



HEIDENHAIN



TNC 320

Příručka pro uživatele
programování s popisným
dialogem

NC-software
771851-06
771855-06

Česky (cs)
10/2018

Ovládací prvky řízení

Klávesy

Ovládací prvky na obrazovce

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

Strojní provozní režimy

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

Programovací provozní režimy

Klávesa	Funkce
	Programování
	Testování programu

Zadávání souřadných os a čísel a editace

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

Údaje k nástrojům

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

Správa NC-programů a souborů, Funkce řídicího systému

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

Navigační klávesy

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

Cykly, podprogramy a opakování části programu

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

Programování dráhových pohybů

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

Potenciometr posuvu a otáček vřetena

Posuv	Otáčky vřetena
	

Obsah

1	Základy.....	25
2	První kroky.....	39
3	Základy.....	53
4	Nástroje.....	107
5	Programování obrysů.....	123
6	Programovací pomůcky.....	175
7	Přídavné funkce.....	207
8	Podprogramy a opakování částí programu.....	229
9	Programování Q-parametrů.....	249
10	Speciální funkce.....	331
11	Víceosové obrábění.....	367
12	Převzít data z CAD-souboru.....	403
13	Tabulky a přehledy.....	425

1	Základy.....	25
1.1	O této příručce.....	26
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	28
	Volitelný software.....	29
	Nové funkce 77185x-05.....	31
	Nové funkce 77185x-06.....	35

2 První kroky.....	39
2.1 Přehled.....	40
2.2 Zapněte stroj.....	41
Potvrzení přerušení napájení.....	41
2.3 Programování prvního dílce.....	42
Volba provozního režimu.....	42
Důležité ovládací prvky řízení.....	42
Otevření nového NC-programu/Správy souborů.....	43
Definování neobrobeného polotovaru.....	44
Struktura programu.....	45
Programování jednoduchého obrysu.....	47
Vytvoření programu cyklů.....	50

3	Základy	53
3.1	TNC 320	54
	Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO	54
	Kompatibilita	54
3.2	Obrazovka a ovládací pult	55
	Obrazovka	55
	Definice rozložení obrazovky	56
	Ovládací panel	56
	Klávesnice na obrazovce	57
3.3	Provozní režimy	58
	Ruční provoz a Ruční kolečko	58
	Polohování s ručním zadáváním	58
	Programování	59
	Test programu	59
	Provádění programu plynule a provádění programu po bloku	60
3.4	NC-základy	61
	Odměřovací zařízení a referenční značky	61
	Programovatelné osy	62
	Vztažné soustavy	63
	Označení os u frézek	73
	Polární souřadnice	73
	Absolutní a inkrementální polohy obrobku	74
	Volba vztažného bodu	75
3.5	Otevírání a zadávání NC-programů	76
	Struktura NC-programu ve formátu HEIDENHAIN Klartext	76
	Definice neobrobeného polotovaru: BLK FORM	77
	Otevřít nový NC-program	80
	Programování pohybů nástroje v popisném dialogu	81
	Převzetí aktuální pozice	83
	Editace NC-programu	84
	Funkce hledání řídicího systému	88
3.6	Správa souborů	90
	Soubory	90
	Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení	92
	Adresáře	92
	Cesty	92
	Přehled: Funkce správy souborů	93
	Vyvolání správy souborů	95
	Volba jednotek, adresářů a souborů	96
	Založení nového adresáře	98
	Vytvořit nový soubor	98

Kopírování jednotlivých souborů.....	98
Kopírování souborů do jiného adresáře.....	99
Kopírování tabulek.....	100
Kopírování adresářů.....	101
Volba jednoho z posledních zvolených souborů.....	101
Smazání souboru.....	102
Smazat adresář.....	102
Označení souborů.....	103
Přejmenování souboru.....	104
Třídění souborů.....	104
Přídavné funkce.....	105

4	Nástroje.....	107
4.1	Zadání vztahující se k nástroji.....	108
	Posuv F.....	108
	Otáčky vřetena S.....	109
4.2	Nástrojová data.....	110
	Předpoklady pro korekci nástroje.....	110
	Číslo nástroje, název nástroje.....	110
	Délka nástroje L.....	110
	Rádus nástroje R.....	110
	Delta-hodnoty pro délky a rádiusy.....	111
	Zadání dat nástroje do NC-programu.....	111
	Vyvolání nástrojových dat.....	112
	Výměna nástroje.....	115
4.3	Korekce nástroje.....	118
	Úvod.....	118
	Korekce délky nástroje.....	118
	Korekce rádiusu nástroje.....	119

5	Programování obrysů.....	123
5.1	Pohyby nástrojů.....	124
	Dráhové funkce.....	124
	Volné programování obrysu FK.....	124
	Přídavné funkce M.....	124
	Podprogramy a opakování částí programu.....	125
	Programování s Q-parametry.....	125
5.2	Základy k dráhovým funkcím.....	126
	Programování pohybu nástroje pro obrábění.....	126
5.3	Najetí a opuštění obrysu.....	130
	Výchozí a koncový bod.....	130
	Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu.....	132
	Důležité polohy při najetí a odjetí.....	133
	Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT.....	135
	Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN.....	135
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT.....	136
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT.....	137
	Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT.....	138
	Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN.....	138
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT.....	139
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT.....	139
5.4	Dráhové pohyby - pravouhlé souřadnice.....	140
	Přehled dráhových funkcí.....	140
	Přímka L.....	141
	Vložení zkosení mezi dvě přímky.....	142
	Zaoblení rohů RND.....	143
	Střed kruhu CC.....	144
	Kruhová dráha Ckolem středu CC.....	145
	Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem.....	146
	Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením.....	148
	Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky.....	149
	Příklad: Kruhový pohyb kartézsky.....	150
	Příklad: Úplný kruh kartézsky.....	151
5.5	Dráhové pohyby – polární souřadnice.....	152
	Přehled.....	152
	Počátek polárních souřadnic: Pól CC.....	153
	Přímka LP.....	153
	Kruhová dráha CP kolem pólu CC.....	154
	Kruhová dráha CTP s tangenciálním napojením.....	154
	Šroubovice (Helix).....	155
	Příklad: Přímkový pohyb polárně.....	157
	Příklad: Helix.....	158

5.6	Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK.....	159
	Základy.....	159
	Grafika FK-programování.....	161
	Otevření FK-dialogu.....	162
	Pól pro FK-programování.....	162
	Volné programování přímek.....	163
	Volné programování kruhových drah.....	164
	Možnosti zadávání.....	165
	Pomocné body.....	168
	Relativní vztahy.....	169
	Příklad: FK-programování 1.....	171
	Příklad: FK-programování 2.....	172
	Příklad: FK-programování 3.....	173

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

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

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

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

9	Programování Q-parametrů.....	249
9.1	Princip a přehled funkcí.....	250
	Pokyny pro programování.....	252
	Vyvolání funkcí Q-parametrů.....	253
9.2	Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot.....	254
	Použití.....	254
9.3	Popis obrysů pomocí matematických funkcí.....	255
	Použití.....	255
	Přehled.....	255
	Programování základních aritmetických operací.....	256
9.4	Úhlové funkce.....	258
	Definice.....	258
	Programování úhlových funkcí.....	258
9.5	Výpočet kružnice.....	259
	Použití.....	259
9.6	Rozhodování když/pak s Q-parametry.....	260
	Použití.....	260
	Nepodmíněné skoky.....	260
	Použité zkratky a pojmy.....	260
	Programování rozhodování když/pak.....	261
9.7	Kontrola a změna Q-parametrů.....	262
	Postup.....	262
9.8	Přídavné funkce.....	264
	Přehled.....	264
	FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení.....	265
	FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů.....	269
	FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat.....	275
	Předání hodnot do PLC.....	276
	FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC.....	277
	FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC.....	278
	FN 37: EXPORT.....	279
	FN 38: SEND – Odeslat informace z NC-programu.....	279
9.9	Přístupy do tabulek s příkazy SQL.....	280
	Úvod.....	280
	Přehled funkcí.....	281
	Programování SQL-příkazů.....	283
	Příklad.....	283
	SQL BIND.....	285

SQL EXECUTE.....	286
SQL FETCH.....	290
SQL UPDATE.....	292
SQL INSERT.....	294
SQL COMMIT.....	295
SQL ROLLBACK.....	296
SQL SELECT.....	298
9.10 Přímé zadání vzorce.....	300
Zadání vzorce.....	300
Výpočetní pravidla.....	302
Příklad zadání.....	303
9.11 Řetězcový parametr.....	304
Funkce pro zpracování řetězců.....	304
Přiřazení parametru s textovým řetězcem.....	305
Řetězení parametrů s textem.....	306
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru.....	307
Kopírovat část řetězcového parametru.....	308
Číst systémová data.....	309
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu.....	310
Prověření řetězcového parametru.....	311
Zjištění délky řetězcového parametru.....	312
Porovnání abecedního pořadí.....	313
Čtení strojních parametrů.....	314
9.12 Předopsazené Q-parametry.....	317
Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	317
Aktivní rádius nástroje: Q108.....	317
Osa nástroje: Q109.....	318
Stav vřetena: Q110.....	318
Přívod chladicí kapaliny: Q111.....	318
Koeficient přesahu: Q112.....	318
Rozměrové údaje v NC-programu: Q113.....	318
Délka nástroje: Q114.....	319
Souřadnice po snímání během chodu programu.....	319
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160.....	319
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro osy naklápění.....	319
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy.....	320
9.13 Příklady programů.....	323
Příklad: Zaokrouhlení hodnoty.....	323
Příklad: Elipsa.....	324
Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj.....	326
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou.....	328

10 Speciální funkce.....	331
10.1 Přehled speciálních funkcí.....	332
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT.....	332
Nabídka Programových předvoleb.....	333
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů.....	333
Definování menu různých funkcí popisného dialogu.....	334
10.2 Obrábění s paralelními osami U, V a W.....	335
Přehled.....	335
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	336
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	337
Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP.....	338
FUNCTION PARAXMODE.....	339
Vypnutí FUNCTION PARAXMODE.....	341
Příklad: vrtání s osou W.....	342
10.3 Souborové funkce.....	343
Použití.....	343
Definování operací se soubory.....	343
10.4 Definování transformace souřadnic.....	344
Přehled.....	344
TRANS DATUM AXIS.....	344
TRANS DATUM TABLE.....	345
TRANS RESET POČÁTKU.....	346
10.5 Definování čítače.....	347
Použití.....	347
Definování FUNCTION COUNT.....	348
10.6 Vytvoření textových souborů.....	349
Použití.....	349
Otevření a opuštění textového souboru.....	349
Editace textů.....	350
Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků.....	350
Zpracování textových bloků.....	351
Nalezení částí textu.....	352
10.7 Volně definovatelné tabulky.....	353
Základy.....	353
Založení volně definovatelné tabulky.....	353
Změna formátu tabulky.....	354
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.....	356
FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	356
FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku.....	357

FN 28: TABREAD – Čtení volně definovatelné tabulky.....	358
Přizpůsobení formátu tabulek.....	358
10.8 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE.....	359
Programování pulzujících otáček.....	359
Zrušení pulzujících otáček.....	360
10.9 Doba prodlevy FUNCTION FEED.....	361
Programování doby prodlevy.....	361
Vynulovat dobu prodlevy.....	362
10.10 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.....	363
Programování doby prodlevy.....	363
10.11 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.....	364
Programování s FUNCTION LIFTOFF.....	364
Reset funkce Liftoff.....	366

11 Víceosové obrábění.....	367
11.1 Funkce pro víceosové obrábění.....	368
11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8).....	369
Úvod.....	369
Přehled.....	371
Definování funkce PLANE.....	372
Indikace polohy.....	372
Vynulovat funkci PLANE.....	373
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL.....	374
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED.....	376
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER.....	378
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR.....	380
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS.....	382
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV.....	384
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL.....	385
Definování postupu při polohování funkcí PLANE.....	387
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os.....	397
11.3 Přídavné funkce pro rotační osy.....	398
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8).....	398
Dráhově optimalizované pojiždění osami naklápění: M126.....	399
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94.....	400
Výběr os natočení: M138.....	401

12 Převzít data z CAD-souboru.....	403
12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer.....	404
Základy CAD-Viewer.....	404
12.2 CAD-Viewer (opce #42).....	405
Použití.....	405
Práce s CAD-Viewer.....	406
Otevřít soubor CAD.....	406
Základní nastavení.....	407
Nastavení vrstev.....	409
Definování vztažného bodu.....	410
Nastavení nulového bodu.....	413
Volba a uložení obrysu.....	416
Volba obráběcích pozic a uložení.....	419

13 Tabulky a přehledy.....	425
13.1 Systémová data.....	426
Seznam FN 18-funkcí.....	426
Porovnání: FN 18-funkce.....	454
13.2 Přehledové tabulky.....	458
Přídavné funkce.....	458
Uživatelské funkce.....	460
13.3 Rozdíly mezi TNC 320 a iTNC530.....	464
Porovnání: PC-software.....	464
Porovnání: Uživatelské funkce.....	464
Srovnání: Přídavné funkce.....	470
Srovnání: Cykly.....	472
Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko.....	474
Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku.....	475
Porovnání: Rozdíly při programování.....	477
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost.....	480
Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze.....	481
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti.....	482

1

Základy

1.1 O této příručce

Bezpečnostní pokyny

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

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

NEBEZPEČÍ

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

VAROVÁNÍ

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

POZOR

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

UPOZORNĚNÍ

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

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

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

Informační pokyny

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

V tomto návodu najdete následující informační pokyny:



Symbol Informace představuje **Tip**.

Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.



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



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

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace pro Vás.

Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de.

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce

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

Typ řídicího systému	Verze NC-software
TNC 320	771851-06
TNC 320 Programovací pracoviště	771855-06

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

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

- Proměňování nástrojů sondou TT

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

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



Příručka pro uživatele programování cyklů:

Všechny funkce cyklů (cykly dotykové sondy a obráběcí cykly) jsou popsány v uživatelské příručce **Programování cyklů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fy HEIDENHAIN.
ID: 1096959-xx



Uživatelská příručka seřizování, testování a zpracování NC-programů:

Veškerý obsah o seřizování stroje a o testování a zpracování vašich NC-programů je popsán v uživatelské příručce **Seřizování, testování a zpracování NC-programů**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fy HEIDENHAIN.
ID: 1263173-xx

Volitelný software

TNC 320 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

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

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

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

Sada 1 rozšířených funkcí	Obrábění na otočném stole: ■ Obrysy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min Přepočet souřadnic: Naklopení roviny obrábění
---------------------------	---

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

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
------------	---

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

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

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

Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy řízení
-------------------------------------	---

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

Http-přístupy ke stavu řídicího systému	■ Načítání časů změn stavu ■ Načítání aktivních NC-programů
---	--

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

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



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

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

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

Předpokládané místo používání

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

Právní upozornění

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

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

Nové funkce 77185x-05

- Nová funkce **FUNCTION COUNT**, k řízení čítače, viz "Definování čítače", Stránka 347
- Nová funkce **FUNCTION LIFTOFF**, k odjezdu nástroje od obrysu při NC-stop, viz "Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF", Stránka 364
- Je možné komentovat NC-bloky, viz "Dodatečný komentář k NC-bloku", Stránka 180
- CAD-Viewer exportuje body s **FMAX** do H-souboru, viz "Volba typu souboru", Stránka 419
- Je-li otevřeno více instancí CAD-Vieweru (Prohlížeče CAD), tak se znázorní zmenšené na třetí pracovní ploše.
- Pomocí CAD-Vieweru je nyní možné přebírání dat z DXF, IGES a STEP, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 403
- U FN 16: F-PRINT je možné zadat jako zdroj a cíl odkazy na Q-parametry nebo QS-parametry, viz "Základy", Stránka 269
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 275

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

- Pokud je během režimu provádění programu zvolena tabulka palet, tak se vypočítá **Seznam obsazení** a **Pořadí nasaz.T** pro celou tabulku palet.
- Soubory držáků nástroje můžete nyní otevřít také ve správě souborů.
- S funkcí **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** lze importovat a dále přizpůsobit také volně definovatelné tabulky.
- Výrobce stroje může při importu tabulek pomocí pravidel aktualizace umožnit např. automatické odstranění přehlásek z tabulek a NC-programů.
- V tabulce nástrojů je možné rychlé hledání podle názvu nástroje.
- Výrobce stroje může zablokovat nastavení vztažných bodů v jednotlivých osách.
- Řádek 0 tabulky vztažných bodů lze upravovat také ručně.
- Ve všech adresářových strukturách lze prvky rozevírat a skrývat poklepáním.
- Nový symbol v indikaci stavu pro zrcadlené obrábění.
- Grafická nastavení v režimu **Test programu** se ukládají natrvalo.
- V režimu **Test programu** lze nyní zvolit různé oblasti pojezdu.
- Nástrojová data dotykových sond se mohou zobrazovat a zadávat také ve správě nástrojů (opce #93).
- Softtlačítkem **KONEC SLEDOVÁNÍ SONDY** můžete potlačit monitorování dotykové sondy po dobu 30 sekund.
- Při ručním snímání **ROT** a **P** je možné vyrovnání pomocí otočného stolu.
- Je-li aktivní vedení vřetena je počet otáček vřetena při otevřených ochranných dvířkách omezen. Případně se mění směr otáčení vřetena, čímž se nepolohuje vždy po nejkratší dráze.
- Nový strojní parametr **iconPrioList** (č. 100813), pro určení pořadí stavových ikon.

- Strojním parametrem **clearPathAtBlk** (č. 124203) určíte, zda se smažou dráhy nástroje v režimu **Test programu** při novém BLK-tvaru.
- Nový opční strojní parametr **CfgDisplayCoordSys** (č. 127500) pro výběr, ve kterém souřadném systému se zobrazí posun nulového bodu v indikaci stavu.

Změněné funkce 77185x-05

- Používáte-li zablokované nástroje, ukáže řízení v režimu **Programování** varování, viz "Programovací grafika", Stránka 192
- NC-syntaxe **TRANS DATUM AXIS** se může používat také v obrysu v SL-cyklu.
- Otvory a závity jsou znázorněny v programovací grafice světle modře, viz "Programovací grafika", Stránka 192
- Pořadí třídění a šířky sloupců zůstávají v okně pro výběr nástroje i po vypnutí řízení, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 112
- Pokud není soubor který má být vymazán, k dispozici, tak **FILE DELETE** již nezpůsobí chybové hlášení.
- Pokud končí podprogram vyvolaný pomocí **CALL PGM s M2** nebo **M30**, tak řízení vydá výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program, viz "Připomínky pro programování", Stránka 236
- Doba pro vložení velkého množství dat do NC-programu byla výrazně zkrácena.
- Poklepáním myši a tlačítkem **ENT** se otevře u políček výběru tabulkového editoru pomocné okno.

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

- Používáte-li zablokované nástroje, ukáže řízení v režimu **Testování** výstrahu.
- Řízení nabízí pro opětné najetí na obrys polohovací logiku.
- Při opětném najetí sesterského nástroje na obrys se logika polohování změní.
- Pokud řízení při novém startu zjistí uložený bod přerušení, můžete pokračovat v obrábění v tomto místě.
- Osám, které nejsou povoleny v současné kinematice, se může nastavovat reference i při naklopené rovině obrábění.
- Grafika znázorňuje nástroj v záběru červeně a při řezu naprázdno modře.
- Polohy řezných rovin již nejsou resetovány při volbě programu nebo novém BLK-tvaru.
- Otáčky vřetena se mohou zadávat v provozním režimu **Ruční provoz** s desetinnými místy. U otáček < 1000 ukazuje řídicí systém desetinná místa.
- Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo nahrazeno chybou s vyšší prioritou (třídou chyby).
- USB-flashdisk již nemusí být připojen pomocí softtlačítka,.
- Rychlost při nastavování krokování, otáček vřetena a posuvu byla upravena na elektronických ručních kolečkách.
- Ikony základního natočení, 3D-základního natočení a naklopené roviny obrábění byly upraveny pro lepší odlišení.
- Řízení automaticky rozpozná, zda se tabulka importuje nebo se upravuje formát tabulky.
- Při umístění kurzoru do zadávacího políčka správy nástrojů se zvýrazní celé políčko.

