výpočet odchylky filtru (MP_axFilterErrWeight)
		40	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka polohového filtru (MP_maxHscOrder)
		41	Index fyzické osy	Maximální filtrační délka CLP-filtru (MP_maxHscOrder)
		42	-	Maximální posuv osy při obráběcím posuvu (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maximální dráhové zrychlení při obráběcím posuvu (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maximální dráhové zrychlení při rychloposuvu (MP_maxPathAccHi)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off (Vyp) 1 = Average (Průměr) 2 = Triangle (Trojúhelník)
		46	-	Ordnung Smoothing-Filter (pouze liché hodnoty) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Typ profilu zrychlení (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		48	-	Typ profilu zrychlení, rychloposuv (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Režim Redukce filtru (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Index fyzické osy	Kompenzace regulační odchylky ve fázi šubnutí (MP_lpcJerkFact)
		52	Index fyzické osy	kv-koefficient regulátoru polohy v 1/s (MP_kv-Factor)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení, popř. zápis parametru Look-Ahead každé jednotlivé osy (rovina cyklu)				
	613	see ID610	Viz ID610	Jako ID610, ale platí pouze v rovině cyklu. Tím se načtou hodnoty z konfigurace stroje a hodnoty z úrovně stroje.
Měření maximálního vytížení jedné osy				
	621	0	Index fyzické osy	Ukončit měření dynamického zatížení a uložit výsledek do udaného Q-parametru.
Čtení obsahů SIK				
	630	0	Č. opce	Lze výslovně zjistit, zda je SIK-opce uvedená v IDX nastavená nebo ne. 1 = Opce je povolena 0 = Opce není povolena
		1	-	Lze zjistit, zda a která Feature Content Level (pro funkce Upgradu) je nastavena. -1 = FCL není nastavena <č.> = nastavená FCL
		2	-	Čísť sériové číslo SIK -1 = v systému není platný SIK
		10	-	Zjištění typu řídicího systému: 0 = iTNC 530 1 = na NCK založené řídicí systémy (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Všeobecná data brusného kotouče				
	780	2	-	Šířka
		3	-	Výčnělek
		4	-	Úhel alfa (opčně)
		5	-	Úhel gama (opčně)
		6	-	Hloubka (opčně)
		7	-	Rádus zaoblení na hraně "Further" (Vzdálenější - opčně)
		8	-	Rádus zaoblení na hraně "Nearer" (Bližší - opčně)
		9	-	Rádus zaoblení na hraně "Nearest" (Nejbližší - opčně)
		10	-	Aktivní hrana: 1=Further (Vzdálenější) 2=Nearer (Bližší) 3=Nearest (Nejbližší) 4=Special 5=FurtherBack (Dále vzadu) 6=NearerBack (Bližší vzadu) 7=NearestBack (Nejbližší vzadu) 8=SpecialBack (Speciální vzadu) 9=FurtherWheelRad (Vzdálenější rádus kola) 10=NearerWheelRad (Bližší rádus kola)
		11	-	Typ brusného kotouče (přímý/šikmý)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		12	-	Vnější nebo vnitřní kotouč?
		13	-	Korekční úhel B-osy (proti základnímu úhlu pozice)
		14	-	Typ šikmého kotouče
		15	-	Celková délka brusného kotouče
		16	-	Délka vnitřní hrany brusného kotouče
		17	-	Minimální průměr kotouče (mez opotřebení)
		18	-	Minimální šířka kotouče (mez opotřebení)
		19	-	Číslo nástroje
		20	-	Řezná rychlost
		21	-	Maximální povolená řezná rychlost
		27	-	Kotouč základního typu
		28	-	Úhel vybrání na vnější straně
		29	-	Úhel vybrání na vnitřní straně
		30	-	Stav zjišťování
		31	-	Korekce rádiusu
		32	-	Korekce celkové délky
		33	-	Korekce vyložení
		34	-	Korekce délky k nejvnitřnější hraně
		35	-	Poloměr dířku brusného kotouče
		36	-	Počáteční orovnění provedeno?
		37	-	Místo pro počáteční orovnění
		38	-	Nástroj pro počáteční orovnění
		39	-	Změřit brusný kotouč?
		51	-	Nástroj na orovnění na průměru
		52	-	Nástroj na orovnění na vnější hraně
		53	-	Nástroj na orovnění na vnitřní hraně
		54	-	Vyvolat orovnění průměru podle počtu
		55	-	Vyvolat orovnění vnější hrany podle počtu
		56	-	Vyvolat orovnění vnitřní hrany podle počtu
		57	-	Čítač orovnění průměru
		58	-	Čítač orovnění vnější hrany
		59	-	Čítač orovnění vnitřní hrany
		60	-	Výběr metody korekce
		61	-	Úhel naklopení orovňovacího nástroje
		101	-	Poloměr brusného kotouče

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Posunutí nulového bodu pro brusný kotouč				
	781	1	Osy	Posunutí nulového bodu z kalibrování předních hran
		2	Osy	Posunutí nulového bodu z kalibrování zadních hran
		3	Osy	Posunutí nulového bodu ze seřízení
		4	Osy	Programované posunutí nulového bodu, vztažené ke kotouči
		5-9	Osy	Další posunutí nulového bodu, vztažené ke kotouči
Geometrie brusného kotouče				
	782	1	-	Tvar kotouče
		2	-	Přeběh na vnější straně
		3	-	Přeběh na vnitřní straně
		4	-	Přeběh průměru
Detailní geometrie (obrys) brusného kotouče				
	783	1	1	Šířka vnějšího zkosení strany kotouče
			2	Šířka vnitřního zkosení strany kotouče
		2	1	Úhel vnějšího zkosení strany kotouče
			2	Úhel vnitřního zkosení strany kotouče
		3	1	Rohový vnější rádius strany kotouče
			2	Rohový vnitřní rádius strany kotouče
		4	1	Vnější délka strany kotouče
			2	Vnitřní délka strany kotouče
		5	1	Vnější délka druhého chodu strany kotouče
			2	Vnitřní délka druhého chodu strany kotouče
		6	1	Vnější úhel druhého chodu strany kotouče
			2	Vnitřní úhel druhého chodu strany kotouče
		7	1	Vnější délka vybrání strany kotouče
			2	Vnitřní délka vybrání strany kotouče
		8	1	Vnější rádius výjezdu strany kotouče
			2	Vnitřní rádius výjezdu strany kotouče
		9	1	Celková vnější hloubka
			2	Celková vnitřní hloubka