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

Nové a změněné funkce cyklů 77185x-05

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

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

Nové funkce 77185x-06

- Nyní je možné pracovat s tabulkami řezných podmínek, viz "Práce s tabulkami řezných podmínek", Stránka 189
- Nový software **ROVINA XY ZX YZ** pro výběr roviny obrábění při FK-programování, viz "Základy", Stránka 159
- V režimu **Testování** se simuluje čítač, definovaný v NC-programu, viz "Definování čítače", Stránka 347
- Vyvolaný NC-program lze změnit, pokud se to zpracuje výlučně ve volajícím NC-programu.
- V CAD-Vieweru můžete definovat vztažný bod nebo nulový bod přímo číselným zadáním v okně náhledu na Seznam, viz "Převzít data z CAD-souboru", Stránka 403
- U **TOOL DEF** funguje zadávání přes QS-parametry, viz "Zadání dat nástroje do NC-programu", Stránka 111
- Nyní je možné pomocí QS-parametrů číst a zapisovat do/z volně definovaných tabulek, viz "FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku", Stránka 357
- FN-16-funkce byla rozšířena o zadávací znak *, se kterým můžete zapsat řádky komentáře, viz "Vytvoření textového souboru", Stránka 269
- Nový výstupní formát pro funkci FN-16 **%RS**, ve kterém můžete vydávat texty bez formátování, viz "Vytvoření textového souboru", Stránka 269
- Byly rozšířeny funkce FN18, viz "FN 18: SYSREAD – čtení systémových dat", Stránka 275

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

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

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

Změněné funkce 77185x-06

- Funkce **PLANE** nabízí navíc k **SEQ** alternativní možnost výběru **SYM**, viz "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387
- Kalkulátor řezných podmínek byl přepracován, viz "Kalkulačka řezných dat", Stránka 188
- **CAD-Viewer** nyní vydává **PLANE SPATIAL** namísto **PLANE VECTOR**, viz "Nastavení nulového bodu", Stránka 413
- **CAD-Viewer** nyní vydává standardně 2D-obrýsy.
- Při programování přímkových bloků se již standardně neobjevuje **&Z** volba, viz "FUNCTION PARAXMODE", Stránka 339
- Řídicí systém neprovede žádné makro výměny nástroje, pokud ve vyvolání není naprogramován název nástroje ani číslo nástroje, ale stejná osa nástroje jako v předchozím **TOOL CALL**-bloku, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 112
- Řízení vydá chybové hlášení, když nemůže kombinovat FK-blok s funkcí M89.
- Řídicí systém kontroluje při **SQL-UPDATE** a **SQL-INSERT** délku zapisovaných sloupců tabulky, viz "SQL UPDATE", Stránka 292, viz "SQL INSERT", Stránka 294
- U funkcí FN-16 působí M_CLOSE a M_TRUNCATE při vydání na obrazovku stejně, viz "Vydávání hlášení na obrazovku", Stránka 274

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

- Tlačítko **GOTO** působí nyní v režimu **Testování** stejně jako v jiných provozních režimech.
- Pokud se úhel osy nerovná úhlu naklopení, tak se při nastavování vztažných bodů s ručními snímacími funkcemi již nevydá chybové hlášení, ale otevře se menu **Prac. rovina je nekonzistentní**.
- Softltlačítko **ACTIVUJTE POČÁTEK** aktualizuje také hodnoty již aktivního řádku správy vztažných bodů.
- Ze třetí pracovní plochy se můžete přepnout tlačítky provozních režimů do libovolného režimu.
- Přídavná indikace stavu v režimu **Testování** byla přizpůsobena režimu **Ruční provoz**.
- Řídicí systém umožňuje aktualizace webového prohlížeče
- V nástroji Remote Desktop Manager je možno při ukončení připojení (Shutdown) zadat přídavnou dobu čekání.

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

Nové a změněné funkce cyklů 77185x-06

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

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

2

První kroky

2.1 Přehled

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

V této kapitole se probírají tato témata:

- Zapněte stroj
- Programování obrobku



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

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

2.2 Zapněte stroj

Potvrzení přerušení napájení

NEBEZPEČÍ

Pozor riziko pro obsluhu!

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

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



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

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

CE

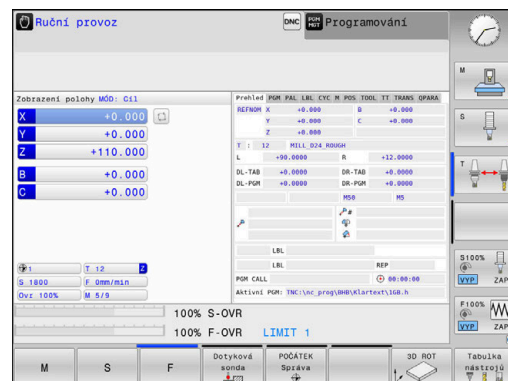
- ▶ stiskněte klávesu **CE**
- > Řídicí systém překládá PLC-program.

I

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



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



Podrobné informace k tomuto tématu

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

2.3 Programování prvního dílce

Volba provozního režimu

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



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Provozní režimy

Další informace: "Programování", Stránka 59

Důležité ovládací prvky řízení

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Příprava a změna NC-programů

Další informace: "Editace NC-programu", Stránka 84

- Přehled kláves

Další informace: "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

Otevření nového NC-programu/Správy souborů

PGM
MGT

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

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

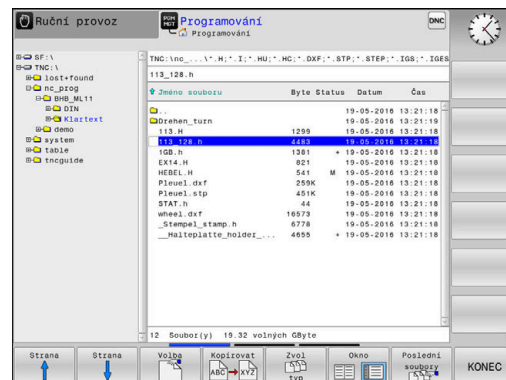
- ▶ Zvolte směrovými tlačítky složku, v níž si přejete vytvořit nový soubor
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.H**:

ENT

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

MM

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



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

Podrobné informace k tomuto tématu

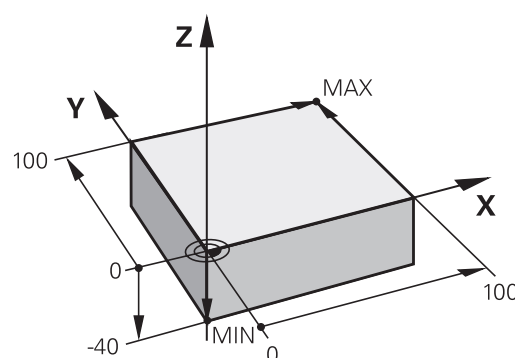
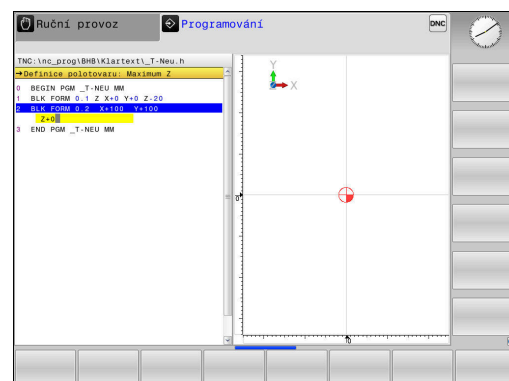
- Správa souborů
Další informace: "Správa souborů", Stránka 90
- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 76

Definování neobrobeného polotovaru

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

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

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



Příklad

```
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 80

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
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
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 Odjet nástrojem
- 3 Předpolohovat do obráběcí roviny do blízkosti bodu startu obrysu
- 4 Předpolohování nad obrobkem do osy nástroje nebo hned do hloubky, dle potřeby zapnout vřeteno / přívod chladicí kapaliny
- 5 Najetí na obrys
- 6 Obrábění obrysu
- 7 Opuštění obrysu
- 8 Odjetí nástrojem, ukončení NC-programu

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů

Další informace: "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 126

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
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

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

Podrobné informace k tomuto tématu

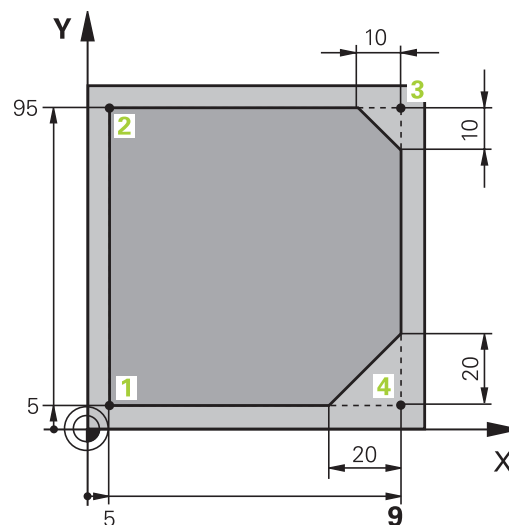
- Programování cyklů
 - Další informace:** Příručka pro uživatele programování cyklů

Programování jednoduchého obrysu

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



- ▶ Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání tlačítkem **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje **Z**.
- ▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ **Korekce poloměru: RL/RR/RO ?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- ▶ **Posuv F=?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Pojízďení rychloposuvem (**FMAX**)
- ▶ **Přídavné funkce M ?** Zadejte a potvrďte je tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.
- ▶ Předpolohování nástroje v rovině obrábění: Stiskněte oranžovou klávesu osy **X** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20.
- ▶ Stiskněte oranžovou klávesu osy **Y** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -20. Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ **Korekce poloměru: RL/RR/RO ?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- ▶ **Posuv F=?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Pojízďení rychloposuvem (**FMAX**)
- ▶ **Přídavné funkce M ?** Potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.
- ▶ Najetí nástrojem do hloubky: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. -5. Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ **Korekce poloměru: RL/RR/RO ?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- ▶ **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3000 mm/min, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- ▶ **Přídavné funkce M ?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.
- ▶ Najetí na obrys: Stiskněte tlačítko **APPR DEP**
- > Řídicí systém zobrazí lištu softtlačítek s funkcemi pro nájezd a pro odjezd.





- ▶ Stiskněte softklávesu funkce pro nájezd **APPR**
CT: Zadejte souřadnice bodu startu obrysu **1** v X a Y, např. 5/5, tlačítkem **ENT** potvrďte
- ▶ **Úhel středu ?** Zadejte úhel nájezdu, např. 90°, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- ▶ **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius nájezdu, např. 8 mm, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- ▶ **Korekce poloměru: RL/RR/RO ?** Potvrďte softtlačítkem **RL**: aktivovat korekci rádiusu vlevo od programovaného obrysu
- ▶ **Posuv F=?** Zadejte obráběcí posuv, např. 700 mm/min, uložte ho tlačítkem **END**



- ▶ Obrábět obrys, najet bod obrysu **2**: Stačí zadání měnících se informací, tedy zadejte souřadnici Y = 95 a tlačítkem **END** ji uložte



- ▶ Najetí obrysového bodu **3**: Zadejte souřadnici X = 95 a tlačítkem **END** zadání uložte



- ▶ Definujte zkosení v bodu obrysu **3**: Zadejte šířku zkosení 10 mm, uložte tlačítkem **END**



- ▶ Najetí obrysového bodu **4**: Zadejte souřadnici Y = 5 a tlačítkem **END** zadání uložte



- ▶ Definujte zkosení v bodu obrysu **4**: Zadejte šířku zkosení 20 mm, uložte tlačítkem **END**



- ▶ Najetí obrysového bodu **1**: Zadejte souřadnici X = 5 a tlačítkem **END** zadání uložte



- ▶ Opuštění obrysu: stiskněte tlačítko **APPR DEP**



- ▶ Funkce odjezdu: stiskněte softtlačítko **DEP CT**
- ▶ **Úhel středu ?** Zadejte úhel odjezdu, např. 90°, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- ▶ **Poloměr kruhu ?** Zadejte rádius odjezdu, např. 8 mm, potvrďte ho tlačítkem **ENT**
- ▶ **Posuv F=?** Zadejte polohovací posuv, např. 3000 mm/min, uložte ho tlačítkem **ENT**
- ▶ **Přídavné funkce M ?** Vypněte chladicí kapalinu, např. **M9**, potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.



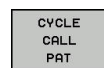
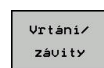
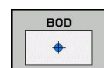
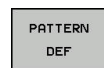
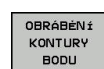
- ▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ **Korekce poloměru: RL/RR/RO ?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- ▶ **Posuv F=?** Potvrďte tlačítkem **ENT**: Pojždění rychloposuvem (**FMAX**)
- ▶ **Přídavné funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

Podrobné informace k tomuto tématu

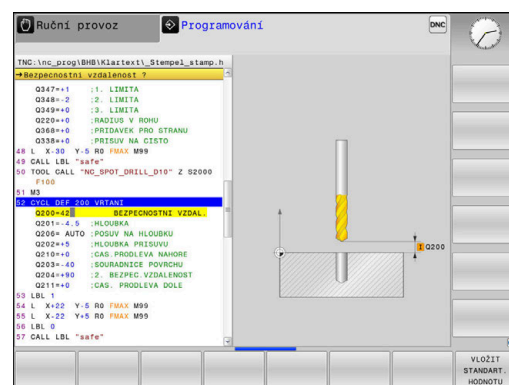
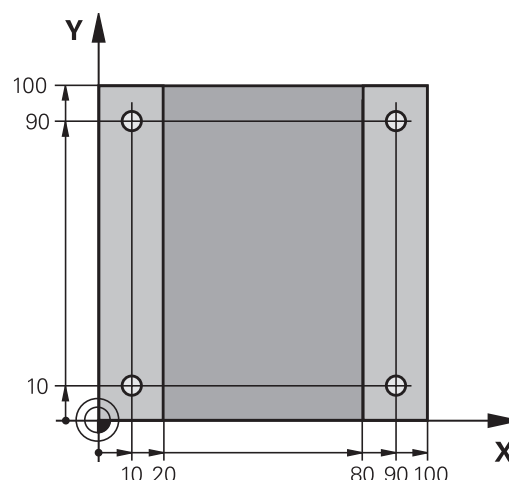
- **Kompletní příklad s NC-bloky**
Další informace: "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 149
- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 76
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 130
- Programování obrysů
Další informace: "Přehled dráhových funkcí", Stránka 140
- Programovatelné druhy posuvů
Další informace: "Možnosti jak zadat posuv", Stránka 82
- Korekce poloměru nástroje
Další informace: "Korekce rádiusu nástroje ", Stránka 119
- Přídavné funkce M
Další informace: "Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeten a chladicí kapalinu ", Stránka 210

Vytvoření programu cyklů

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



- ▶ Vyvolání nástroje: Zadejte data nástroje. Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**, nezapomeňte na osu nástroje.
- ▶ K otevření NC-bloku pro pohyb po přímce stiskněte klávesu **L**
- ▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžové tlačítko osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- ▶ **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojízďení rychloposuvem (**FMAX**)
- ▶ **Přídavné funkce M ?**, potvrdit tlačítkem **END**
- ▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.
- ▶ Vyvolání menu pro Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT**
- ▶ Zobrazit funkce pro obrábění v bodech
- ▶ Volba definice vzoru
- ▶ Zvolte zadání bodů: Zadejte souřadnice 4 bodů a potvrďte je pokaždé tlačítkem **ENT**. Po zadání čtvrtého bodu uložte NC-blok tlačítkem **END**
- ▶ Vyvolání menu cyklů: stiskněte tlačítko **CYCL DEF**
- ▶ Zobrazení vrtacích cyklů
- ▶ Volba standardního vrtacího cyklu 200
- ▶ Řízení spustí dialog k definici cyklu.
- ▶ Zadávejte parametry, na které se řízení dotazuje, krok za krokem, každé zadání potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukazuje v pravé obrazovce dodatečně grafiku, v níž je znázorněn příslušný parametr cyklu
- ▶ Vyvolání menu k definici vyvolání cyklu: stiskněte tlačítko **CYCL CALL**
- ▶ Zpracovat vrtací cyklus na definovaném vzoru:
- ▶ **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojízďení rychloposuvem (**FMAX**)
- ▶ **Přídavné funkce M ?** Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, např. **M13**, potvrdit tlačítkem **END**
- ▶ Řízení uloží zadaný pojezdový blok.





- ▶ Odjetí nástrojem: Stiskněte oranžovou klávesu osy **Z** a zadejte hodnotu najížděné pozice, např. 250. Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ **Korekce rádiusu: RL/RR/bez korekce?** Potvrďte klávesou **ENT**: Neaktivovat žádnou korekci rádiusu
- ▶ **Posuv F=?** Potvrďte klávesou **ENT**: Pojízďení rychloposuvem (**FMAX**)
- ▶ **Přídavná funkce M?** Zadejte **M2** k ukončení programu a potvrďte tlačítkem **END**
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

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	Odjetí nástroje
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 M13	Zapnout vřeteno a chladicí kapalinu, vyvolat cyklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	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 76
- Programování cyklů
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

3

Základy

3.1 TNC 320

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

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



Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO

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

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

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

Kompatibilita

NC-programy, které byly připraveny na souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od verze TNC 150 B), jsou zpracovatelné na TNC 320 pouze omezeně. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je řízení při otevírání souboru označí chybovým hlášením jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).



Zde dbejte také na podrobný popis rozdílů mezi iTNC 530 a TNC 320.

Další informace: "Rozdíly mezi TNC 320 a iTNC530 ", Stránka 464

3.2 Obrazovka a ovládací pult

Obrazovka

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

1 Záhloví

Při zapnutí 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 (softtlávesy). Tyto funkce volíte pomocí tlačítek pod nimi (softtlávesy). 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 Softtlávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínací tlačítka softtlačítek

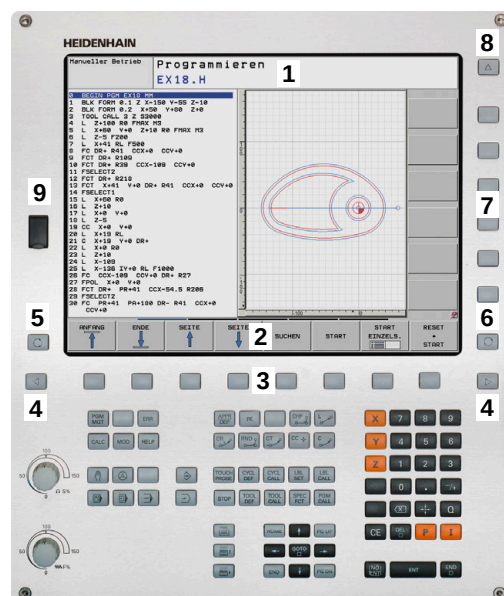
5 Definování rozdělení obrazovky

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

7 Softtlávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB



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 58

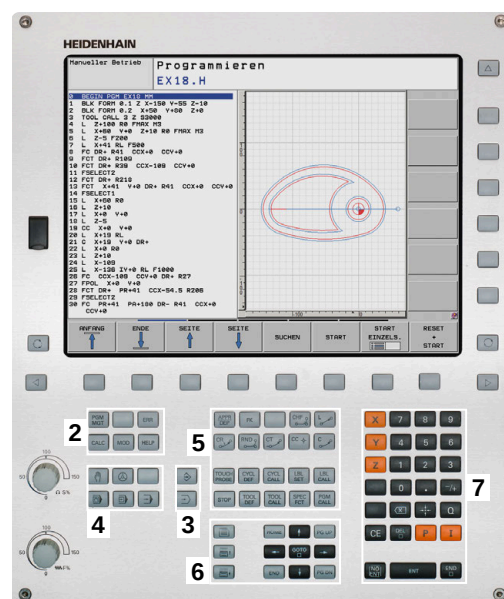


- ▶ Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

Ovládací panel

TNC 320 se dodává s integrovaným ovládacím panelem. Případně je TNC 320 také k dispozici ve verzi se samostatnou obrazovkou a ovládacím panelem se znakovou klávesnicí.

- 1 Abecední klávesnice pro zadávání textů, jmen souborů a programování DIN/ISO
- 2 ■ Správa souborů
 - Kalkulátor
 - MOD-funkce
 - Funkce NÁPOVĚDA
 - Zobrazení chybových hlášení
 - Přepínání obrazovky mezi provozními režimy
- 3 Programovací provozní režimy
- 4 Strojní provozní režimy
- 5 Otevření programových dialogů
- 6 Navigační klávesy a příkaz skoku **GOTO**
- 7 Zadání čísel a výběr osy



Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.



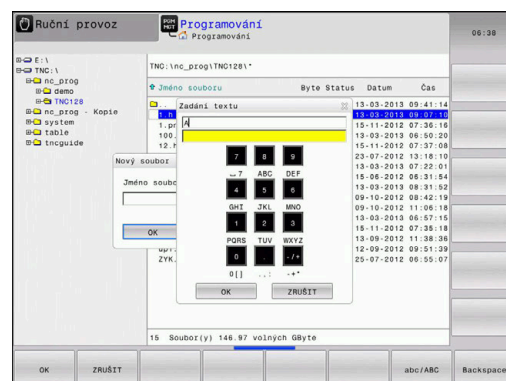
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN.

Klávesy, jako např. **NC-Start** nebo **NC-Stop**, jsou popsány ve vaší Příručce ke stroji.

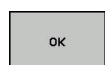
Klávesnice na obrazovce

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



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazkovou klávesnicí postupujte takto:

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

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

3.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

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

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

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

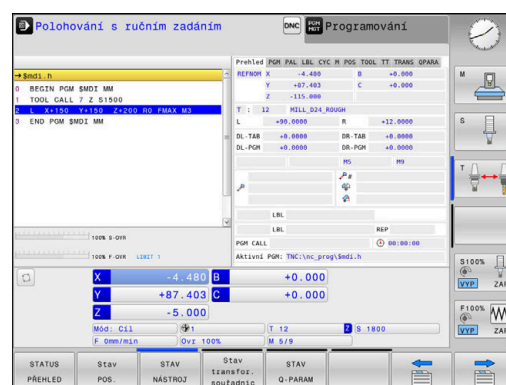
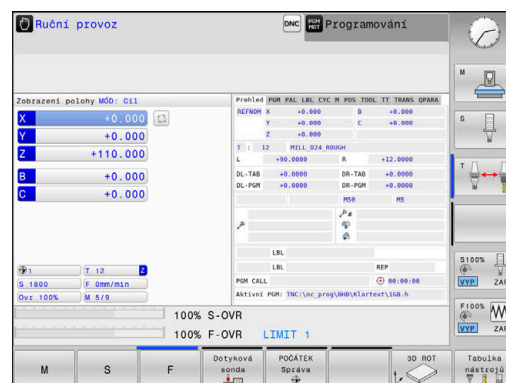
Softtlačítko	Okno
	Pozice
	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: polohy, vpravo: obrobek
	Vlevo: polohy, vpravo: kolizní tělesa a obrobek

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

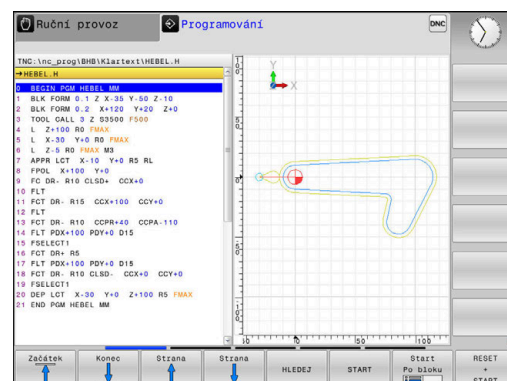


Programování

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

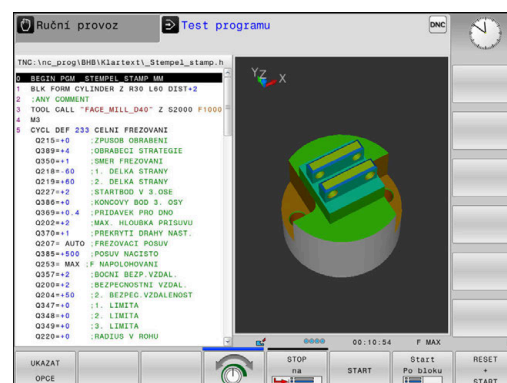


Test programu

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



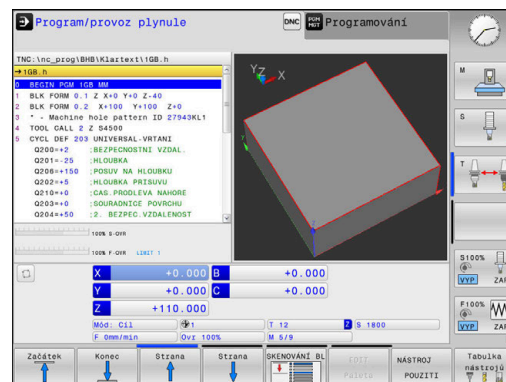
Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

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

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
	NC-Program
	Vlevo: NC-program, vpravo: členění
	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek
	Obrobek



3.4 NC-základy

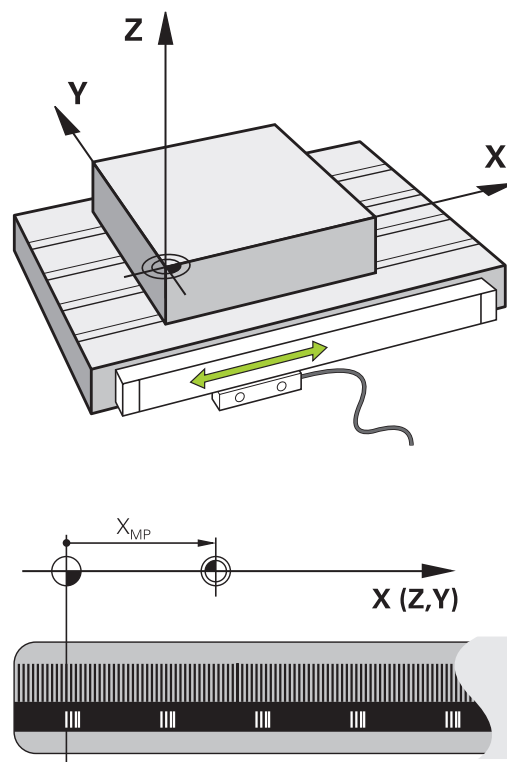
Odměřovací zařízení a referenční značky

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 přenesse do řízení absolutní hodnota polohy. Tím je možné přímé přiřazení mezi aktuální polohou a polohou suportu po zapnutí, bez pojíždění osami stroje.



Programovatelné osy

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

Názvy programovatelných os naleznete v následující tabulce.

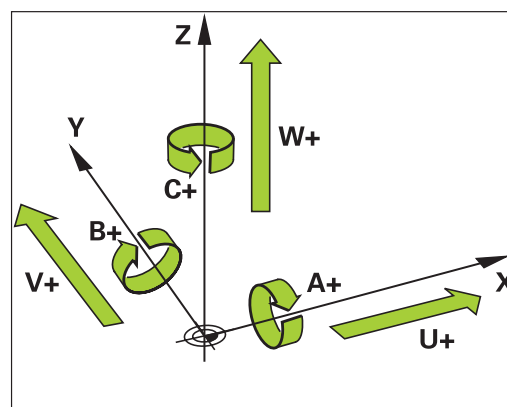
Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

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



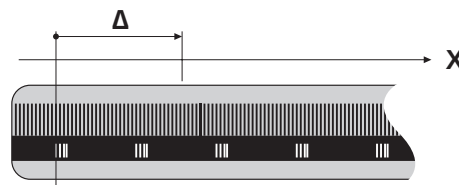
Vztažné soustavy

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

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

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

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



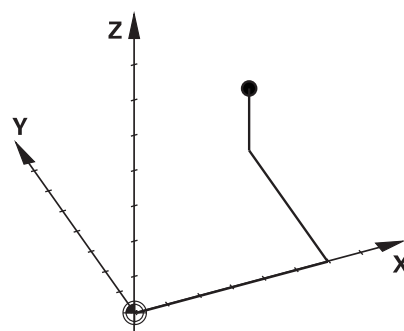
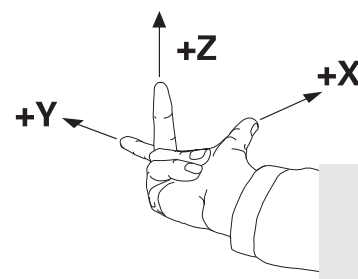
Podle pravidla pravé ruky ukazují konečky prstů v kladném směru tří hlavních os.

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

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

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

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



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

Strojní souřadný systém M-CS

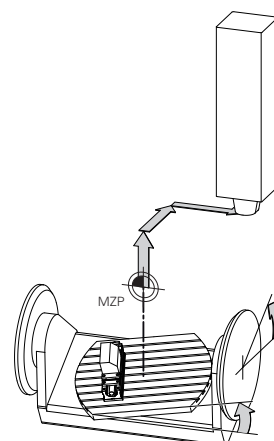
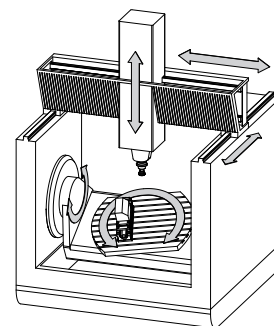
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

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

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

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

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



Strojní nulový bod MZP:
Machine Zero Point

Softtlačítko Použití



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



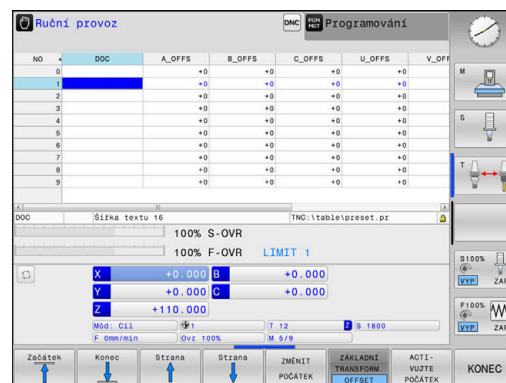
Výrobce stroje konfiguruje sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů, aby odpovídaly stroji.

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



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

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



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

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

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

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

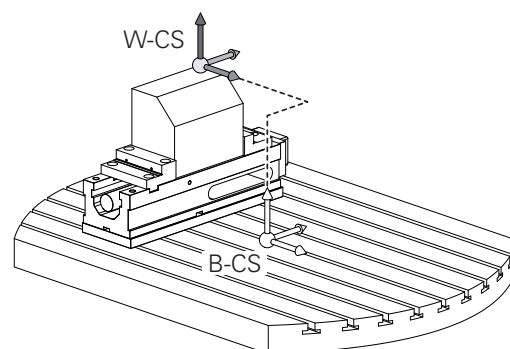
Základní souřadný systém B-CS

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.



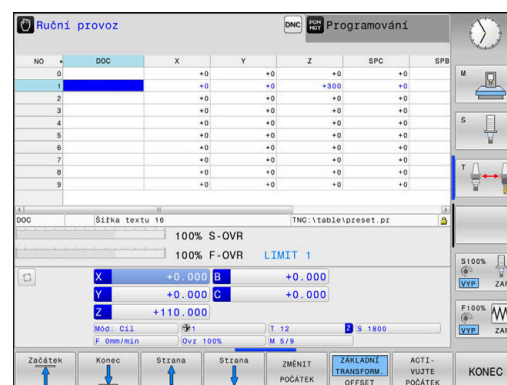
Softtlačítko Použití



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



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



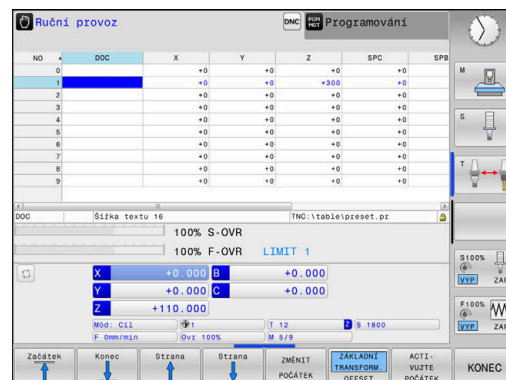
Další informace: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Obrobkový souřadný systém W-CS

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

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

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

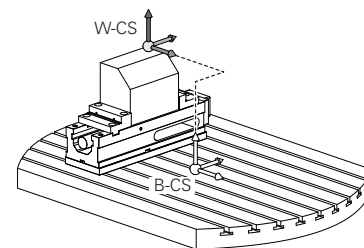



Další informace: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

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

Transformace v obrobkovém souřadném systému:

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



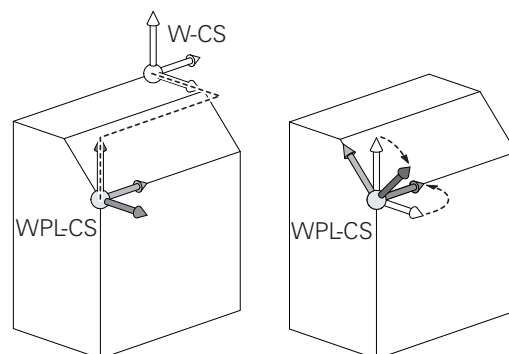


Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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

Připomínky pro programování:

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



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

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

V souřadném systému obráběcí roviny jsou samozřejmě možné další transformace.

Další informace: "Souřadný systém obráběcí roviny WPL-CS", Stránka 69

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.



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

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

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

Transformace v souřadném systému obráběcí roviny:

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



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.

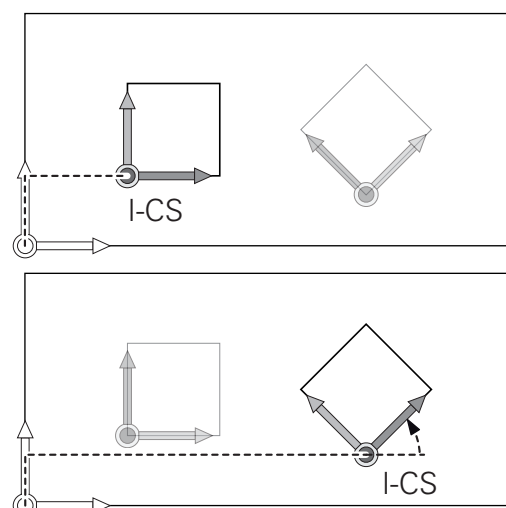
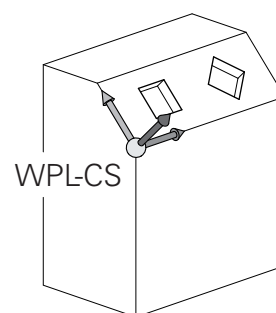
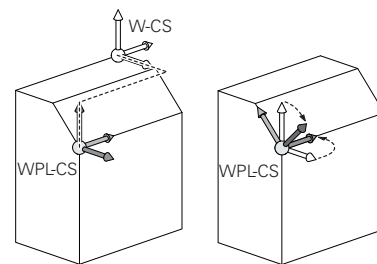


Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!



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

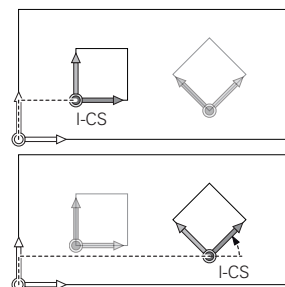
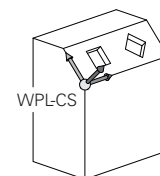
U 3osového stroje nebo při čistě 3osém obrábění neexistuje mimoto žádná transformace v obrobkovém souřadném systému. Hodnoty **ZÁKLADNÍ TRANSFORM.** aktivní řádky tabulky vztažných bodů působí při tomto předpokladu bezprostředně na zadávaný souřadný systém.



Zadávaný souřadný systém I-CS

Zadávaný souřadný systém je trojrozměrný kartézský souřadný systém.

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



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

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

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



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

Pojezdové bloky v zadávaném souřadném systému:

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



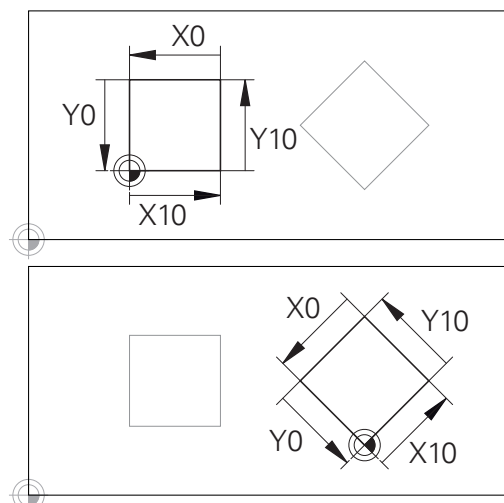
Také u pojezdových bloků s vektory normál plochy je poloha nástrojového souřadného systému určena kartézskými souřadnicemi X, Y a Z.

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



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

Další informace: "Nástrojový souřadný systém T-CS",
Stránka 71



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

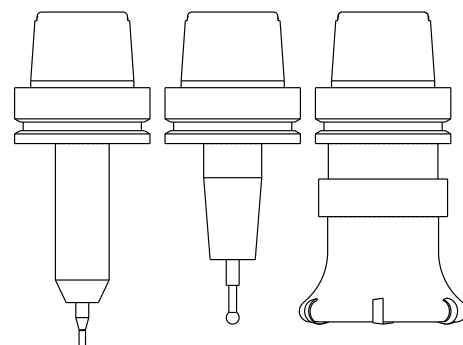
Nástrojový souřadný systém T-CS

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

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

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

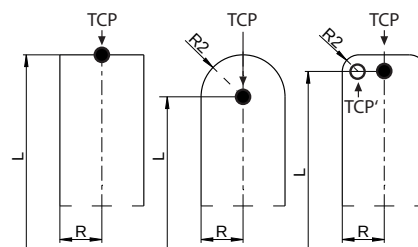
Pokud se NC-program nevztahuje ke špičce nástroje, musí být vodící bod nástroje posunutý. Potřebný posun se provádí v NC-programu pomocí delta hodnoty při vyvolání nástroje.



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



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:

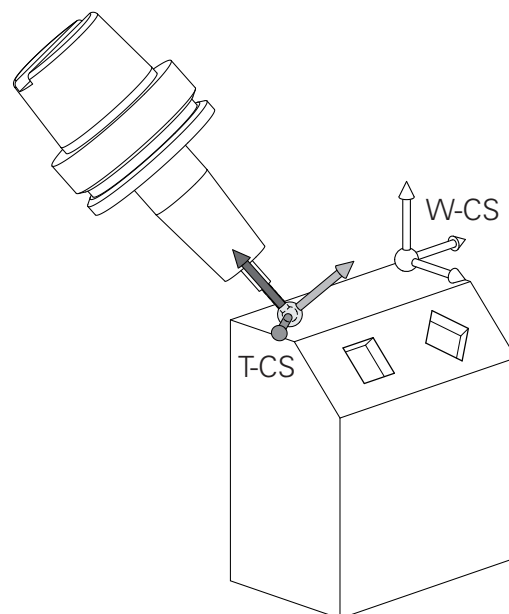
Příklad