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Data k orovnění brusného kotouče				
	784	1	-	Počet bezpečných pozic
		5	-	Postup orovnění
		6	-	Číslo orovňovacího programu
		7	-	Přísuv při orovnění
		8	-	Úhel přísuvu / Směr přísuvu při orovnění
		9	-	Počet opakování při orovňování
		10	-	Počet prázdných zdvihů při orovňování
		11	-	Posuv při orovňování na průměru
		12	-	Koeficient posuvu při orovňování strany (vztaženo k NR11)
		13	-	Koeficient posuvu při orovňování rádiusů (vztaženo k NR11)
		14	-	Koeficient posuvu při orovňování sražení (vztaženo k NR11)
		15	-	Rychlost mimo kotouč při předběžném profilování
		16	-	Koeficient rychlosti v rámci kotouče při předběžném profilování (vztaženo k NR15)
		25	-	Postup rychlého orovnění
		26	-	Číslo programu k rychlému orovnění
		27	-	Přísuv při rychlém orovnění
		28	-	Úhel přísuvu / Směr přísuvu při rychlém orovnění
		29	-	Počet opakování při rychlém orovnění
		30	-	Počet prázdných zdvihů při rychlém orovňování
		31	-	Posuv pro rychlé orovnění
Bezpečné pozice pro brusný kotouč				
	785	1	Osy	Bezpečná pozice č. 1
		2	Osy	Bezpečná pozice č. 2
		3	Osy	Bezpečná pozice č. 3
		4	Osy	Bezpečná pozice č. 4
Data orovňovacího nástroje pro brusné kotouče				
	789	1	-	Typ
		2	-	Délka L1
		3	-	Délka L2
		4	-	Rádus
		5	-	Orientace:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Otáčky orovňovacího vřetena

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení informace funkční bezpečnosti FS				
	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
Zápis dat pro monitorování vyváženosti				
	850	10	-	Aktivovat monitorování vyváženosti 0 = Monitorování vyváženosti není aktivní 1 = Monitorování vyváženosti je aktivní
Čítač				
	920	1	-	Plánované obrobky. Čítač dává obecně v režimu Test programu hodnotu 0.
		2	-	Již hotové obrobky. Čítač dává obecně v režimu Test programu hodnotu 0.
		12	-	Obrobky ještě ke zhotovení. Čítač dává obecně v režimu Test programu hodnotu 0.
Přečíst a zapsat data aktuálního nástroje				
	950	1	-	Délka nástroje L
		2	-	Rádus nástroje R
		3	-	Rádus R2 nástroje
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	-	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	-	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	-	Číslo sesterského nástroje RT
		9	-	Maximální životnost TIME1
		10	-	Maximální životnost TIME2 při TOOL CALL
		11	-	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	-	PLC-stav
		13	-	Délka břitů 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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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 rádiusu R2TOL
		36	-	Typ nástroje (fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	-	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	-	Časový údaj posledního použití
		39	-	ACC
		40	-	Stoupání pro závitové cykly
		41	-	AFC: Referenční zátěž
		42	-	AFC: Předběžné varování přetížení
		43	-	AFC: Přetížení NC-stop
		44	-	Překročení doby životnosti nástroje
		45	-	Čelní šířka řezné destičky (RCUTS)
		46	-	Užitečná délka frézy (LU)
		47	-	Poloměr krku frézy (RN)
		48	-	Rádus na špičce nástroje (R_TIP)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Přečíst a zapsat data aktuálního soustružnického nástroje				
	951	1	-	Číslo nástroje
		2	-	Délka nástroje XL
		3	-	Délka nástroje YL
		4	-	Délka nástroje ZL
		5	-	Přídavek na délku nástroje DXL
		6	-	Přídavek na délku nástroje DYL
		7	-	Přídavek na délku nástroje DZL
		8	-	Rádus břítu RS
		9	-	Orientace nástroje TO
		10	-	Orientační úhel vřetena ORI
		11	-	Úhel nastavení P_ANGLE
		12	-	Vrcholový úhel T_ANGLE
		13	-	Šířka zápichu CUT_WIDTH
		14	-	Typ (např. hrubovací, dokončovací, závitový, zapichovací nástroj nebo s kruhovým břítem)
		15	-	Délka břítu CUT_LENGTH
		16	-	Korekce průměru obrobku WPL-DX-DIAM v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS
		17	-	Korekce délky obrobku WPL-DZL v souřadném systému obráběcí roviny WPL-CS
		18	-	Přídavek na šířku zápichu
		19	-	Přídavek rádiusu břítu
		20	-	Natočení o prostorový úhel B pro zahnuté zapichovací nástroje
Údaje aktivního orovnávače				
	952	1	-	Číslo nástroje
		2	-	Délka nástroje XL
		3	-	Délka nástroje YL
		4	-	Délka nástroje ZL
		5	-	Přídavek délky nástroje DXL
		6	-	Přídavek délky nástroje DYL
		7	-	Přídavek délky nástroje DZL
		8	-	Rádus břítu
		9	-	Délka břítu
		13	-	Šířka břítu pro dlaždice nebo roli
		14	-	Typ (např. diamant, dlaždice, vřeteno, role)
		19	-	Přídavek poloměru břítu
		20	-	Otáčky orovnávacího vřetena nebo válce

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Transformační údaje pro obecné nástroje				
	960	1	-	Výslovně definovat polohu v rámci nástrojového systému:
		2	-	Definice polohy pomocí směrů:
		3	-	Posun ve směru X
		4	-	Posun ve směru Y
		5	-	Posun ve směru Z
		6	-	X-složka směru Z
		7	-	Y-složka směru Z
		8	-	Z-složka směru Z
		9	-	X-složka směru X
		10	-	Y-složka směru X
		11	-	Z-složka směru X
		12	-	Druh definice úhlu:
		13	-	Úhel 1
		14	-	Úhel 2
		15	-	Úhel 3