```
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
```





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

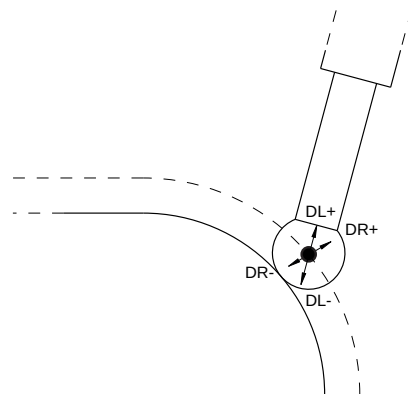
Působení korektur závisí na typu nástroje.

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

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



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



Označení os u frézek

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

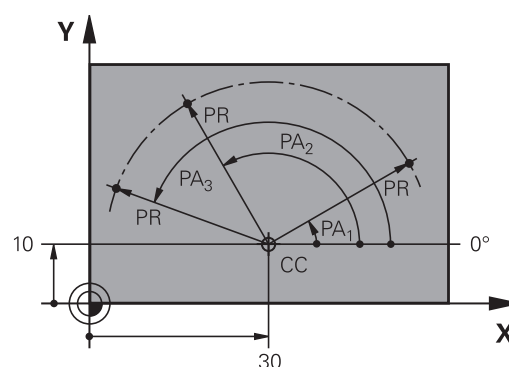
Osa nástroje	Hlavní osa	Vedlejší osa
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polární souřadnice

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

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

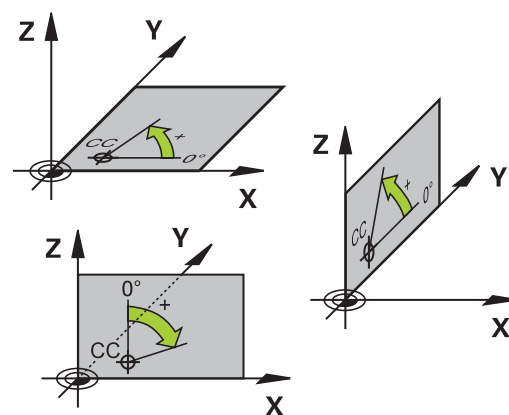
- Rádusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



Definování pólu a vztažné osy úhlu

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

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



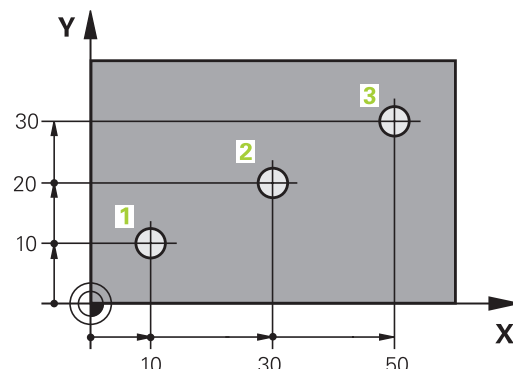
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní pozice obrobku

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

Příklad 1: díry s absolutními souřadnicemi:

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



Přírůstkové pozice obrobku

Inkrementální (přírůstkové) souřadnice se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje, která slouží jako relativní (myšlený) nulový bod (počátek). Přírůstkové (inkrementální) souřadnice tedy udávají při vytváření programu 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

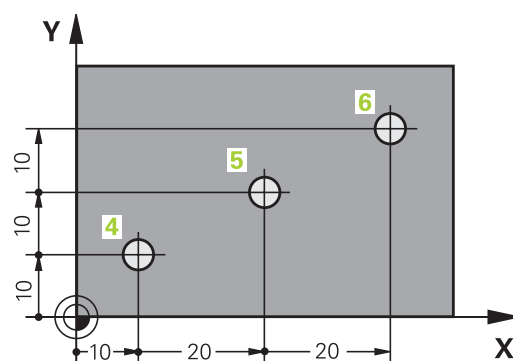
X = 20 mm

Y = 10 mm

Díra 6, vztažená k 5

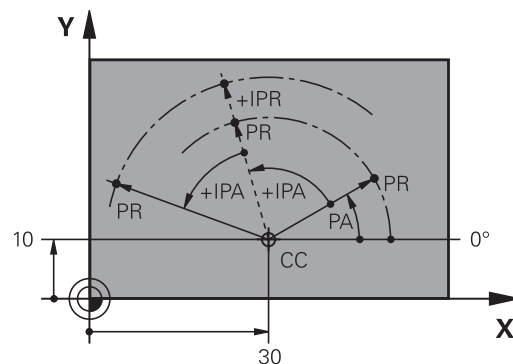
X = 20 mm

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 programované poloze nástroje.



Volba vztažného bodu

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

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

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

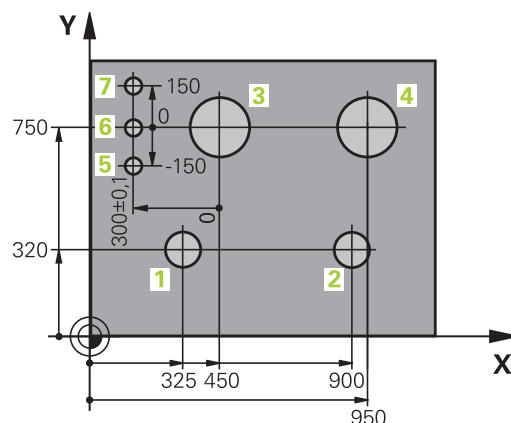
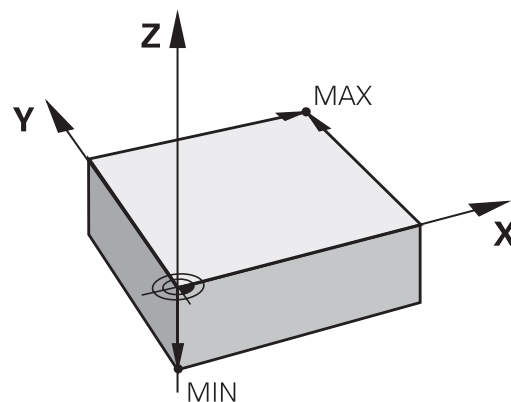
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

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

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

Příklad

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



3.5 Otevírání a zadávání NC-programů

Struktura NC-programu ve formátu 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.

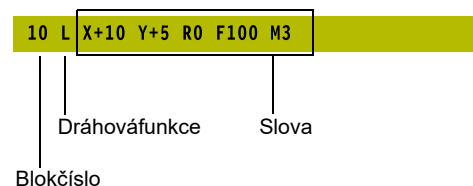
První NC-blok NC-programu je označen **BEGIN PGM**, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

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



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

Řízení může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

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

Pravoúhlý polotovar

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

- MIN-bod: nejmenší souřadnice X, Y a Z kvádru; zadejte absolutní hodnoty
- MAX-bod: největší souřadnice X, Y a Z kvádru; 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 vřetena, rádius, délka, vzdálenost, vnitřní rádius
2 END PGM NOVÝ MM	Konec programu, název, měrová jednotka

Rotačně symetrický polotovar s libovolným tvarem

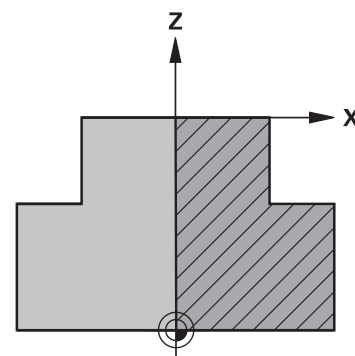
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu. Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

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

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



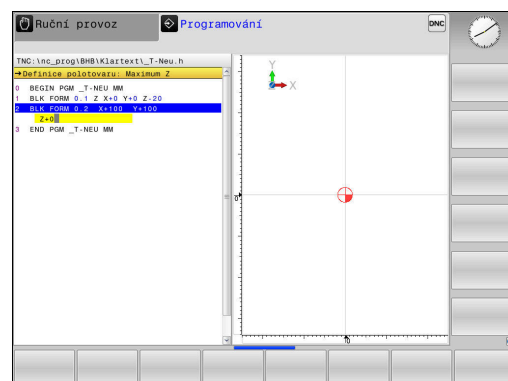
- Zadejte jméno nového programu
- Potvrďte klávesou **ENT**



- 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**

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM



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

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM



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

Příklad

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

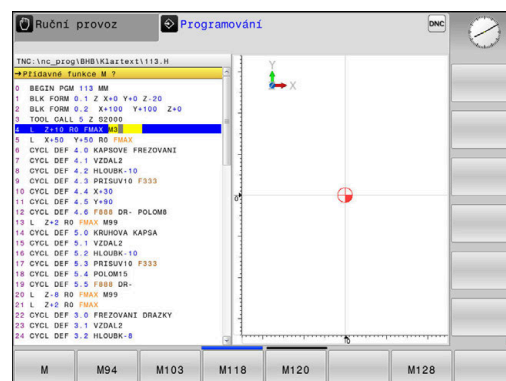
Řídicí systém vytváří čísla bloků, ale i bloky **BEGIN** a **END** automaticky.



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 radiusu**, 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 133
	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

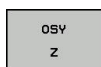
- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

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



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



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



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

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

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

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

Editace NC-programu



Během zpracování nemůžete aktivní NC-program editovat.

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

Softtlačítko / Funkce klávesa

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

Softtlačítko / Funkce klávesa

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

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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
- ZMĚNU
ZAHODIT

 - ▶ 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:

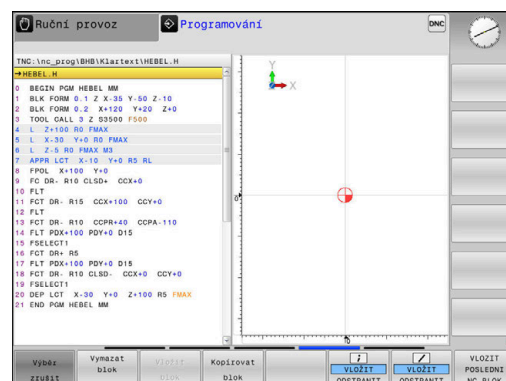
Softtlačítko	Funkce
Označit blok	Zapnutí funkce označování (vybrání)
Vyber zrušit	Vypnutí funkce označování (vybrání)
Vymazat Blok	Vyjmutí vybraného bloku
Vložit blok	Vložení bloku uloženého v paměti
Kopírovat blok	Kopírování vybraného bloku

Při kopírování částí programu postupujte takto:

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

i 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.

HLEDEJ

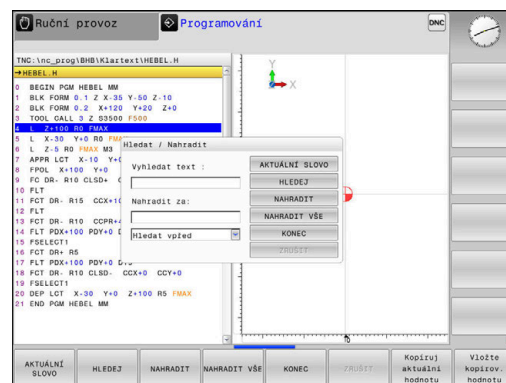
- ▶ Zadejte hledaný text, např.: **TOOL**
- ▶ Zvolte hledání dopředu nebo dozadu

HLEDEJ

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

KONEC

- ▶ Opakování hledání
- Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.
- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softklávesu KONEC



Hledání a nahrazování libovolných textů

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

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

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



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

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

HLEDEJ

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

HLEDEJ

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

NAHRADIT

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

KONEC

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

3.6 Správa souborů

Soubory

Soubory v řídicím systému	Typ
NC-programy	
ve formátu HEIDENHAIN	.H
ve formátu DIN/ISO	.I
Kompatibilní NC-programy	
Unit programy HEIDENHAIN	.HU
Obrysové 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
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 a ukládat soubory veliké až **2 GB**.



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

Názvy souborů

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

Název souboru	Typ souboru:
PROG20	.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 problémům s přenosem dat, nepoužívejte žádné jiné znaky. Názvy tabulek musí začínat písmenem.



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

Další informace: "Cesty", Stránka 92

Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení

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

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

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

Adresáře

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

Cesty

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



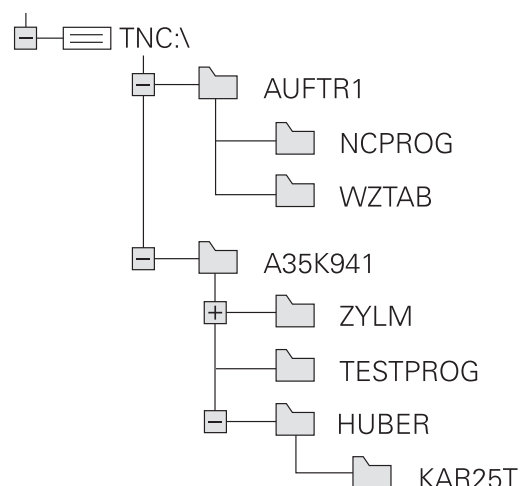
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

Příklad

Na jednotce **TNC** byl vytvořen adresář (složka) **ZAKAZ1 (AUSTR1)**. 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:\AUSTR1\NCPROG\PROG1.H

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kopírovat jednotlivý soubor	98
	Zobrazit určitý typ souboru	96
	Založit nový soubor	98
	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	101
	Smazání souboru	102
	Označit soubor	103
	Přejmenovat soubor	104
	Chránit soubor proti smazání a změně	105
	Zrušení ochrany souboru	105
	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	358
	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Volba editoru	105
	Třídít soubory podle vlastností	104
	Kopírovat adresář	101
	Smazat adresář včetně všech podadresářů	

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Aktualizace adresáře	
	Přejmenovat adresář	
	Vytvořit nový adresář	

Vyvolání správy souborů

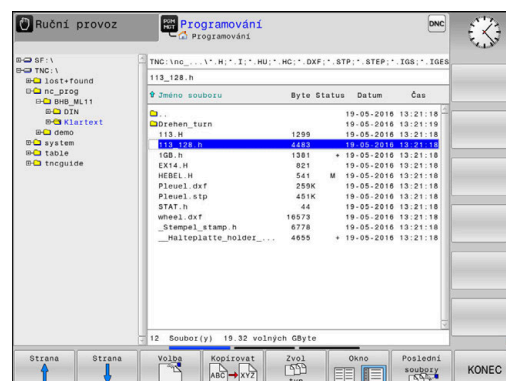
PGM
MGT

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

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

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

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



Zobrazení	Význam
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**.

Volba jednotek, adresářů a souborů



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

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



- Přesouvá kurzor z pravého okna do levého a naopak



- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

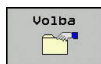


- Přesouvá kurzor v okně po stránkách nahoru a dolů



1. krok: Volba jednotky

- Jednotku označte (vyberte) v levém okně



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



- Stiskněte klávesu **ENT**

2. krok: Volba adresáře

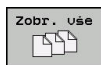
- Označte (vyberte) adresář v levém okně: pravé okno zobrazí automaticky všechny soubory v tom adresáři, který je označen (světłym proužkem).

3. krok: Volba souboru

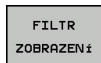
- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru, nebo

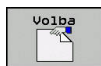


- Zobrazit všechny soubory: Stiskněte softklávesu **Zobr. vše** nebo



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

- Označte (vyberte) soubor v pravém okně



- Stiskněte softklávesu **Volba**, nebo



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



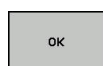
Zadáte-li ve správě souborů první písmena hledaného souboru, kurzor automaticky přejde na první NC-program s odpovídajícími písmeny.

Založení nového adresáře

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



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



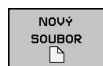
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK** k potvrzení nebo



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** k přerušení

Vytvořit nový soubor

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

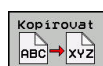


- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Zadejte název souboru s příponou
- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**



Kopírování jednotlivých souborů

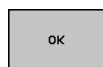
- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat



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

Kopírování souboru do aktuálního adresáře

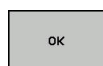
- ▶ Zadejte název cílového souboru
- ▶ Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- ▶ Řídicí systém zkopíruje soubor do aktuálního adresáře. Původní soubor zůstane zachován.



Kopírování souboru do jiného adresáře



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



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



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

Kopírování souborů do jiného adresáře

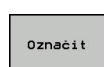
- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

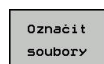
- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

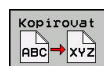
- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a softtlačítkem **UKÁZAT SOUBORY** zobrazte soubory.



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



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



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

Další informace: "Označení souborů", Stránka 103

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

Přepsání souborů

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

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

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

Kopírování tabulek

Importování řádek do tabulky

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

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

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

Příklad

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

Postupujte takto:

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

Extrakce řádků z tabulky

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

Postupujte takto:

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

Kopírování adresářů

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

Volba jednoho z posledních zvolených souborů



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

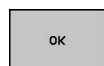


- ▶ Zobrazit posledních 10 zvolených souborů: Stiskněte softklávesu **Poslední soubory**

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



- ▶ Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů



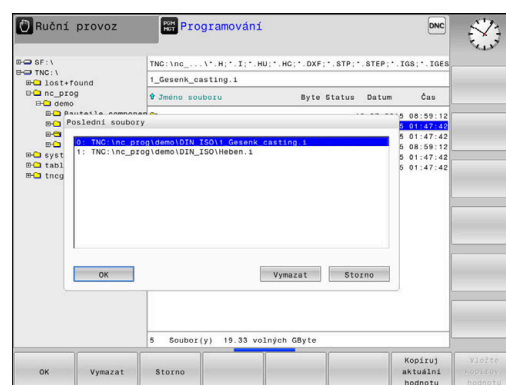
- ▶ Zvolit soubor: stiskněte softklávesu **OK**, nebo



- ▶ Stiskněte klávesu **ENT**



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



Smazání souboru

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

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

- ▶ Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

Postupujte takto:

- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který chcete smazat



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

Smazat adresář

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

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

- ▶ Důležitá data pravidelně zálohujte na externí disky

Postupujte takto:

- ▶ Přesuňte kurzor na adresář, který chcete smazat



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

Označení souborů

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

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

- Přesuňte kurzor na první soubor

	► Zobrazit funkce pro označení: stiskněte softklávesu Označit
	► Označit soubor: stiskněte softklávesu Označit soubory
	► Přesuňte kurzor na další soubor
	
	► Označit další soubor: stiskněte softklávesu Označit soubory , atd.

Kopírování označených souborů:

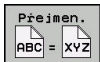
	► Opusťte aktivní lištu softtlačítek
	► Stiskněte softklávesu Kopírovat

Smazání označených souborů:

	► Opusťte aktivní lištu softtlačítek
	► Stiskněte softklávesu Vymazat

Přejmenování souboru

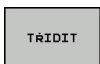
- Přesuňte kurzor na soubor, který chcete přejmenovat



- 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 třídit soubory

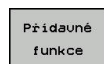


- Stiskněte softklávesu **TŘIDIT**
- Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE NÁZVU**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE VELIKOSTI**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE DATA**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE TYPU**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE STAVU**
 - **NETŘÍDĚNO**

Přídavné funkce

Ochrana souboru a zrušení ochrany souboru

- Nastavte kurzor na soubor, který se má chránit



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



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



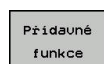
- Soubor získá symbol Protect.



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

Volba editoru

- Nastavte kurzor na soubor, který se má otevřít



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

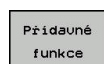


- Výběr editoru:
Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- Označte požadovaný editor
 - **TEXTOVÝ-EDITOR** pro textové soubory, např. **.A** nebo **.TXT**
 - **PROGRAMOVÝ-EDITOR** pro NC-programy **.H** a **.I**
 - **TABULKOVÝ-EDITOR** pro tabulky, např. **.TAB** nebo **.T**
 - **BPM-EDITOR** pro tabulky 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: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

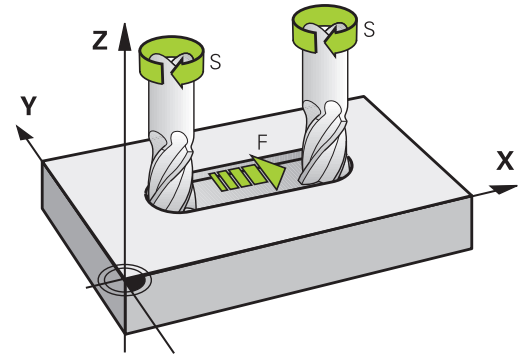
4

Nástroje

4.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

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



Zadání

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

Další informace: "Vytváření NC-bloků klávesami dráhových funkcí", Stránka 128

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



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

Trvání účinnosti

Posuv naprogramovaný číselnou hodnotou platí až do NC-bloku, ve kterém je naprogramován nový posuv. **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 změňte posuv potenciometrem posuvu **F**.

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

Otáčky vřetena S

Otáčky vřetena S zadávejte v jednotkách otáčky za minutu (ot/min) v bloku **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

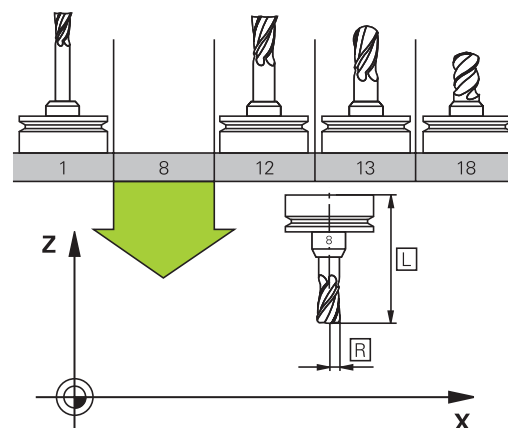
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

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.



Dovolené znaky: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

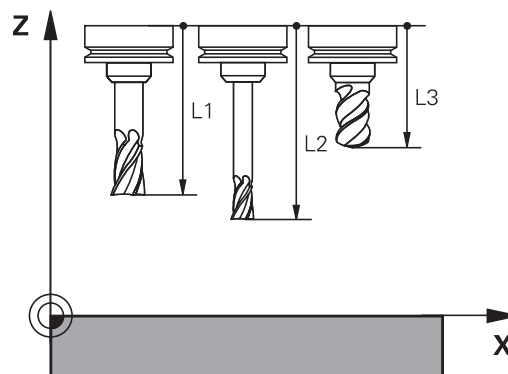
Malá písmena nahrazuje řízení při ukládání automaticky odpovídajícími velkými písmeny.

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

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

Délka nástroje L

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



Rádius nástroje R

Rádius nástroje R zadejte přímo.

Delta-hodnoty pro délky a rádiusy

Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

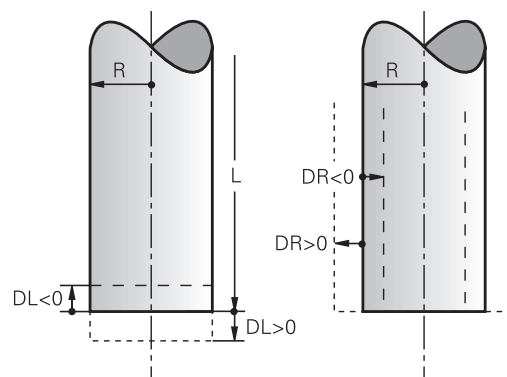
Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL**, **DR**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku při programování vyvolání nástroje pomocí **TOOL CALL**.

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 **TOOL CALL**-bloku nezmění v simulaci zobrazovanou velikost **nástroje**. Naprogramované delta-hodnoty ale posunou **Nástroj** v simulaci o definovanou velikost.



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

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:



- ▶ Stiskněte tlačítko **TOOL DEF**



- ▶ Stiskněte požadovanou softklávesu
 - **Číslo nástroje**
 - **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** naprogramujete v NC-programu s těmito údaji:



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



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Volba**
- ▶ Řídicí systém otevře okno, ze kterého můžete vybrat nástroj přímo z tabulky nástrojů **TOOL.T**.
- ▶ Pro vyvolání nástroje s jinými korekčními hodnotami zadejte index definovaný za desetinnou tečkou v tabulce nástrojů.
- ▶ **Osa vřetena paralelní s X/Y/Z:** zadejte osu nástroje
- ▶ **Otáčky vřetena S:** zadejte otáčky S vřetena v otáčkách za minutu (1/min). Případně můžete řeznou rychlost Vc definovat v m/min. K tomu stiskněte softklávesu **VC**.
- ▶ **Posuv F:** zadejte posuv F v milimetrech za minutu (mm/min). 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



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!

- Vypnutí výměny nástroje **M102**

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

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

Parametr zadávání BT (Block Tolerance – Tolerance bloku)

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

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



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

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

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

Předpoklady pro výměnu nástroje s M101



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

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

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

- když se provádí obráběcí cykly
- když je aktivní korekce radiusu (**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.

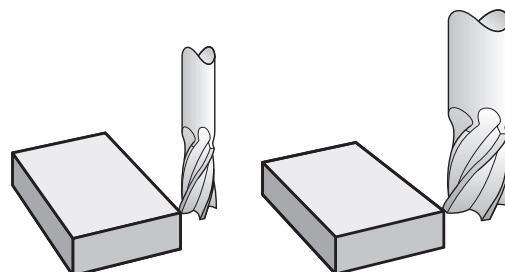
4.3 Korekce nástroje

Úvod

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

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

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



Korekce délky nástroje

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

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

Hodnota korekce = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ kde

- L:** Délka nástroje **L** z bloku **TOOL DEF** nebo z tabulky nástrojů
- $DL_{\text{TOOL CALL}}$:** Přídavek **DL** pro délku z bloku **TOOL CALL**
- DL_{TAB} :** Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů

Korekce rádiusu nástroje

Programový blok pro pohyb nástroje obsahuje:

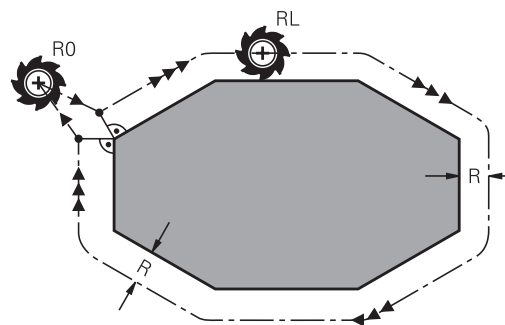
- G41 nebo G42 pro korekci rádiusu
- **R0**, nemá-li se korekce rádiusu provádět

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



Řídicí systém zruší korekci rádiusu v následujících případech:

- Přímkový blok s **R0**
- 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 = $R + DR_{\text{TOOL CALL}} + DR_{\text{TAB}}$ kde

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

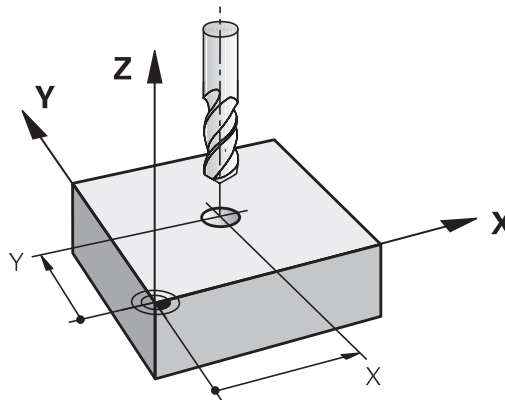
DR_{TOOL CALL}: Přídavek **DR** pro rádus z bloku **TOOL CALL**

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

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: R0

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

Použití: vrtání, předpolohování.



Dráhové pohyby s korekcí rádiusu: RR a RL

RR: Nástroj pojíždí vpravo od obrysu

RL: Nástroj pojíždí vlevo od obrysu

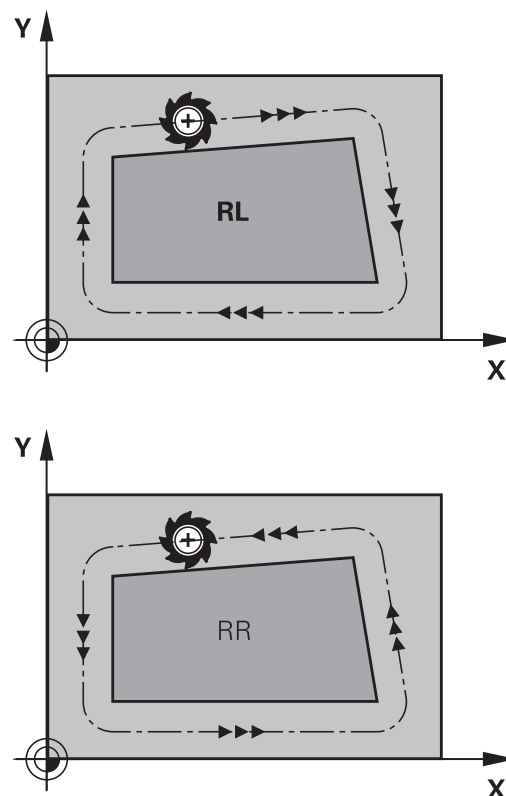
Střed nástroje se přitom nachází ve vzdálenosti rádiusu nástroje od programovaného obrysu. **Vpravo** a **vlevo** označuje polohu nástroje ve směru pojezdu podél obrysu obrobku.



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 pomocí **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

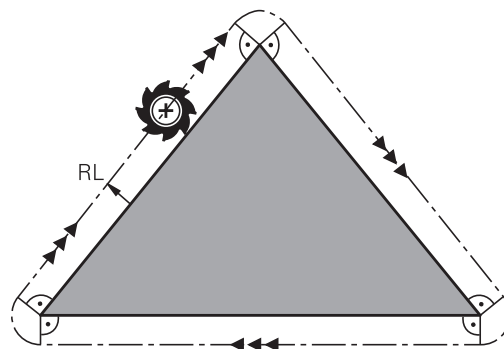
Korekci rádiusu zadejte v bloku **L**. Zadejte souřadnice cílového bodu a potvrďte je klávesou **ENT**.

KOREKCE RÁDIUSU: RL/RR/BEZ KOR.?

- | | |
|----------|---|
| 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 |

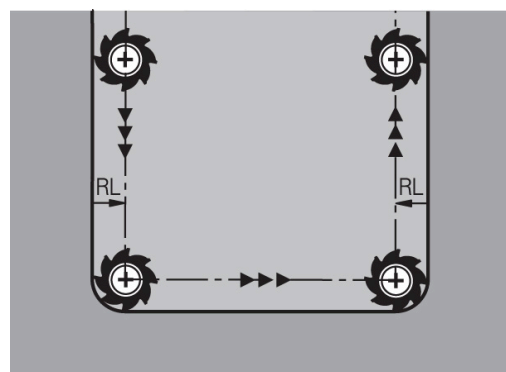
Korekce rádiusu: Obrobit rohy

- **Vnější rohy:**
Pokud jste naprogramovali korekci rádiusu, pak řídicí systém vede nástroj na vnějších rozích po přechodové kružnici. Je-li třeba, zredukuje řídicí systém posuv na vnějších rozích, například při velkých změnách směru.
- **Vnitřní rohy:**
Na vnitřních rozích vypočte řídicí systém průsečík drah, po nichž střed nástroje 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 nájezdové 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 nájezdu



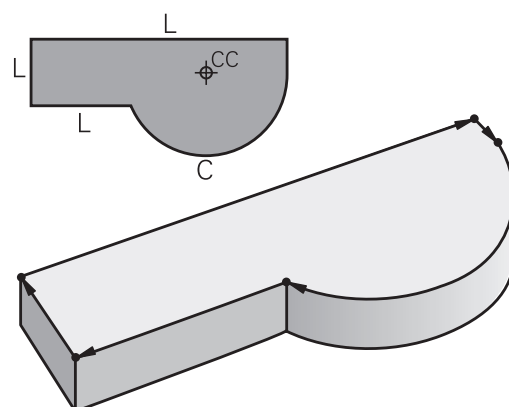
5

**Programování
obrysů**

5.1 Pohyby nástrojů

Dráhové funkce

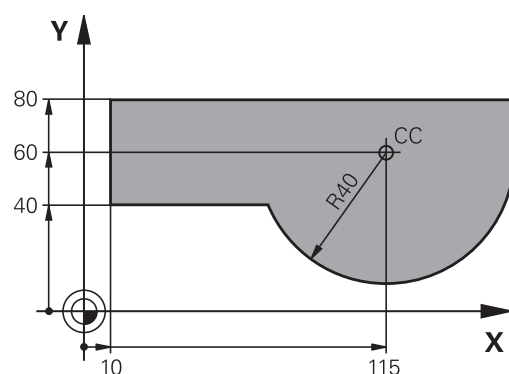
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK

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

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



Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi řídicího systému řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

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

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

Programování s Q-parametry

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

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

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

5.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

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

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

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

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

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

Příklad

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.

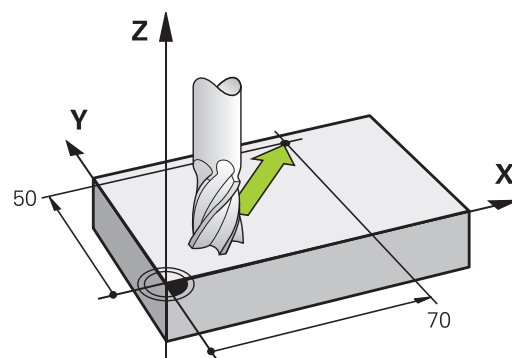
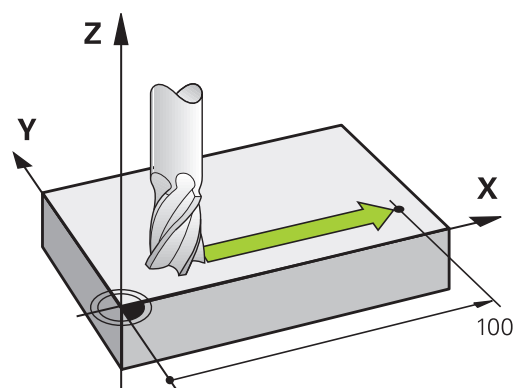
Pohyby v hlavních rovinách

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.

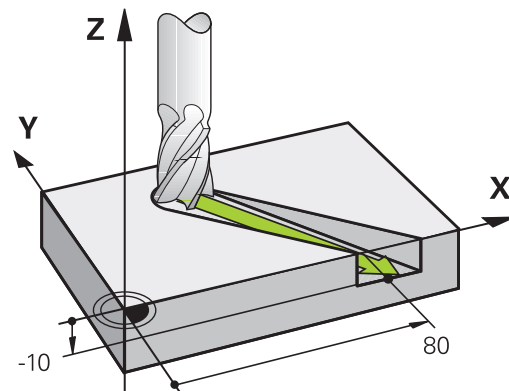


Trojrozměrný pohyb

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

Příklad

L X+80 Y+0 Z-10

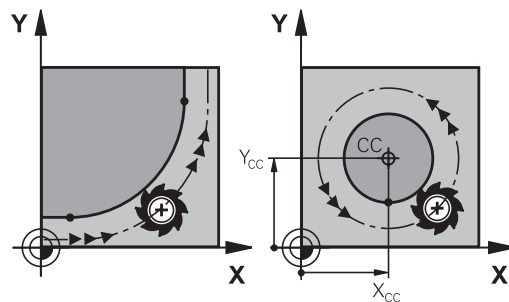


Kruhy a kruhové oblouky

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**.

Pomocí dráhových funkcí pro kruhové oblouky naprogramujete kružnice v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje **TOOL CALL** určením osy vřeten:

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



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

Další informace: "Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8)", Stránka 369

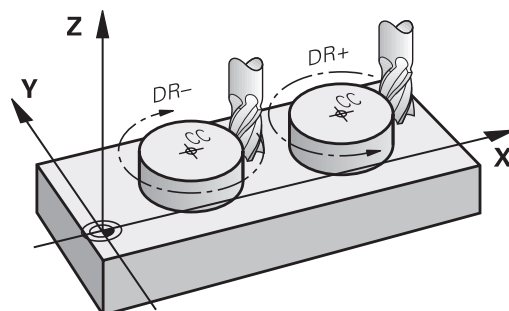
Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 250

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

Otáčení ve směru hodinových ručiček: **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 140

Další informace: "Najetí a opuštění obrysů", Stránka 130

Předpolohování

UPOZORNĚNÍ

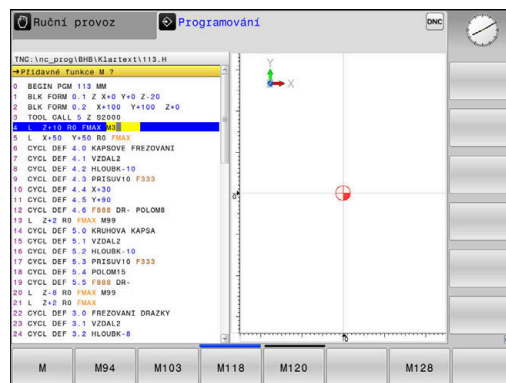
Pozor nebezpečí kolize!

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

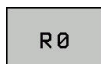
- Zahájení programovacího dialogu: např. přímka

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 obrysů

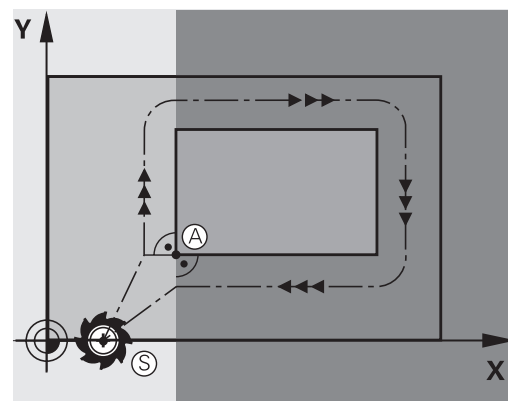
Výchozí a koncový bod

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

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

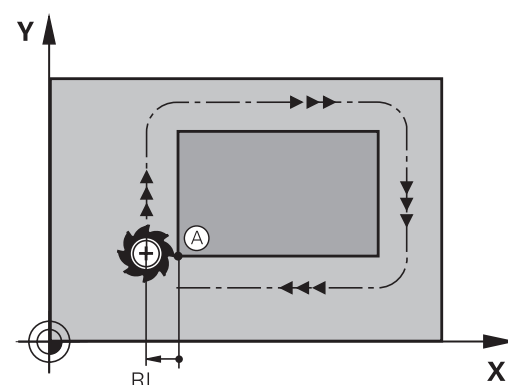
Příklad na obrázku vpravo:

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



První bod obrysů

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysů naprogramujte korekci rádiusu.



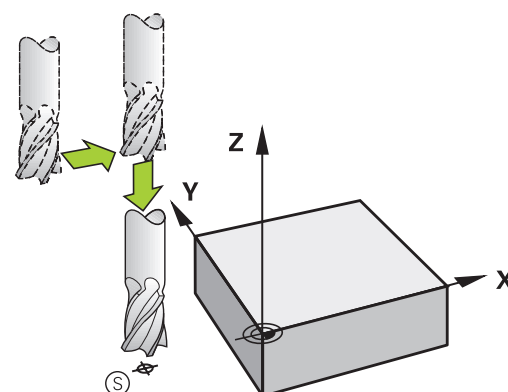
Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

Příklad

```
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 obrysů.
- Vyloučení poškození obrysů: optimální koncový bod leží v prodloužené dráze nástroje po obrábění posledního prvku obrysů.

Příklad na obrázku vpravo:

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

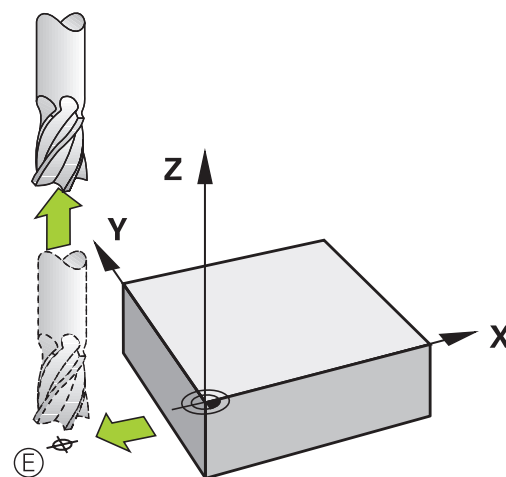
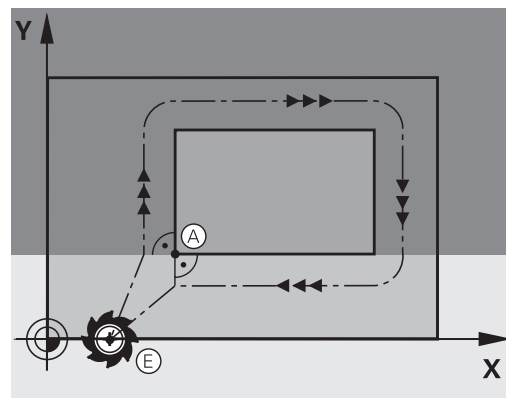
Opuštění koncového bodu v ose vřetena:

Při opuštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně.