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Použití nástrojů a osazení				
	975	1	-	Kontrola použitelnosti nástroje pro aktuální NC-program: Výsledek -2: Kontrola není možná, funkce je v konfiguraci vypnutá Výsledek -1: Kontrola není možná, chybí soubor použití nástroje Výsledek 0: OK, všechny nástroje jsou k dispozici Výsledek 1: Kontrola není OK
		2	Řádek	Kontrolujte dostupnost nástrojů, které jsou potřeba z řádku IDX v aktuální tabulce palety. -3 = V řádku IDX není paleta definována nebo byla funkce vyvolána mimo obrábění palety -2 / -1 / 0 / 1 viz NR1
Cykly dotykové sondy a transformace souřadnic				
	990	1	-	Chování při nájezdu: 0 = Standardní chování, 1 = Snímací pozici najet bez korekce. Účinný rádius, bezpečná vzdálenost nula
		2	16	Strojní režim Automaticky/Ručně
		4	-	0 = Dotykový hrot není vychýlený 1 = Dotykový hrot je vychýlený
		6	-	Je stolní dotyková sonda TT aktivní? 1 = ano 0 = ne
		8	-	Aktuální úhel vřetena ve [°]
		10	Č. QS-parametru	Zjistit číslo nástroje z názvu nástroje. Vracená hodnota se řídí podle konfigurovaných pravidel pro hledání sesterského nástroje. Pokud existuje několik nástrojů se stejným názvem, tak se dodá první nástroj z tabulky nástrojů. Je-li nástroj vybraný podle pravidel zablokovaný, tak se vrátí sesterský nástroj. -1: Žádný nástroj s předaným názvem nebyl v tabulce nástrojů nalezen nebo jsou všechny vhodné nástroje zablokované.
		16	0	0 = Kontrola předána přes kanál vřetena na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes kanál vřetena
			1	0 = Kontrola předána přes vřeteno nástroje na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes vřeteno nástroje
		19	-	Potlačení snímacího pohybu v cyklech: 0 = Pohyb bude potlačen (parametr CfgMachineSimul/simMode se nerovná FullOperation nebo není aktivní režim Test programu)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Status zpracování				
	992	10	-	Předvýpočet a start z bloku je aktivní 1 = Ano, 0 = Ne
		11	-	Start z bloku - informace ke hledání bloku: 0 = NC-program spuštěn bez STARTu Z BLOKU 1 = Systémový cyklus Iniprogram se provede před hledáním bloku 2 = Hledání bloku probíhá 3 = Funkce se provedou později -1 = Cyklus Iniprogram před hledáním bloku byl přerušen -2 = Přerušeni během hledání bloku -3 = Přerušeni STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí -99 = Implicitně Cancel
		12	-	Způsob přerušeni k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Bez přerušeni 1 = Přerušeni kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení 2 = Explicitní přerušeni s interním Stop po Stop uprostřed bloku 3 = Explicitní přerušeni s interním Stop po Stop na hranici bloku
		14	-	Číslo poslední chyby FN14
		16	-	Je aktivní pravé zpracování? 1 = Zpracování, 0 = Simulace
		17	-	Je aktivní 2D-programovací grafika? 1 = Ano 0 = Ne
		18	-	Je aktivní souběžné provádění programovací grafiky (softtlačítko Autom. grafika)? 1 = ano 0 = ne
		20	-	Informace o frézování - soustružení: 0 = Frézování (po FUNCTION MODE MILL) 1 = Soustružení (po FUNCTION MODE TURN) 10 = Provedeni operací pro přechod ze soustružení na frézování 11 = Provedeni operací pro přechod z frézování na soustružení
		21	-	Přerušeni během orovnávaní pro dotaz v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Přerušeni neproběhlo během orovnávaní 1 = Přerušeni proběhlo během orovnávaní
		30	-	Je interpolace několika os povolena? 0 = ne (například u pravoúhlého řízení) 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		31	-	R+/R- v režimu MDI možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
		32	Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus povolen: 0 = ne 1 = ano
		33	-	Přístup se zápisem do provedených záznamů v tabulce palet pro DNC (skripty Python) povolen: 0 = ne 1 = ano
		40	-	Kopírovat tabulky v režimu Testu programu ? Hodnota 1 se nastaví při zvolení programu a po stisknutí softklávesy RESET+START . Systémový cyklus iniprog.h pak zkopíruje tabulku a resetuje systémové datum. 0 = ne 1 = ano
		101	-	Je aktivní M101? 0 = ne 1 = ano
		136	-	Je aktivní M136? 0 = ne 1 = ano

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Aktivovat soubor součástky se strojními parametry				
	1020	13	Č. QS-parametru	Je soubor součástky se strojními parametry s cestou z QS-čísla (IDX) nahraný? 1 = ano 0 = ne
Nastavení konfigurace pro cykly				
	1030	1	-	Zobrazit chybové hlášení Vřeteno se netočí ? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = ne, 1 = ano
		2	-	Zobrazit chybové hlášení Zkontrolujte znaménko hloubky! ? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = ne, 1 = ano
Přenos dat mezi cykly HEIDENHAIN a makry OEM				
	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 CfgAxes\MP_axisList
			3 – 9	Monitorování komponentů: Další argumenty v závislosti na měření
		100	-	Monitorování komponent: Volitelné názvy monitorovacích úkolů, parametrizovaných v části System\Monitoring\CfgMonComponent . Po dokončení měření jsou zde uvedené monitorovací úkoly postupně prováděny. Při parametrizaci nezapomeňte oddělit uvedené monitorovací úlohy čárkami.
Nastavení uživatele pro rozhraní				
	1070	1	-	Mezní posuv softtlačítka FMAX, 0 = FMAX není aktivní
Test bitu				
	2300	Number	Číslo bitu	Funkce zkontroluje, zda je nastaven bit v čísle. Kontrolované číslo se předá jako NR, hledaný bit jako IDX, přitom označuje IDX0 bit s nejnižší hodnotou. Pro vyvolání funkce pro velká čísla se musí NR předat jako Q-parametr. 0 = bit není nastaven 1 = bit je nastaven