Příklad

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

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



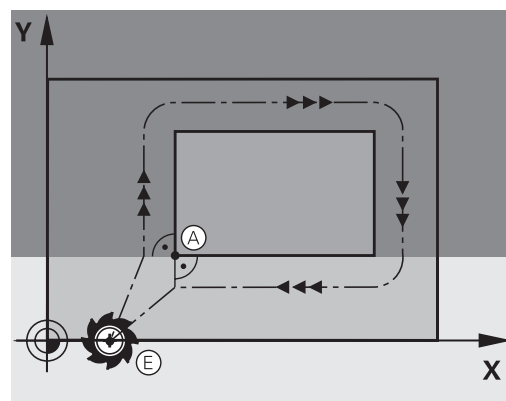
Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci radiusu.

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

Příklad na obrázku vpravo:

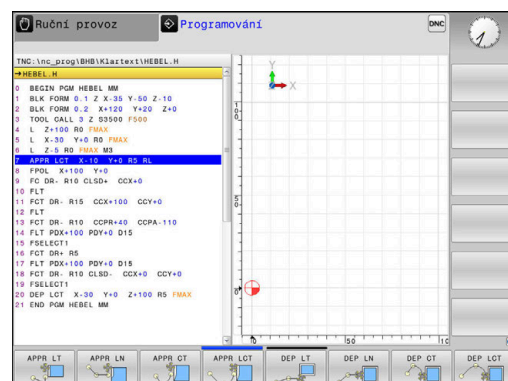
Pokud nadefinujete koncový bod v tmavě šedé oblasti, pak dojde při najetí, příp. odjezdu k poškození obrysů.



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 obrysu
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením
		Kruhová dráha s tangenciálním napojením na obrys, najetí a odjetí do/z pomocného bodu mimo obrys po tangenciálně napojeném přímkovém úseku



Najetí a opuštění šroubovice

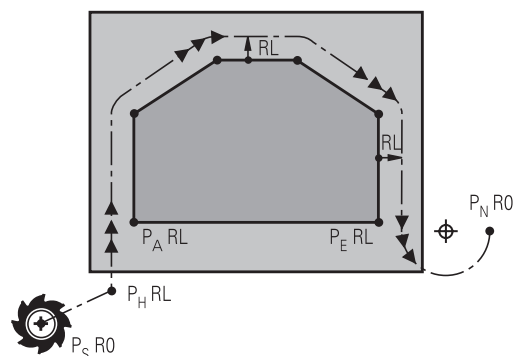
Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci **APPR CT**, případně **DEP CT**.

Důležité polohy při najetí a odjetí

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém odjíždí z aktuální polohy (startovní bod P_S) do pomocného bodu P_H s naposledy naprogramovaným posuvem. Pokud jste v posledním polohovacím bloku před funkcí najetí naprogramovali **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 radiusu ($R0$).
- 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



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!

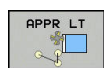


Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **R0**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením. Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

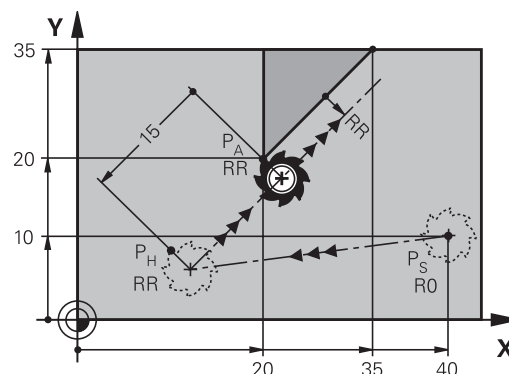
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

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

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



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysu P_A
- ▶ **LEN**: vzdálenost pomocného bodu P_H od prvního bodu obrysu P_A .
- ▶ Korekce rádiusu **RR/RL** pro obrábění

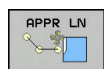


Příklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR, vzdálenost P_H k P_A : LEN=15
9 L X+35 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

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



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

Příklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

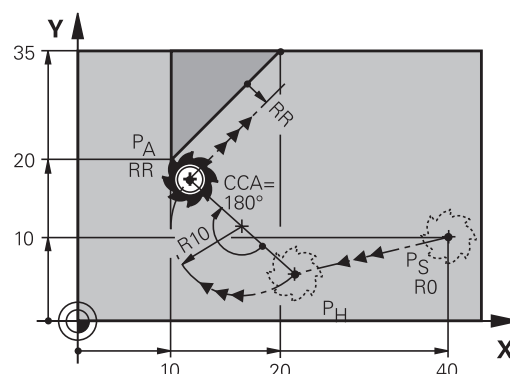
Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H . Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysu P_A .

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 obrysu.

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



- ▶ Souřadnice prvního bodu obrysu 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

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na PS bez korekce rádiusu
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	PA s korekcí rádiusu RR, rádus $R=10$
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

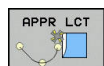
Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT

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

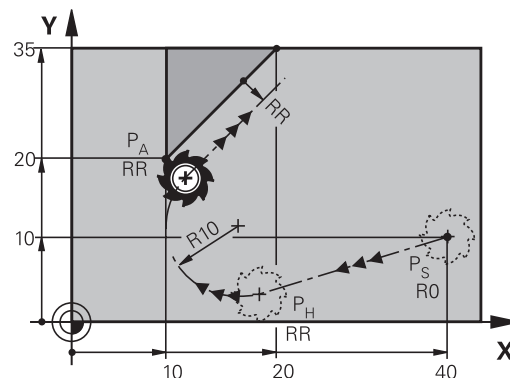
Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy souřadnic X, Y a Z, tak řídicí systém jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu P_H . Poté řídicí systém jede z P_H do P_A pouze v rovině obrábění.

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

- ▶ 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



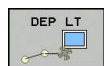
Příklad

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na P_S bez korekce rádiusu
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s korekcí rádiusu RR , rádus $R=10$
9 L X+20 Y+35	Koncový bod prvního prvku obrysu
10 L ...	Další obrysový prvek

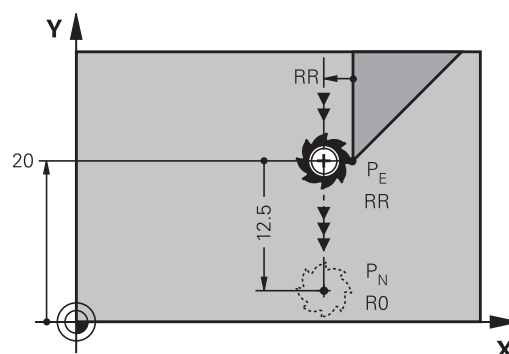
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N . Přímka leží v prodloužení posledního prvku obrysu. 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 obrysu P_E



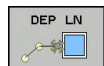
Příklad

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu
24 DEP LT LEN12.5 F100	Odjetí o LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

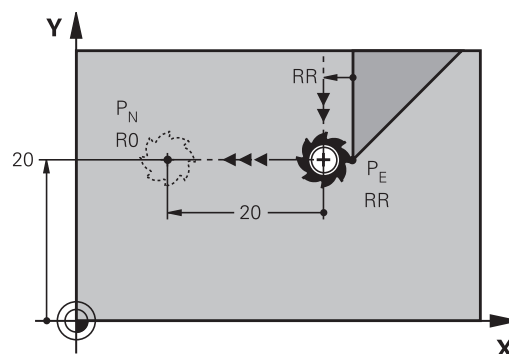
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu obrysu P_E do koncového bodu P_N . Přímka vychází kolmo směrem od posledního bodu obrysu 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

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu
24 DEP LN LEN+20 F100	Odjetí o LEN = 20 mm kolmo od obrysu
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

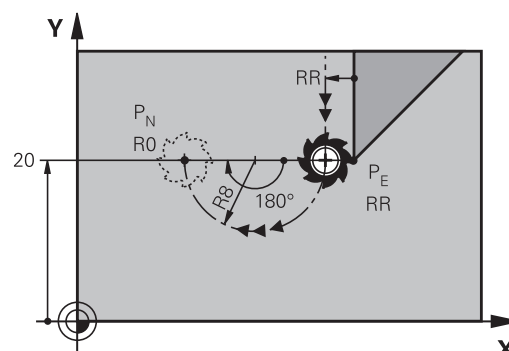
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

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

- ▶ Naprogramování posledního obrysového prvku s koncovým bodem P_E a korekcí 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

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Úhel středu = 180°, rádus kruhové dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

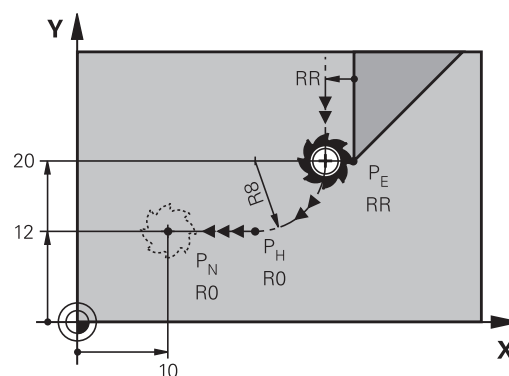
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

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

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



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



Příklad

23 L Y+20 RR F100	Poslední obrysový prvek: PE s korekcí rádiusu
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Souřadnice P_N , rádus kruhové dráhy = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Vyjetí v ose Z, skok zpátky, konec programu

5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

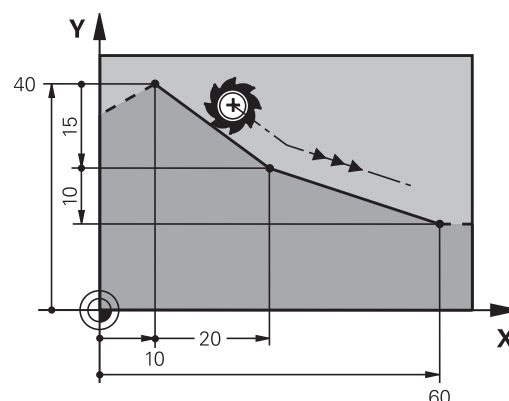
Tlačítko	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
	Přímka L anglicky: Line (přímka)	Přímka	Souřadnice koncového bodu	141
	Zkosení: CHF anglicky: CHamFer	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	142
	Střed kruhu CC ; anglicky: Circle Center (střed kruhu)	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	144
	Kruhový oblouk C anglicky: Circle (kruh)	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	145
	Kruhový oblouk CR anglicky: Circle by Radius (kruh po poloměru)	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, radius kruhu, smysl otáčení	146
	Kruhový oblouk CT anglicky: Circle Tangential (kruh tangenciálně)	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	148
	Zaoblení rohů RND anglicky: RouNDing of Corner	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový radius R	143
	Programování volného obrysu FK	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	162

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/R0
- ▶ **Posuv** F
- ▶ **Přídavná funkce** M



Příklad

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

Převzetí aktuální pozice

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

Převzetí aktuální polohy:

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



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

Vložení zkosení mezi dvě přímky

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

- V přímkových blocích před a za blokem **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**)

Příklad

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

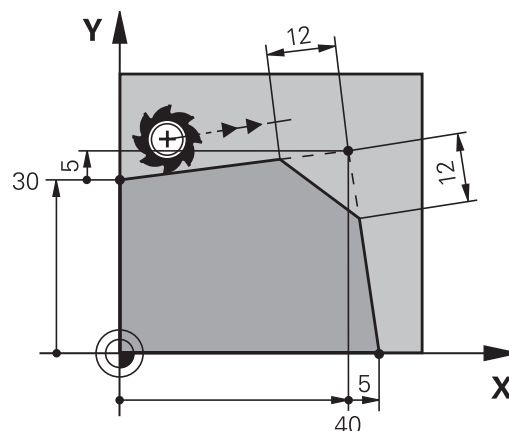
```
8 L X+40 IY+5
```

```
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 obrysů.

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

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.



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

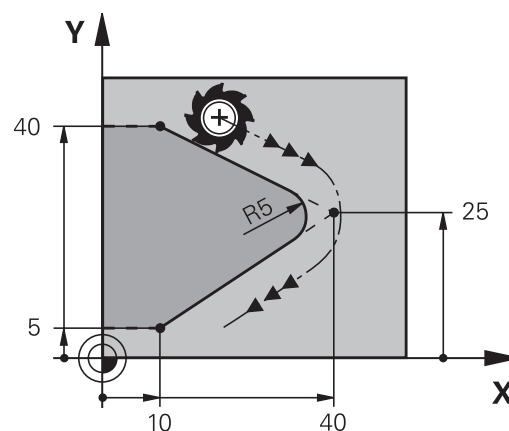
Příklad

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

Na rohový bod se nenajíždí.

Posuv programovaný v bloku **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,

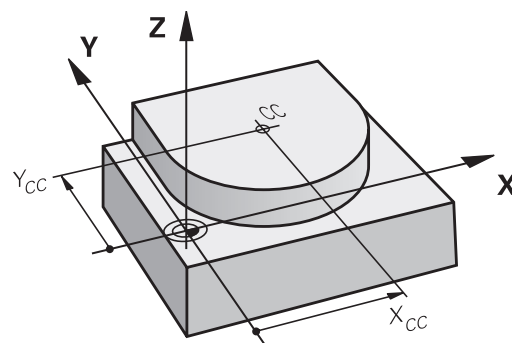
Střed kruhu CC

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

- zadejte pravoúhlé 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



Příklad

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.

Kruhová dráha Ckolem 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**



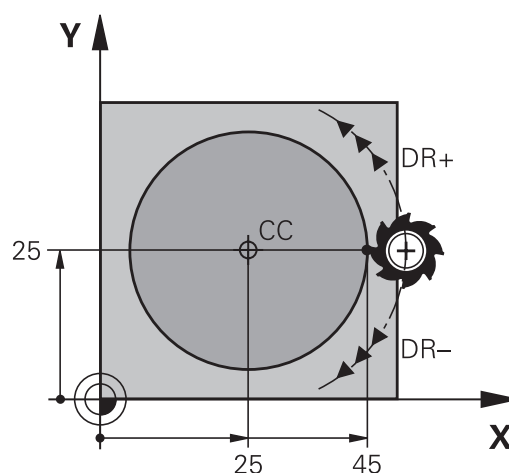
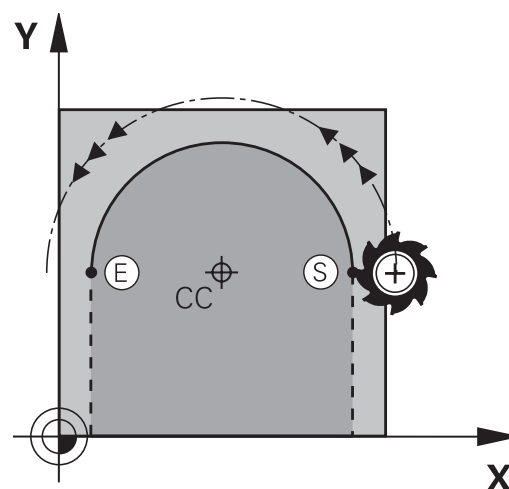
Řídicí systém normálně projíždí kruhové dráhy v aktivní rovině obrábění. Můžete programovat ale také kružnice, které nejsou v aktivní rovině obrábění. Při současném otáčení těchto kruhových drah vznikají prostorové kružnice (kružnice ve třech osách), jako například **C Z... X... DR+** (v nástrojové ose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

Příklad

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+



Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.



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

Maximální tolerance zadání činí 0,016 mm.

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

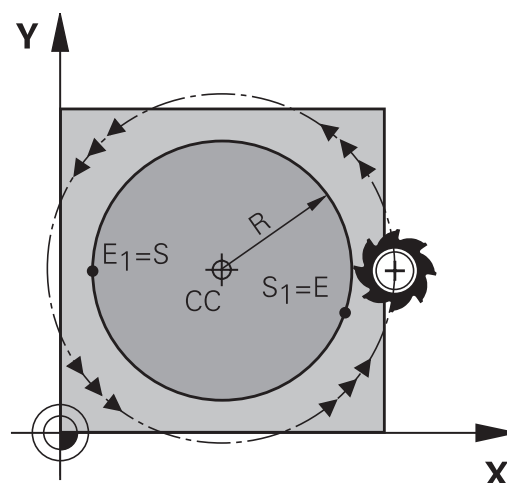
Nejmenší možný kruh, který může řídicí systém jet: 0,016 mm

Kruhová dráha CR s definovaným rádiusem

Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R .



- ▶ **Souřadnice** koncového bodu kruhového oblouku
- ▶ **Rádus 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 rádus kruhového oblouku R

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

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

Rádus má kladné znaménko $R > 0$

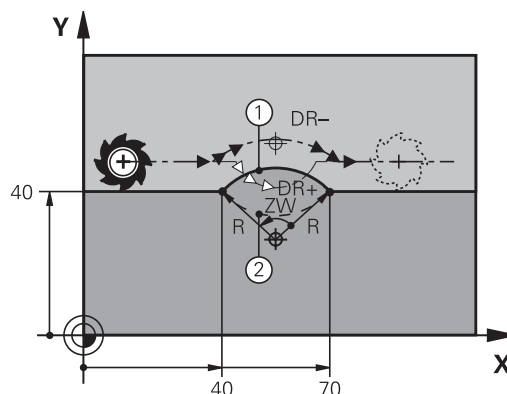
Větší kruhový oblouk: $CCA > 180^\circ$

Rádus 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 rádus činí 99,9999 m.

Podporují se úhlové osy A, B a C.

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

Příklad

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

```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (oblouk 1)
```

nebo

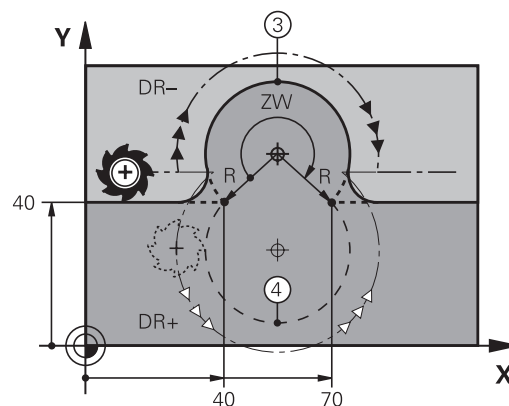
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (oblouk 2)
```

nebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (oblouk 3)
```

nebo

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (oblouk 4)
```



Kruhová dráha CT s tangenciálním napojením

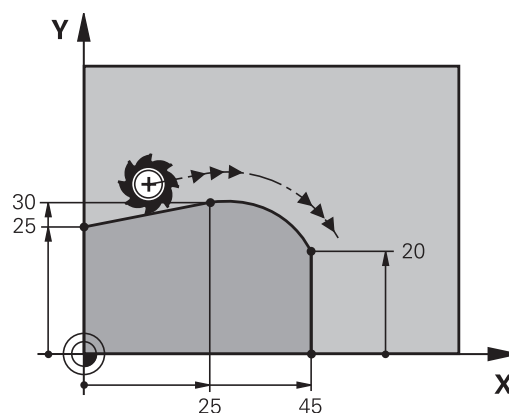
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