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id...	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Čtení programových informací (systémový řetězec)				
	10010	1	-	Cesta aktuálního hlavního programu nebo paletového programu.
		2	-	Cesta NC-programu viditelného v zobrazení bloku.
		3	-	Cesta cyklu zvoleného se SEL CYCLE nebo CYCLE DEF 12 PGM CALL popř. cesta aktuálně zvoleného cyklu.
		10	-	Cesta NC-programu zvoleného pomocí SEL PGM "..." .
Indexovaný přístup ke QS-parametrům				
	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 ' '.
Čtení kanálových informací (systémový řetězec)				
	10025	1	-	Název obráběcího kanálu (Key)
Čtení údajů o tabulkách SQL (systémový řetězec)				
	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
		13	-	Symbolický název tabulky brusných nástrojů
		14	-	Symbolický název tabulky orovnávacích nástrojů
		21	-	Symbolický název tabulky korekcí v nástrojovém souřadném systému T-CS
		22	-	Symbolický název tabulky korekcí v souřadném systému roviny obrábění WPL-CS

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje (systémový řetězec)				
	10060	1	-	Název nástroje
Čtení strojní kinematiky (systémový řetězec)				
	10290	10	-	Symbolický název strojní kinematiky naprogramované s FUNCTION MODE MILL popř. FUNCTION MODE TURN z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Přepnutí rozsahu pojezdu (systémový řetězec)				
	10300	1	-	Keyname naposledy aktivovaného pojezdového rozsahu
Čtení aktuálního systémového času (systémový řetězec)				
	10321	0 - 16, 20	-	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 DAT v SYSSTR(...) uvádět systémový čas v sekundách, které se mají použít k formátování.
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	50	-	Typ dotykové sondy TS ze sloupce TYPE v tabulce dotykové sondy(tchprobe.tp).
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	51	-	Tvar dotykového hrotu ze sloupce STYLUS v tabulce dotykové sondy (tchprobe.tp).
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	70	-	Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu.
		73	-	Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z CfgProbes/activeTT .
Čtení údajů o dotykových sondách (TS, TT) (systémový řetězec)				
	10350	74	-	Sériové číslo aktivní stolní dotykové sondy TT z CfgProbes/activeTT .
Čtení údajů k obrábění palet (systémový řetězec)				
	10510	1	-	Název palety
		2	-	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet.
Čtení verze NC-software (systémový řetězec)				

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
	10630	10	-	Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. 340590 09 nebo 817601 05 SP1 .

Všeobecná data brusného kotouče

	10780	1	-	Název řezného kotouče
--	-------	---	---	-----------------------

Přečíst data aktuálního nástroje (systémový řetězec)

	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

Čtení údajů z OEM-maker a cyklů HEIDENHAIN (systémový řetězec)

	11031	10	-	Dává výběr makra FUNCTION MODE SET <OEM-režim> jako řetězce.
		100	-	Cyklus 238: Seznam klíčových názvů pro monitorování komponentů
		101	-	Cyklus 238: Název souboru protokolu

Porovnání: FN 18-funkce

V následující tabulce najdete FN 18-funkce z předchozích verzí řídicích systémů, které se takto u TNC 640 neprovádí.

Ve většině případů se tato funkce pak nahrazuje jinou.

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
ID 10 Informace o programu			
1	-	Stav mm/palce	Q113
2	-	Koeficient překrytí při frézování kapsy	CfgRead
4	-	Číslo aktivního obráběcího cyklu	ID 10 Č. 3
ID 20 Stav stroje			
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
ID 50 Data z tabulky nástrojů			
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

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
26	Č. nástroje	Úhel vřetena při kalibraci CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Č. nástroje	Typ nástroje pro tabulku pozic PTYP	2)
29	Č. nástroje	Poloha P1	1)
30	Č. nástroje	Poloha P2	1)
31	Č. nástroje	Poloha P3	1)
33	Č. nástroje	Stoupání závitu Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Data z tabulky míst			
6	Místo č.	Typ nástroje	2)
7	Místo č.	P1	2)
8	Místo č.	P2	2)
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 FN 26: TAB OPEN	
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 32 nebo MP1096	ID 30 Č. 48

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
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	SYSSTRING 10290
2	Bit-Č.	Dotaz na bity v MP7500	Cfgread
3	-	Status monitorování kolize starý	V NC-programu lze zapnout a vypnout
4	-	Status monitorování kolize nový	V NC-programu lze zapnout a vypnout
ID 310 Modifikace geometrického chování			
116	-	M116: -1=zap, 0=vyp	
126	-	M126: -1=zap, 0=vyp	
ID 350 Data dotykové sondy			
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
ID 370 Nastavení cyklu dotykové sondy			
1	-	Nevyjíždějte bezpečnou vzdálenost v cyklech 0.0 a 1.0 (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
ID 501 Tabulka nulových bodů (REF-systém)			
Řádek	Sloupec	Hodnota v tabulce nulových bodů	Tabulka vztažných bodů
ID 502 Tabulka vztažných bodů			
Řádek	Sloupec	Přečíst hodnotu z tabulky vztažných bodů s ohledem na aktivní obráběcí systém	

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
ID 503 Tabulka vztažných bodů			
Řádek	Sloupec	Přečíst hodnotu přímo z tabulky vztažných bodů	ID 507
ID 504 Tabulka vztažných bodů			
Řádek	Sloupec	Přečíst základní natočení z tabulky vztažných bodů	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tabulka nulových bodů			
1	-	0=není navolena žádná tabulka nulových bodů 1=je navolena tabulka nulových bodů	
ID 510 Data pro obrábění palet			
7	-	Testuje zavěšení upnutí PAL-řádky	
ID 530 Aktivní vztažný bod			
2	Řádek	Řádka v aktivní tabulce vztažných bodů, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	FN 26 a FN 28 Sloupec Locked odečíst
ID 990 Způsob najíždění			
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	
ID 1000 Strojní parametr			
Číslo MP	MP-index	Hodnota strojního parametru	CfgRead
ID 1010 Strojní parametr je definovaný			
Číslo MP	MP-index	0 = Strojní parametr není k dispozici 1 = Strojní parametr je k dispozici	CfgRead