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**



Příklad

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

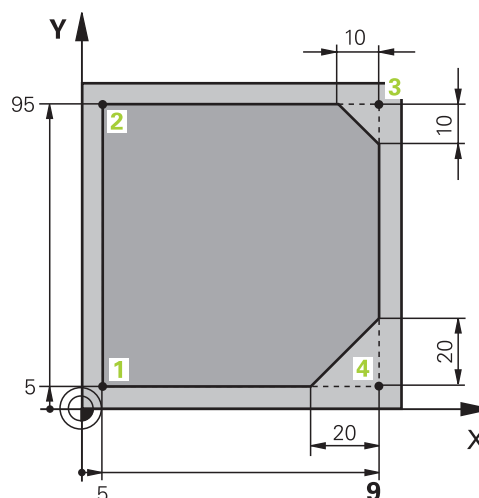
9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0



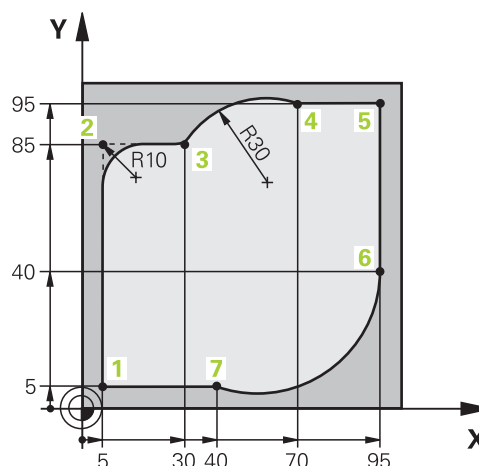
Blok CT a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



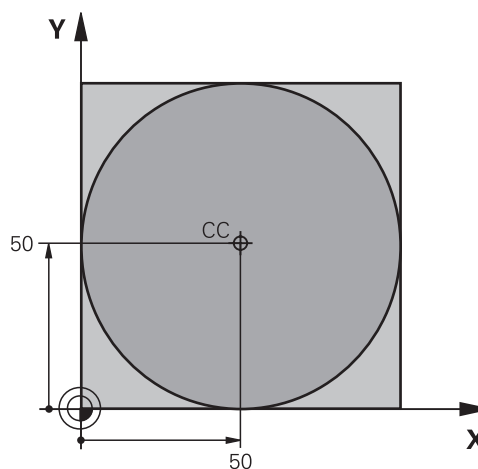
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
4 L Z+250 R0 FMAX	Vyjetí nástroje v ose vřetena rychloposuvem FMAX
5 L X-10 Y-10 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	Bod 3: první přímka pro roh 3
10 CHF 10	Programování zkosení s délkou 10 mm
11 L Y+5	Bod 4: druhá přímka pro roh 3, první přímka pro roh 4
12 CHF 20	Programování zkosení s délkou 20 mm
13 L X+5	Najetí na poslední bod obrysu 1, druhá přímka pro roh 4
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 neobrobeného polotovaru pro grafickou 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	Vyjetí 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 obrysů po kruhové dráze s tangenciálním napojením
8 L X+5 Y+85	Bod 2: první přímka pro roh 2
9 RND R10 F150	Vložení rádiusu $R = 10$ mm, posuv: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Najetí na bod 3: výchozí bod kruhu s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najetí na bod 4: koncový bod kruhu s CR, rádius 30 mm
12 L X+95	Najetí do bodu 5
13 L X+95 Y+40	Najetí do bodu 6
14 CT X+40 Y+5	Najetí bodu 7: Koncový bod kruhu, kruhový oblouk s tangenciálním napojením k bodu 6, řídicí systém sám vypočítá rádius
15 L X+5	Najetí na poslední bod obrysů 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odjetí od obrysů 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 na výchozí bod 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
 + 	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	153
 + 	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu, smysl otáčení	154
 + 	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	154
 + 	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	155

Počátek polárních souřadnic: Pól CC

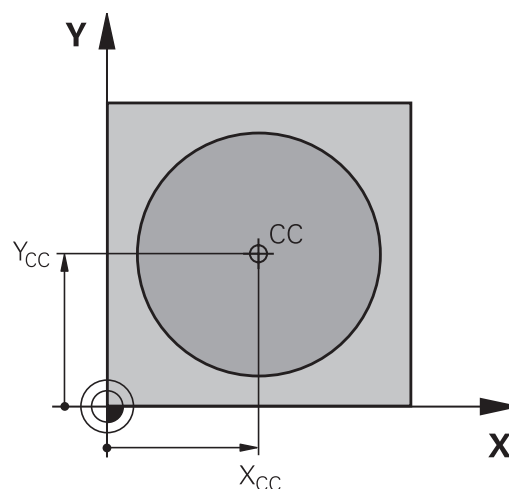
Pól CC můžete definovat na libovolných místech v NC-programu dříve, než zadáte polohy v polárních souřadnicích. Při definici pólu postupujte jako při programování středu kruhu.



- **Souřadnice:** Zadejte pravoúhlé souřadnice pro pól nebo pro převzetí naposledy programované polohy: nezadávejte žádné souřadnice. Pól definujte předtím, než budete programovat polární souřadnice. Pól programujte pouze v pravoúhlých souřadnicích. Pól je účinný do té doby, dokud nenadefinujete nový pól.

Příklad

12 CC X+45 Y+25



Přímka LP

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



- **Rádus polární souřadnice PR:** zadat vzdálenost koncového bodu přímky od pólu CC
- **Úhel polární souřadnice PA:** úhlová poloha koncového bodu přímky mezi -360° a $+360^\circ$

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

- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** proti směru hodinových ručiček: **PA>0**
- Úhel mezi vztažnou osou úhlu k **PR** ve směru hodinových ručiček: **PA<0**

Příklad

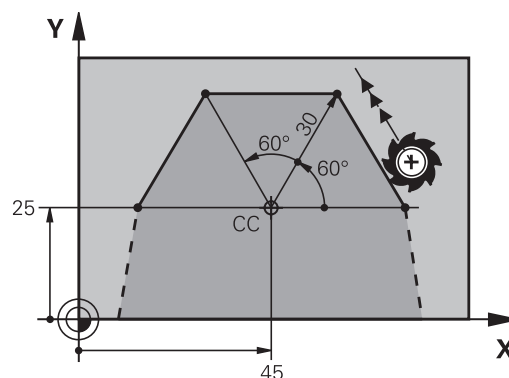
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Kruhová dráha CP kolem pólu CC

Rádus polární souřadnice **PR** je současně i rádiusem kruhové 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 $+99\,999,9999^\circ$



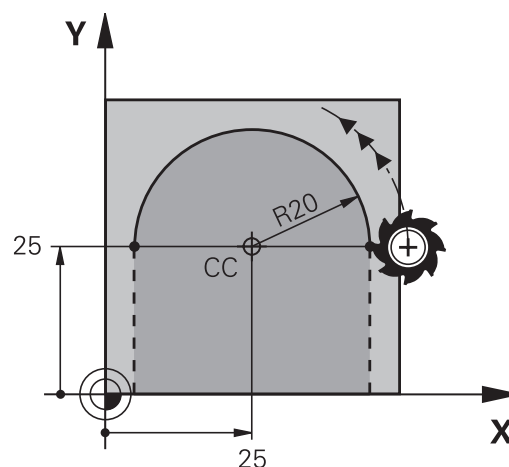
- **Smysl otáčení DR**

Příklad

18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



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

Počítejte s tímto chováním, pokud importujete NC-programy ze starších řídicích systémů. Případně NC-programy přizpůsobte.

Kruhová 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!

Příklad

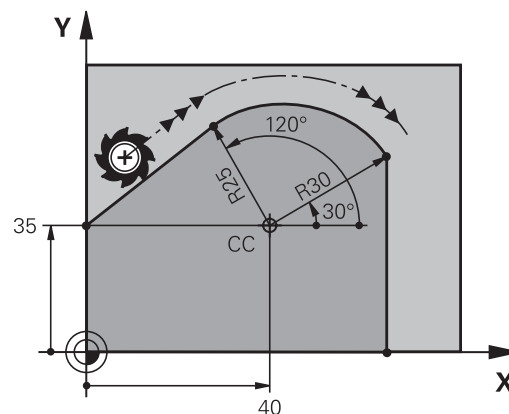
12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

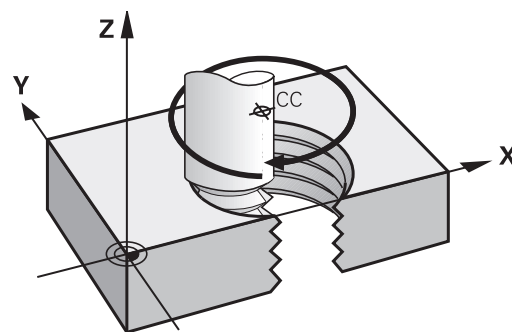
16 L Y+0



Šroubovice (Helix)

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

Dráhové pohyby pro šroubovici můžete programovat pouze s polárními souřadnicemi.



Použití

- Vnitřní a vnější závity s velkými průměry
- Mazací drážky

Výpočet šroubovice

K programování potřebujete 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 radiusu pro určité tvary dráhy.

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce radiusu
pravochoď	Z+	DR+	RL
levochoď	Z+	DR-	RR
pravochoď	Z–	DR-	RR
levochoď	Z–	DR+	RL
Vnější závit			
pravochoď	Z+	DR+	RR
levochoď	Z+	DR-	RL
pravochoď	Z–	DR-	RL
levochoď	Z–	DR+	RR

Programování šroubovice



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

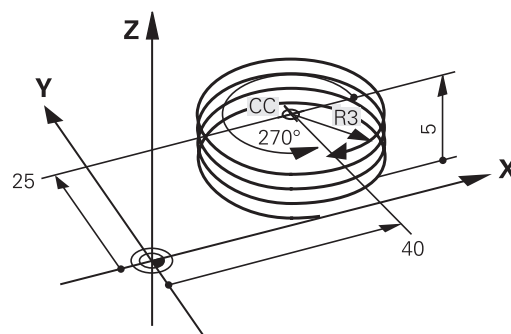
Pro celkový úhel **IPA** lze zadat hodnotu od -99 999,9999° až do +99 999,9999°.



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



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



Příklad: Závít M6 x 1 mm s 5 chody

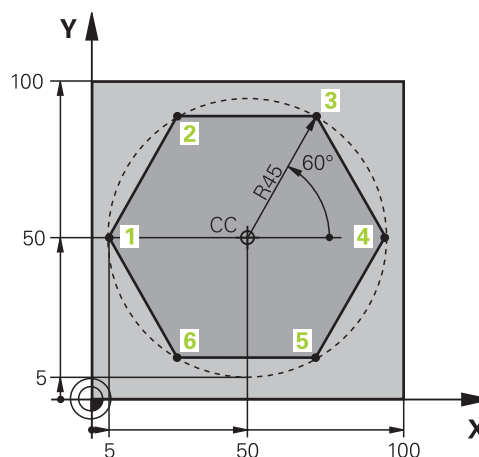
12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

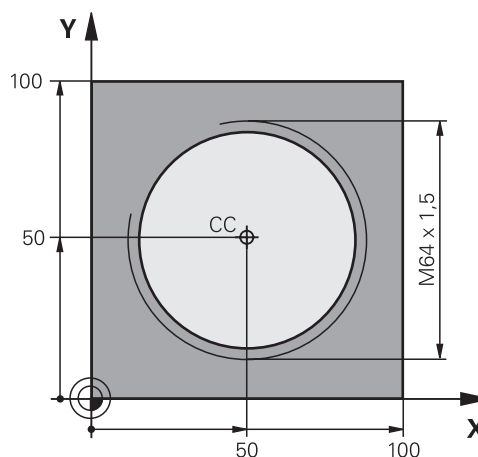
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

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 obrys v bodu 1 po kruhu 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 obrysů po kružnici 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	Najetí 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

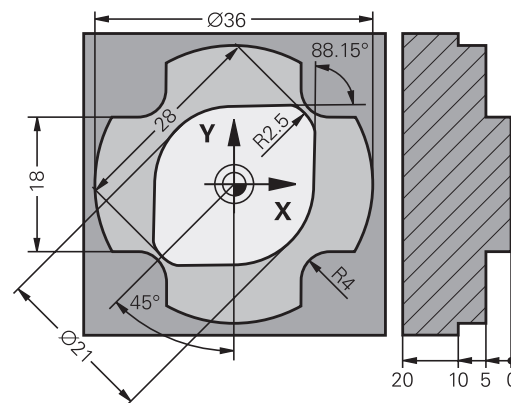
Základy

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.

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.

Určení roviny obrábění

Obrysové prvky můžete volným programováním obrysu programovat pouze v rovině obrábění.

Řídicí systém určuje obráběcí rovinu FK-programování podle následující hierarchie:

- 1 Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
- 2 Obráběcí rovinou definovanou v bloku **TOOL CALL** (např. **Z** = rovina X/Y)
- 3 Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

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

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



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

Grafika FK-programování



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

Další informace: "Programování", Stránka 59

Při neúplném zadání souřadnic se často nedá jednoznačně definovat obrys obrobku. V tomto případě zobrazí řídicí systém v FK-grafice různá řešení a vy zvolíte to správné.

V FK-grafice řízení používá různé barvy:

- **modrá:** jednoznačně určený prvek obrysů
Poslední FK-prvek znázorní řízení modře až po odjezdu.
- **fialová:** prvek obrysů, který není ještě jednoznačně určen
- **okrová:** dráha středu nástroje
- **červená:** rychloposuv
- **zelená:** více možných řešení

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

Ukázat
řešení

- Stiskněte softklávesu **Ukázat řešení** tolikrát, až je prvek obrysů správně zobrazen. Pokud nejsou možná řešení ve standardním znázornění rozlišitelná, použijte funkci Zoom

Volba
řešení

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

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



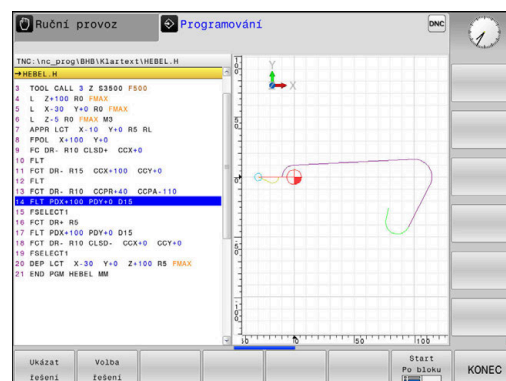
Zeleně znázorněné prvky obrysů je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **Volba řešení**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysů.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

ZOBRAZIT
C.BLOKU
VVP

- Nastavte softtlačítko **Zobrazit skrytá č.bloků** na **ZOBRAZIT** (lišta softtlačítek č. 3)



Otevření FK-dialogu

K otevření FK-dialogu postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **FK**
- ▶ Řídicí systém ukáže lištu softtlačítek s FK-funkcemi.

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak řídicí systém zobrazí další 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



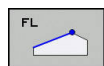
Pól pro FK-programování zůstane aktivní tak dlouho, dokud pomocí FPOL nedefinujete nový pól.

Volné programování přímek

Přímka bez tangenciálního napojení



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



- Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte softklávesu **FL**
- Řídicí systém zobrazí další softtlačítka.
- Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.

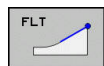
Další informace: "Grafika FK-programování",
Stránka 161

Přímka s tangenciálním napojením

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



- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



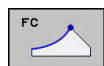
- Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FLT**
- Softtlačítka zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

Volné programování kruhových drah

Kruhová dráha bez tangenciálního napojení



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



- Zahájit dialog pro volně programovaný oblouk: stiskněte softklávesu **FC**
- Řídicí systém zobrazí softtlačítka pro přímé zadání kruhové dráhy nebo zadání středu kruhu.
- Těmito softtlačítky zadejte do NC-bloku všechny známé údaje
- Nejsou-li údaje dostačující, zobrazuje FK-grafika programovaný obrys fialově. Více řešení zobrazí grafika zeleně.

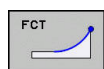
Další informace: "Grafika FK-programování",
Stránka 161

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

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



- Zobrazit softklávesy k volnému programování obrysů: stiskněte klávesu **FK**



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

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

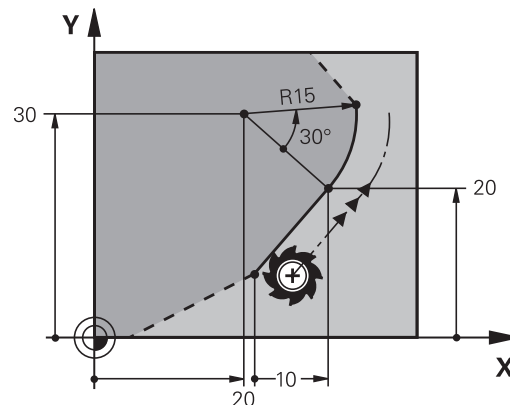
Softtlačítka	Znamé údaje
 	Pravoúhlé souřadnice X a Y
 	Polární souřadnice vztažené k FPOL

Příklad

7 FPOL X+20 Y+30

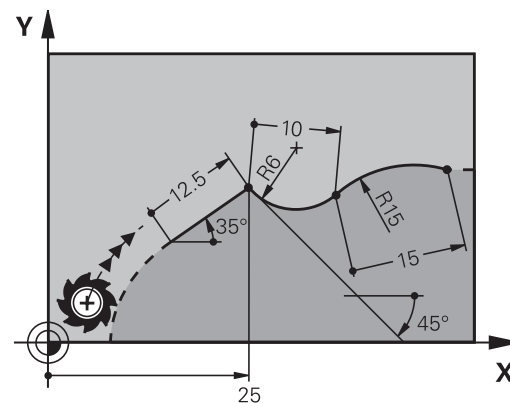
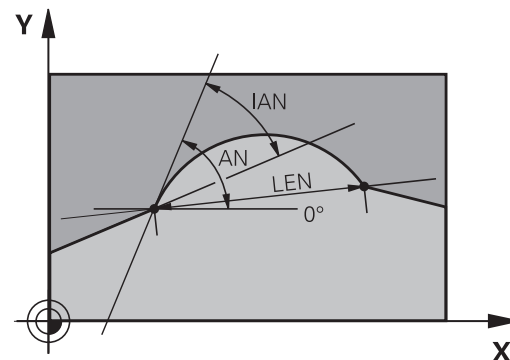
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Směr a délka obrysových prvků

Softtlačítka	Znamé údaje
	Délka přímky
	Úhel stoupání přímky
	Délka těživy LEN úseku kruhového oblouku
	Úhel stoupání AN vstupní tangenty
	Úhel středu kruhového oblouku



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Příklad

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

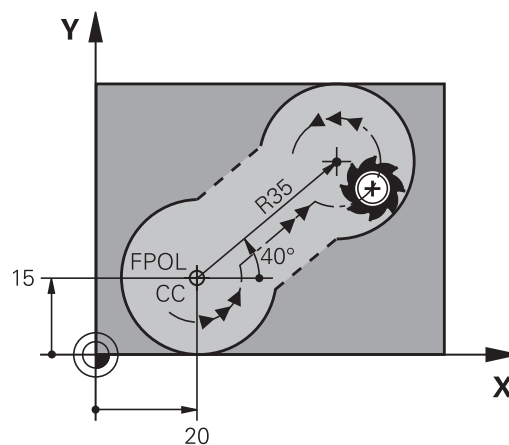
Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

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 nikoli pomocí CC, ale funkcí FPOL. FPOL zůstane účinná až do dalšího NC-bloku s FPOL a definuje se v pravoúhlých souřadnicích.