- 1) Funkce nebo sloupec tabulky již není k dispozici
- 2) Přečíst buňku tabulky s FN 26 a FN 28 nebo SQL

17.2 Přehledové tabulky

Pomocné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení			■	233
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny			■	233
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny/příp.Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1			■	233
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček		■		233
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček		■		
M5	STOP vřetena			■	
M8	Chladivo ZAP		■		233
M9	Chladivo VYP			■	
M13	ZAP vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		233
M14	ZAP vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		
M30	Stejná funkce jako M2			■	233
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)		■	■	Příručka-cyklů
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje		■		234
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje		■		234
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		483
M97	Obrábění malých stupňů obrysu			■	237
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	238
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příručka-cyklů
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	135
M102	Zrušení M101			■	
M103	Koeficient posuvu pro rampování		■		239
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem			■	499
M108	Reset M107			■	
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (zvýšení a snížení posuvu)		■		241
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Reset M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		481
M117	Reset M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		244
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		242
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os		■		482
M127	Reset M126			■	
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)		■		484
M129	Reset M128			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému		■		236

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M136 M137	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena Reset M136		■		240
M138	Výběr naklápěcích os		■		489
M140	Odjezd od obrysu ve směru osy nástroje		■		246
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		248
M143	Smazání základního natočení		■		248
M144 M145	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku Reset M144		■	■	490
M148 M149	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop Reset M148		■	■	249
M197	Zaoblení rohů		■	■	250

Uživatelské funkce

Uživatelské funkce

Krátký popis	<ul style="list-style-type: none"> ■ Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno □ celkem 14 dalších NC-os nebo 13 dalších NC-os plus 2. vřetena ■ Digitální řízení proudu a otáček
Zadání programu	<ul style="list-style-type: none"> ■ V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO x Načtení obrysů nebo poloh pro obrábění ze souborů CAD (STP, IGS, DXF) a uložení jako obrysový program v textovém dialogu nebo jako tabulka bodů.
Indikace polohy	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cílové polohy přímk a kružnic v pravouhlých nebo v polárních souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Korekce nástrojů	<ul style="list-style-type: none"> ■ Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje ■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 NC-bloků (M120) 2 Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje pro dodatečnou změnu nástrojových dat, aniž by se musel NC-program znovu propočítávat
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů
Konstantní dráhová rychlost	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vztaženo k dráze středu nástroje ■ Vztažena k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření NC-programu s grafickou podporou, během provádění jiného NC-programu
3D-obrábění	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zvláště plynulé vedení pohybu 2 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy 2 Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodičího bodu nástroje (hrotu nebo středu nástroje) zůstává nezměněna (TCPM = tool center point management – Správa středového bodu nástroje) 2 Udržování nástroje kolmo k obrysu 2 Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje x Korekce rádiusu 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru
Obrábění na kulatém stole (Sada pokročilých funkcí 1)	<ul style="list-style-type: none"> 1 Programování obrysů na rozvinutém válci 1 Posuv v mm/min

Uživatelské funkce

Obrysové prvky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přímka ■ Zkosená hrana ■ Kruhová dráha ■ Střed kruhu ■ Rádus kruhu ■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha ■ Zaoblení rohů
Najíždění a opouštění obrysu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo ■ Přes kruh
Volné programování obrysů FK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad.
Programové skoky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Podprogramy ■ Opakování části programu ■ Vyvolání libovolného NC-programu
Obráběcí cykly	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cykly pro vrtání, řezání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení ■ Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů ■ Hrubování a dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy ■ Hrubování a dokončení obdélníkových a kruhových čepů ■ Bodový rastr na kruhu, přímce a DataMatrix-kód ■ Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch ■ Cykly k frézování rovných a kruhových drážek ■ Rytí ■ Obrysová kapsa ■ Jednotlivý obrys x Cykly pro soustružení x Cykly pro souřadnicové broušení a orovnění ■ Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace souřadnic	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posunutí, otáčení, zrcadlení ■ Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy) 1 Naklopení roviny obrábění (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)

Uživatelské funkce

Q-parametry Programování s proměnnými	<ul style="list-style-type: none"> ■ Matematické funkce =, +, -, *, /, sin α, cos α, odmocňování ■ Relační funkce (=, \neq, <, >) ■ Výpočty se závorkami ■ tg α, arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π, negace, odříznutí míst za nebo před desetinnou čárkou ■ Funkce pro výpočet kruhu ■ Funkce pro zpracování textů
Programovací pomůcky	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalkulátor ■ Barevné zvýraznění prvků syntaxe ■ Seznam všech aktuálních chybových hlášení ■ Funkce nápovědy citlivá na kontext ■ Grafická podpora při programování cyklů ■ Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu
Teach-In	<ul style="list-style-type: none"> ■ Skutečné pozice se přeberou přímo do NC-programu
Testovací grafika způsoby zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný NC-program ■ Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D ■ Zvětšení výřezu
Programovací grafika	<ul style="list-style-type: none"> ■ V režimu Programování se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný NC-program
Grafika obrábění způsoby zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grafické zobrazení zpracovávaných NC-programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	<ul style="list-style-type: none"> ■ Výpočet doby obrábění v režimu Test programu ■ Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech Chodu programu
Správa vztažných bodů	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pro uložení libovolných vztažných bodů
Opětné najetí na obrys	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přejít na libovolný NC-blok v NC-programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění ■ Přerušit NC-program, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	<ul style="list-style-type: none"> ■ Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykových sond	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalibrace dotykové sondy ■ Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku ■ Ruční nebo automatické určení vztažného bodu ■ Automatické proměření obrobků ■ Cykly pro automatické proměřování nástrojů ■ Cykly pro automatické proměřování kinematiky

Rejstřík

3

3D-korekce.....	498
Delta hodnoty.....	501
Face Milling.....	503
Normovaný vektor.....	500
Orientace nástroje.....	502
Peripheral Milling.....	505
Tvary nástrojů.....	501

A

Adaptivní regulace posuvu.....	376
ADP.....	515
Adresář.....	110, 115
kopírování.....	118
smazat.....	119
založení.....	115
AFC.....	376
programování.....	379
v režimu soustružení.....	582
Základní nastavení.....	377
ASCII-soubory.....	428

B

Batch Process Manager.....	550
Aplikace.....	550
otevřít.....	553
Seznam prací.....	551
Vytvoření seznamu prací.....	556
Základy.....	550
Změna seznamu prací.....	557
Blok.....	103
vložit, změnit.....	103
vymazat.....	103
Broušení.....	586
Orovnání.....	592
Souřadnicové broušení.....	587

C

CAD-Import.....	519
CAD-Viewer.....	519
Definovat rovinu.....	527
Filtr vrtacích pozic.....	538
Nastavení vrstev.....	523
Nastavit vztažný bod.....	524
Volba obrysu.....	531
Volba pozice obrábění.....	536
Základní nastavení.....	521
CAM-programování.....	510
Korekce.....	498
Cesta.....	110

Č

Číslo nástroje.....	128
Čítač.....	426
Členění NC-programů.....	204
Čtení systémových dat.....	313, 324

D

Data nástroje	
vyvolání.....	132
zadání do programu.....	131
DCM.....	372
Definování lokálního Q-parametru.....	278
Definování permanentního Q-parametru.....	278
Definovat polotovár.....	97
Délka nástroje.....	129
Dialog.....	99
DNC	
Informace z NC-programu.....	317
Doba prodlevy	
Cyklicky.....	443
Reset.....	444
Doba setrvání	
jednou.....	445
Dotyková gesta.....	599
Dotyková obrazovka	
Touchscreen.....	596
Dotykový ovládací panel.....	597
Dráhové funkce	
Základy.....	144
Kruhy a kruhové oblouky... ..	147
Předpolohování.....	147
Dráhové pohyby	
Polární souřadnice.....	174
Kruhová dráha s	
tangenciálním napojením..	176
Přehled.....	174
Přímka.....	175
Pravouhlé souřadnice	
Kruhová dráha s definovaným	
radiusem.....	167
Přehled.....	160
Dráhový pohyb.....	160
pravouhlé souřadnice.....	160
Dynamické monitorování kolizí..	372

E

Extended Workspace.....	71
-------------------------	----

F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat	
CAD.....	538
FK-programování.....	181
grafika.....	183
koncový bod.....	186
kruhové dráhy.....	185
Možnosti	zadání
Pomocné body.....	189
Relativní vztahy.....	190
Směr a délka prvků	
obrysu.....	186
Údaje pro kruh.....	187
Uzavřené obrysy.....	188

Obráběcí rovina.....	182
otevření dialogu.....	184
přímky.....	185
základy.....	181

FN 14: ERROR: Vydání chybového hlášení.....	297
FN 16: F-PRINT:Vydávat texty formátované.....	304
FN18: SYSREAD: Čtení systémových dat.....	313
FN 19: PLC: Předání hodnot do PLC.....	314
FN 20: WAIT FOR: Synchronizace NC a PLC.....	315
FN 23: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 3 bodů.....	286
FN 24: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 4 bodů.....	286
FN 26: TABOPEN: Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	435
FN 27: TABWRITE: Zapsat do volně definovatelné tabulky.....	436
FN 28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky.....	438
FN29: PLC: Předání hodnot do PLC.....	316
FN 37: EXPORT.....	316
FN38:SEND:Odeslat informace..	317
Formulářový náhled.....	435
FreeTurn.....	576
FUNCTION COUNT.....	426
FUNCTION DWELL.....	445
FUNCTION FEED DWELL.....	443
FUNCTION TCPM.....	491
Funkce hledání.....	106
Funkce PLANE	
Automatické naklopení.....	470
definice bodů.....	464
definice Eulerova úhlu.....	460
Definice osového úhlu.....	467
definice prostorového úhlu....	456
definice průmětového úhlu....	459
Definice vektoru.....	462
postup při polohování.....	469
přírůstková definice.....	466
Výběr možných řešení.....	473
Vynulovat.....	455
Způsob transformace.....	476

G

Gesta.....	599
GOTO.....	198
Grafika	
při programování.....	214
Zvětšení výřezu.....	216

H		
Hlavní osy.....	90	
Chybové hlášení.....	217	
Filtrovat.....	219	
Nápověda pro.....	217	
smazání.....	220	
Vydání.....	297	
I		
Import		
Tabulka z iTNC 530.....	439	
Interpolace po šroubovici.....	177	
iTNC 530.....	66	
K		
Kalkulátor.....	206	
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103.....	239	
Kompenzace postavení nástroje.... 491		
Kontextová nápověda.....	224	
Kopírování částí programu.....	105	
Korekce nástroje.....	138	
Délka.....	138	
Rádus.....	139	
Tabulka.....	417	
Trojrozměrná.....	498	
Korekce rádiusu.....	139	
Vnější rohy, vnitřní rohy.....	141	
Zadání.....	140, 141	
Korekční tabulka		
Vytvořit.....	418	
Kruhová dráha.....	167, 176	
kolem pólu.....	176	
kolem středu kruhu CC.....	165	
Lineární superpozice.....	170	
s tangenciálním napojením...	169	
L		
Liftoff.....	249, 446	
Limit posuvu		
TCPM.....	497	
Look ahead.....	242	
M		
M91/M92.....	234	
Monitorování		
Kolize.....	372	
Monitorování dotykové sondy....	248	
Monitorování kolizí.....	372	
Monitorování komponent... 425, 425		
Monitorování rezné síly		
v režimu soustružení.....	582	
N		
Nahrazování textu.....	107	
Nakloпенé frézování.....	479	
Nakloпенí		
Bez rotačních os.....	478	
Rovina obrábění.....	451	
Nakloпенí obráběcí roviny		
Programováno.....	451	
Nápověda.....	224	
Nápověda pro chybové hlášení.	217	
Nástrojová data.....	128	
delta-hodnoty.....	130	
nahrazení.....	117	
Natočení		
NC-funkce.....	407	
Natočit		
Vynulovat.....	455	
Název nástroje.....	128	
NC-blok.....	103	
NC-chybové hlášení.....	217	
NC-program.....	93	
členění.....	204	
upravit.....	102	
Normálový vektor plochy.... 462, 480, 498, 500		
O		
Obrábění orientované na nástroj.... 548		
Obrábění s nakloпенými souřadnicemi.....	479	
Obrazovka.....	67	
Obrys		
Najetí.....	150	
Opuštění.....	150	
volba ze souboru DXF.....	531	
Odjetí od obrysu.....	246	
Opakování části programu.....	255	
Opce.....	38	
Opční software.....	38	
Optimalizace STL-souboru.....	540	
Orovňání.....	592	
Základy.....	589	
Osy natočení.....	484	
Otáčky vřetena		
Zadání.....	132	
O této příručce.....	34	
Otevřené rohy obrysu M98.....	238	
Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	435	
Ovládací panel.....	68	
P		
Paralelní osy.....	381	
Parametr s řetězcem		
přiřazení.....	320	
řetězení.....	321	
Parametr s řetězcem textu		
Čist systémová data.....	324	
Paraxcomp.....	381	
Paraxmode.....	381	
Pevný disk.....	108	
PLANE-funkce.....	451	
Přehled.....	453	
Podmínky skoku.....	288	
Podprogram.....	253	
Polární kinematika.....	392	
Polární souřadnice.....	90	
Kruhová dráha kolem pólu		
CC.....	176	
Programování.....	174	
Základy.....	90	
Polohování		
při nakloпенé rovině obrábění.... 236		
s nakloпенou obráběcí rovinou.....	490	
Polohy obrobku.....	91	
Popisný dialog.....	99	
Popsat protokol.....	317	
Posun nulového bodu.....	402	
zadání souřadnic.....	403	
Posunutí nulového bodu		
Pomocí tabulky nulových bodů.....	403	
Vynulování.....	403	
Posuv		
Možnosti zadání.....	100	
u rotačních os, M116.....	481	
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena M136.....	240	
Použití čelních saní.....	578	
Povrchová síť.....	540	
Prahové otáčky.....	440	
Pravoúhlé souřadnice		
Kruhová dráha kolem středu CC.....	165	
Kruhová dráha s tangenciálním napojením.....	169	
Lineární superpozice kruhové dráhy.....	170	
Přímka.....	161	
Procesní řetězec.....	510	
Program.....	93	
členění.....	204	
otevřít nový.....	97	
Struktura.....	93	
Programovací grafika.....	183	
Programování pohybu nástrojů....	99	
Programování Q-parametrů		
Matematické základní funkce.... 280		
Pokyny pro programování.....	277	
přídavné funkce.....	296	
rozhodování když/pak.....	287	
úhlové funkce.....	284	
výpočet kružnice.....	286	
Programové předvolby.....	369	
Prostprocesor.....	511	

Provozní režimy.....	74	Zjištění délky.....	327
Přečtení strojních parametrů.....	329	S	
Překrývání polohováním s ručním kolečkem M118.....	244	SEL TABLE.....	416
Převzetí aktuální pozice.....	101	Simultánní soustružení.....	574
Přídavek nástroje		Skok	
Potlačit chybu: M107.....	499	s GOTO.....	198
Přídavné funkce.....	232	Skrytý soubor.....	123
Pro dráhové chování.....	237	Skupiny součástí.....	279
Pro kontrolu chodu programu.....	233	Soubor	
pro rotační osy.....	481	Kopírování.....	115
Pro vřeteno a chladicí kapalinu.....	233	ochrana.....	122
Pro zadání souřadnic.....	234	označení.....	120
Zadání.....	232	přepsání.....	116
Přídavné osy.....	90	třídění.....	121
Příkaz SQL.....	339	volba.....	113
Přímka.....	161 , 175	vytvořit.....	115
Přístup k tabulce		Souborové funkce.....	399
SQL.....	339	Souřadnicové broušení.....	587
TABDATA.....	421	Soustružení.....	560
TABWRITE.....	436	Čelní saně.....	578
Pulzující otáčky.....	440	FreeTurn.....	576
Q		Korekce rádiusu břitu.....	561
Q-Parametr.....	275	naklopené souřadnice.....	572
Export.....	316	Posuv.....	568
formátovaný výstup.....	304	Programování otáček.....	567
lokální parametr QL.....	275	Přepnutí.....	563
Předání hodnot do PLC..	314, 316	Simultánní.....	574
remanentní parametr QR.....	275	Soustružení s naklopenými souřadnicemi.....	572
Q-parametry.....	274	SPEC FCT.....	368
kontrolování.....	294	Speciální funkce.....	368
lokální parametry QL.....	274	Správa souboru	
programování.....	274, 319	typ souboru.....	108
Předobsazené.....	331	Správa souborů	
Řetězcový parametr QS.....	319	Adresář.....	110
Trvale účinné parametry QR..	274	Adresáře	
R		kopírování.....	118
Rádus nástroje.....	130	Založení.....	115
Regulace posuvu		externí typy souborů.....	110
Automatická.....	376	kopírování tabulek.....	117
Rezonanční vibrace.....	440	Přehled funkcí.....	111
Rotační osa.....	481	přejmenování souboru.....	121
Drahově optimalizované pojiždění:M126.....	482	Skrytý soubor.....	123
Redukování indikace M94.....	483	smazání souboru.....	119
Rozdělení obrazovky.....	67	vyvolat.....	112
CAD-Viewer.....	518	Stáhnout soubory nápovědy.....	228
Rychloposuv.....	126	Stav souboru.....	112
Ř		Střed kruhu.....	164
Řetězcový parametr.....	319	Synchronizace NC a PLC.....	315
kontrola.....	326	Synchronizace PLC a NC.....	315
Kopírovat část řetězce.....	323	Systémová data	
převod.....	325	Seznam.....	608
Š		Š	
Šroubovice.....	177	Šroubovice.....	177
T		T	
TABDATA.....	421	TABDATA.....	421
Tabulka nulových bodů.....	413	Tabulka nulových bodů.....	413
Sloupce.....	413	Sloupce.....	413
Volba.....	416	Vložení sloupce.....	547
Vytvoření.....	414	volba a opuštění.....	547
Tabulka palet.....	544	Tabulky bodů.....	261
Editování.....	546	Tabulky korekcí	
Orientovaná na nástroj.....	548	Typ.....	417
Sloupce.....	544	Tabulky palet	
Vložení sloupce.....	547	Použití.....	544
volba a opuštění.....	547	TCPM.....	491
Tabulky bodů.....	261	resetovat.....	497
Tabulky korekcí		Teach In.....	101 , 161
Typ.....	417	Tepelná mapa (Heatmap).....	425
Tabulky palet		Textové proměnné.....	319
Použití.....	544	Textový editor.....	202
TCPM.....	491	Textový soubor.....	428
resetovat.....	497	funkce mazání.....	429
Teach In.....	101 , 161	Najít části textu.....	431
Tepelná mapa (Heatmap).....	425	otevřít a opustit.....	428
Textové proměnné.....	319	Výstup formátovaný.....	304
Textový editor.....	202	vytvoření.....	304
Textový soubor.....	428	Tisk hlášení.....	313
funkce mazání.....	429	TNCguide.....	224
Najít části textu.....	431	TOOL CALL.....	132
otevřít a opustit.....	428	TOOL DEF.....	131
Výstup formátovaný.....	304	Touchscreen.....	596
vytvoření.....	304	TRANS DATUM.....	403
Tisk hlášení.....	313	Transformace	
TNCguide.....	224	Natočení.....	407
TOOL CALL.....	132	Posun nulového bodu.....	402
TOOL DEF.....	131	Změna měřítka.....	408
Touchscreen.....	596	Zrcadlení.....	404
TRANS DATUM.....	403	Transformace souřadnic.....	402
Transformace		Natočení.....	407
Natočení.....	407	Posun nulového bodu.....	402
Posun nulového bodu.....	402	Změna měřítka.....	408
Změna měřítka.....	408	Zrcadlení.....	404
Zrcadlení.....	404	Trigonometrie.....	284
Transformace souřadnic.....	402	T-vektor.....	500
Natočení.....	407	Ú	
Posun nulového bodu.....	402	Úhlové funkce.....	284
Změna měřítka.....	408	U	
Zrcadlení.....	404	Uložení servisních souborů.....	223
Trigonometrie.....	284	Úplný kruh.....	165
T-vektor.....	500	V	
Ú		Vedení pohybu.....	515
Úhlové funkce.....	284	Vektor.....	462
U			
Uložení servisních souborů.....	223		
Úplný kruh.....	165		
V			
Vedení pohybu.....	515		
Vektor.....	462		

Víceosové obrábění.....	450
Virtuální osa nástroje.....	245
Vložení komentáře.....	199, 200
Vnořování.....	265
Volba polohy vrtání	
Ikona.....	538
Volba pozice ze souboru CAD....	536
Volba soustružení.....	563
Volba vrtací pozice	
Jednotlivá volba.....	537
Volně definovatelná tabulka	
Čtení.....	438
Zapsat.....	436
Vydání hlášení na obrazovku.....	312
Výměna nástroje.....	135
Výpočet kružnice.....	286
Výpočty se závorkami.....	290
Vyrovnaní osy nástroje.....	478
Výstup dat	
Na obrazovku.....	312
Na server.....	312
Vyvolání programu	
Vyvolání libovolného NC- programu.....	256
Vztažná soustava.....	78
Vztažný bod	
zvolit.....	92
Vztažný systém.....	90
nástroj.....	88
obráběcí rovina.....	85
obrobek.....	83
stroj.....	79
zadání.....	87
základní.....	82

Z

Základy.....	77
Zaměření klávesnice.....	72
Zaoblení rohů.....	163
Zaoblení rohů M197.....	250
Zaokrouhlení hodnot.....	360
Zapichovací nástroj	
zahnutý.....	574
Zkosení.....	162
Změna měřítka.....	408
Znázornění NC-programu.....	199
Zrcadlení	
NC-funkce.....	404
Zvolit měrnou jednotku.....	97
Zvolte polohu vrtání	
Oblast myši.....	537

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 8669 31-0

+49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support +49 8669 32-1000

Measuring systems +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

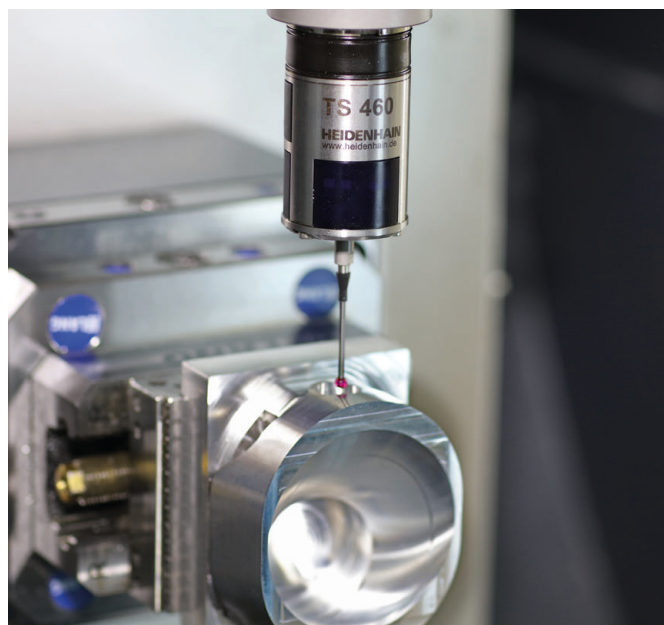
Dotykové sondy na obrobky

TS 150, TS 260, TS 750 Kabelový přenos signálu

TS 460, TS 760 Rádiový nebo infračervený přenos

TS 642, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 160 Kabelový přenos signálu

TT 460 Infračervený přenos

- Proměrování nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