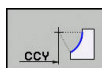
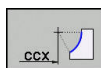


Naprogramovaný nebo automaticky vypočítaný střed kružnice nebo pól působí pouze v souvisejících konvenčních nebo FK-úsecích. Pokud FK-úsek dělí dvě konvenčně naprogramované části programu, tak se přitom informace o středu kruhu nebo pólu ztratí. Oba konvenčně naprogramované úseky musí obsahovat vlastní,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

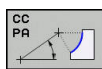
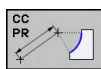


Softtlačítka

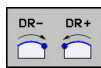
Znamé údaje



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-

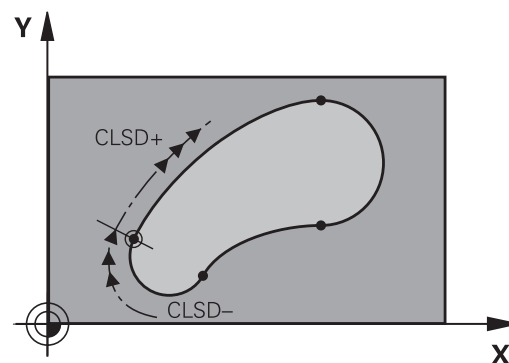
Příklad

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

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

```
...
```

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



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

Příklad

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

Relativní vztahy

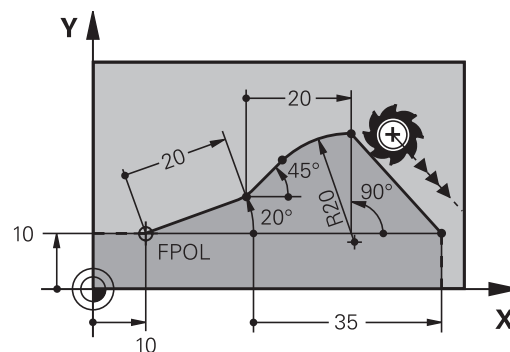
Relativní vztahy jsou údaje, které se vztahují k jinému prvku obrysu. Softtlačítka a programová slova pro Relativní vztahy začínají písmenem **R**. Obrázek vpravo ukazuje kóty, které by měly být programovány jako relativní vztahy.



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

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

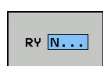
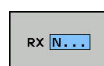
Pokud smažete NC-blok, ke kterému jste se vztahovali, pak řídicí systém vypíše chybové hlášení. Změňte NC-program dříve, než tento NC-blok smažete.



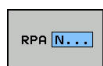
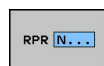
Relativní vztah k NC-bloku N: souřadnice koncového bodu

Softtlačítka

Znamé údaje



Pravoúhlé souřadnice 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

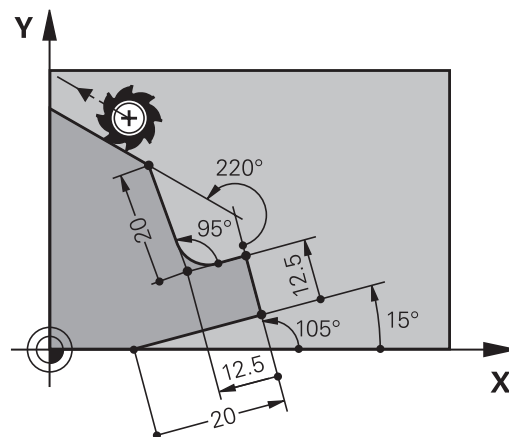
Softtlačítko	Znamé údaje
	Úhel mezi přímkou a jiným prvkem obrysu, popřípadě mezi vstupní tangentou kruhového oblouku a jiným prvkem obrysu
	Přímka rovnoběžná s jiným prvkem obrysu
	Vzdálenost přímky od rovnoběžného prvku obrysu

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

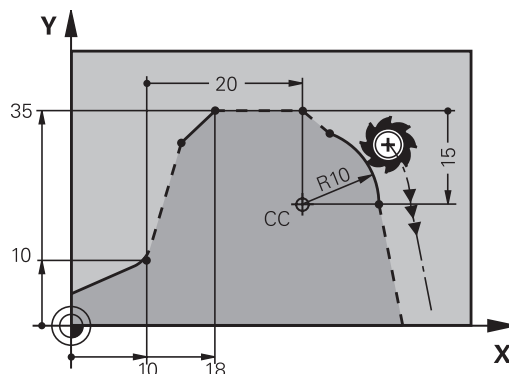
Softtlačítko	Znamé údaje
	 Pravoúhlé souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N
	 Polární souřadnice středu kružnice vztažené k NC-bloku N

Příklad

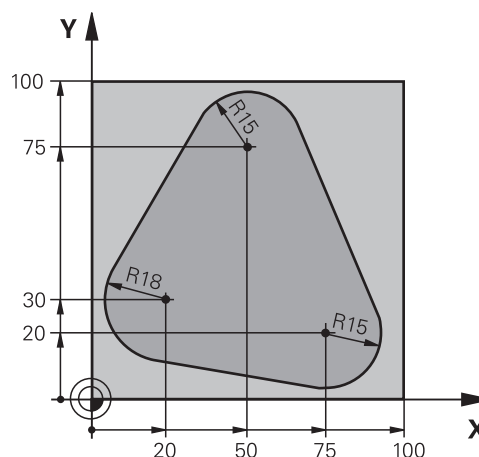
```

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

```

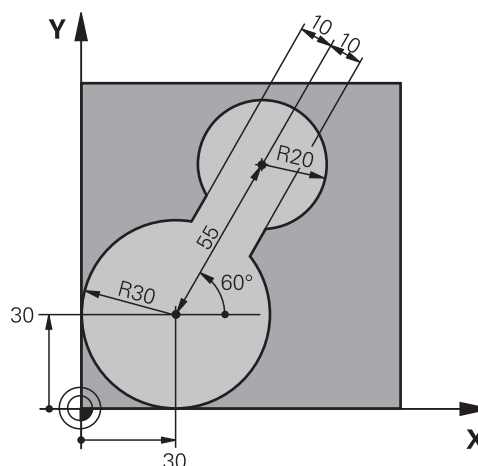


Příklad: FK-programování 1



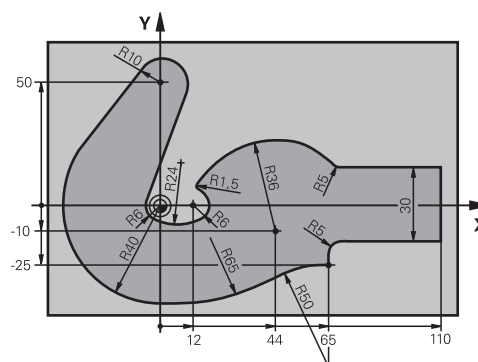
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Najetí na hloubku obrábění
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL 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 obrysu 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 obrysu 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 obrysu 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 obrysu 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 Start z bloku.

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

Rychlá volba tlačítkem GOTO

Tlačítkem **GOTO** můžete otevřít okno Smart-Select (Chytrý výběr) kde můžete jednoduše volit speciální funkce nebo cykly.

Při volbě speciálních funkcí postupujte takto:

- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
 - ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno s náhledem na strukturu speciálních funkcí
 - ▶ Zvolte požadovanou funkci

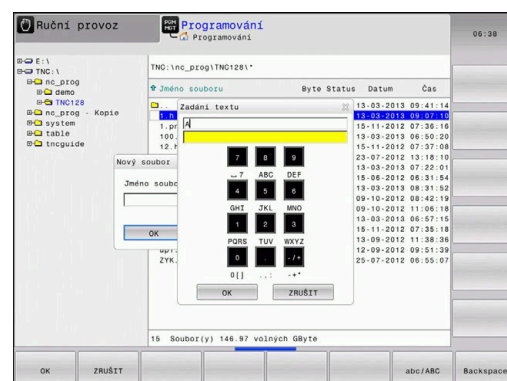
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Otevřete okno výběru tlačítkem GOTO.

Když řízení nabízí menu volby, můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno, Tam vidíte možná zadání.

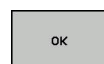
6.2 Klávesnice na obrazovce

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



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazovkovou klávesnicí postupujte takto:

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

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

6.3 Znáznornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

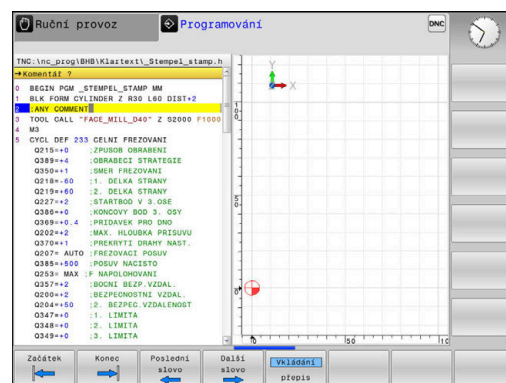
Řídicí systém znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou NC-programy lépe čitelné a přehlednější.

Barevné zvýraznění prvků syntaxe

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

Posuvník

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



6.4 Vložení komentářů

Použití

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



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



Pro tuto funkci je třeba znaková klávesnice připojená přes USB.

- ▶ Zadejte data pro NC-blok
- ▶ Stiskněte ; (středník) na znakové klávesnici
- ▶ Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- ▶ Zadejte komentář
- ▶ NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

Dodatečné vložení komentáře



Pro tuto funkci je třeba znaková klávesnice připojená přes USB.

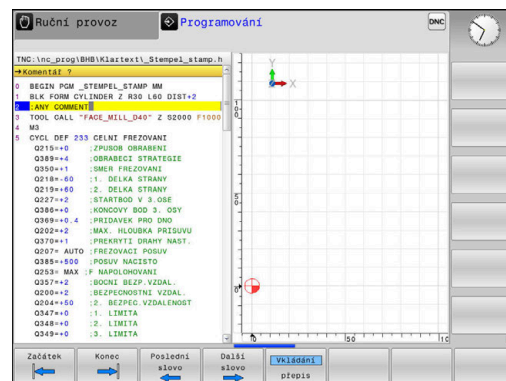
- ▶ Zvolte NC-blok, ke kterému chcete připojit komentář
- ▶ Směrovou klávesou doprava zvolte poslední slovo v NC-bloku:
- ▶ Stiskněte ; (středník) na znakové klávesnici
- ▶ Řízení ukáže otázku **Komentář?**
- ▶ Zadejte komentář
- ▶ NC-blok ukončíte tlačítkem **END**

Komentáře v samostatném NC-bloku



Pro tuto funkci je třeba znaková klávesnice připojená přes USB.

- ▶ 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**
- ▶ 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 odděluje mezerou
	Skočit na konec slova. Slova odděluje mezerou
	Přepínání mezi režimem vkládání a přepisování

6.5 Editace NC-programu

Zadání určitých syntaktických prvků není přímo možné pomocí dostupných tlačítek a softtlačítek v NC-editoru, jako např. LN-bloky.

Aby se zabránilo použití externího textového editoru, nabízí řídicí systém následující možnosti:

- Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému
- Volné zadání syntaxe v NC-editoru tlačítkem ?

Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému

K doplnění stávajícího NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte klávesu PGM MGT > Řízení otevře správu souborů. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu Přidání 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 ?



Pro tuto funkci je třeba znaková klávesnice připojená přes USB.

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 syntaxí ▶ Zadání potvrďte s END. |



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

6.6 Přeskočení NC-bloků

Vložte znak /

NC-bloky můžete také skrýt.

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



- Zvolte požadovaný NC-blok



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

Vymazat znak /

Abyste NC-bloky v režimu **Programování** zase zobrazili, postupujte takto:



- Zvolte skrytý NC-blok



- Stiskněte softklávesu **ODSTRANIT**
- > Řízení odstraní /-znak.

6.7 Členění NC-programů

Definice, možnosti používání

Řízení vám dává možnost komentovat NC-programy členicími bloky. Členicí bloky jsou texty (maximálně s 252 znaky), které chápete jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

Dlouhé a složité NC-programy lze díky členicím blokům uspořádat přehledněji a jsou pak snaze pochopitelné.

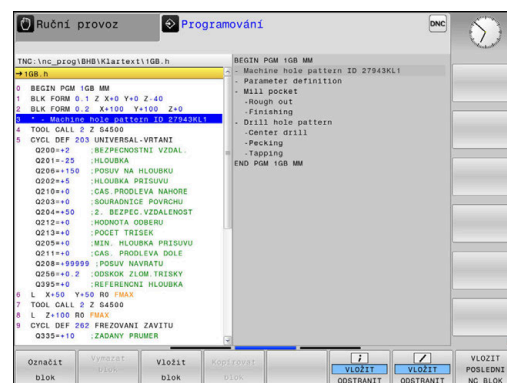
To usnadňuje zvláště pozdější změny v NC-programu. Členicí bloky můžete vložit na libovolné místo v NC-programu.

Členící bloky lze dodatečně zobrazit ve vlastním okně a také je zpracovávat, případně doplňovat. K tomu použijte vhodné rozdělení obrazovky.

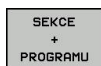
Vložené členicí body spravuje řídicí systém ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEP). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.

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**



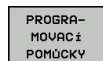
- Změna aktivního okna: stiskněte softklávesu **Změň okno**

Vložení členicího bloku v okně programu

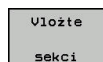
- Zvolte požadovaný NC-blok, za který chcete vložit členicí blok



- 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 lze odsadit pouze během editování.



Členicí bloky můžete vkládat také kombinací kláves **Shift + 8**.

Zvolte bloky v okně členění

Pokud přeskočíte v okně členění z bloku na blok, tak řídicí systém souběžně ukazuje blok v okně programu. Tak můžete několika málo kroky přeskočit velké části programu.

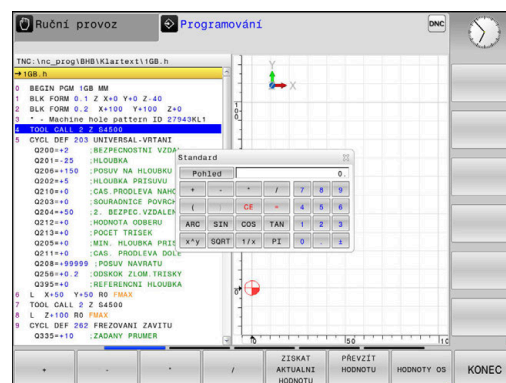
6.8 Kalkulátor

Ovládání

Řídicí systém je vybaven kalkulátorem s nejdůležitějšími matematickými funkcemi.

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

Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Součet	+
Odečítání	—
Násobení	*
Dělení	/
Výpočet závorek	()
Arkus kosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Umocňování hodnot	X^Y
Druhá odmocnina	SQRT
Inverzní funkce	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Přičíst hodnotu do paměti	M+
Hodnotu v paměti uložit	MS
Vyvolat paměť	MR
Vymazat paměť	MC
Přirozený logaritmus	LN
Logaritmus	LOG
Exponenciální funkce	e^x
Kontrola znaménka	SGN
Vytvořit absolutní hodnotu	ABS



Výpočetní funkce	Zkrácený příkaz (softtlačítko)
Vypuštění desetinných míst	INT
Vypuštění míst před desetinnou čárkou	FRAC
Hodnota modulu	MOD
Volba náhledu	Náhled
Mazání hodnoty	CE
Měrná jednotka	MM nebo INCH (palce).
Znázornit hodnotu úhlu v obloukové míře (výchozí: úhel ve stupních)	RAD
Zvolte způsob znázornění čísla	DEC (decimální) nebo HEX (hexadecimální)

Převzetí vypočítané hodnoty do NC-programu

- ▶ Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- ▶ Klávesou **CALC** zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT HODNOTU**
- > Řízení převezme hodnotu do aktivního zadávacího políčka a uzavře kalkulátor.



Hodnoty z NC-programu můžete také převzít do kalkulátoru. Když stisknete softklávesu **ZISKAT AKTUALNI HODNOTU**, popř. klávesu **GOTO**, tak řídicí systém převezme hodnotu z aktivního 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.

6.9 Kalkulačka řezných dat

Použití

S kalkulačkou řezných dat můžete vypočítat otáčky vřetene a posuv pro obrábění. Vypočítané hodnoty pak můžete převzít do NC-programu do otevřeného dialogu pro zadání posuvu nebo otáček.

Pro otevření kalkulačky řezných podmínek stisknete softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**.

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stisknete tlačítko **CALC**
- otevřete dialog pro zadání otáček v bloku TOOL CALL
- otevřete dialog pro zadání posuvu do pojezdových bloků nebo cyklů
- Stisknete softklávesu **F** v režimu **Ruční provoz**
- Stisknete softklávesu **S** v režimu **Ruční provoz**

Náhledy na kalkulátor řezných podmínek

V závislosti na tom zda počítáte otáčky nebo posuv se zobrazí kalkulačka řezných podmínek s různými zadávacími políčky:

Okno pro výpočet otáček:

Zkratka	Význam
T:	Číslo nástroje
D:	Průměr nástroje
VC:	Řezná rychlost
S=	Výsledek pro otáčky vřetene

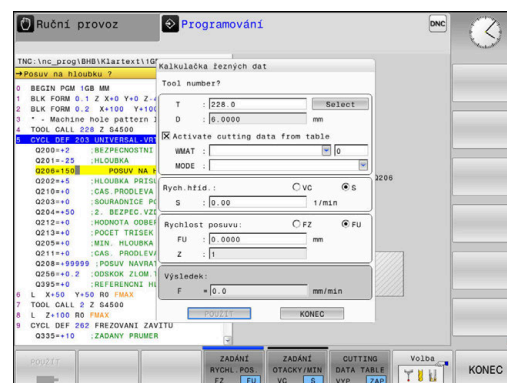
Když otevřete počítač otáček v dialogu, kde je již nástroj definován, tak počítač otáček automaticky převezme číslo nástroje a průměr. Do políčka dialogu zadáte pouze **VC**.

Okno pro výpočet posuvu:

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



Posuv z bloku **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
	Přepínání mezi otáčkami a řeznou rychlostí
	Zapnout práci s tabulkou řezných podmínek nebo ji vypnout
	Volba nástroje z tabulky nástrojů
	Posunout kalkulátor řezných podmínek ve směru šipky
	Přejít do kalkulátoru
	Použít v kalkulátor řezných podmínek palcové hodnoty
	Ukončit kalkulátor řezných podmínek

Práce s tabulkami řezných podmínek

Použití

Pokud uložíte v řídicím systému tabulky pro materiály, řezné materiály a řezné podmínky, může kalkulátor řezných podmínek tyto tabulkové hodnoty vypočítat.

Než budete pracovat s automatickým výpočtem otáček a posuvů, postupujte takto:

- ▶ Zadejte materiál obrobku do tabulky WMAT.tab
- ▶ Zadejte řezný materiál do tabulky TMTAT.tab
- ▶ Zadejte kombinaci materiálu obrobku a řezného materiálu do tabulky řezných podmínek.
- ▶ Definovat nástroj v tabulce nástrojů s potřebnými údaji
 - Rádus nástroje
 - Počet břitů
 - Řezný materiál
 - Tabulka řezných podmínek

Materiál obrobku WMAT

Materiály obrobku nadefinujete v tabulce WMAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Tabulka obsahuje sloupec pro materiál **WMAT** a sloupec **MAT_CLASS**, kde materiály rozdělíte do tříd se stejnými řeznými podmínkami, např. podle DIN EN 10027-2.

Do kalkulátoru řezných podmínek zadejte materiál obrobku takto:

- ▶ Zvolte kalkulátor řezných podmínek
- ▶ V pomocném okně zvolte **Activate cutting data from table** (Aktivovat řezné podmínky z tabulky)
- ▶ Zvolte **WMAT** z rozbalovací nabídky

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

Řezný materiál TMTAT

Řezné materiály definujete v tabulce TMTAT.tab. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\table**.

Řezný materiál přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **TMTAT**. Pro stejný řezný materiál můžete v dalších sloupcích **ALIAS1**, **ALIAS2** atd. zadat alternativní názvy.

Tabulka řezných podmínek

Kombinace materiálu obrobku/řezného materiálu nástroje s příslušnými řeznými daty nadefinujete v tabulce s příponou .CUT. Tuto tabulku musíte uložit do adresáře **TNC:\system\Cutting-Data**. Vhodnou tabulku řezných podmínek přiřadíte v tabulce nástrojů ve sloupci **CUTDATA**.



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

NR	MAT CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10 Rough	HSS		28	
1	10 Rough	VHM		78	
2	10 Finish	HSS		30	
3	10 Finish	VHM		70	
4	10 Rough	HSS coated		78	
5	10 Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		90	
7	20 Finish	VHM		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		450	
11	100 Finish	VHM		440	
12					
13					
14					

Tabulka řezných podmínek obsahuje následující sloupce:

- **MAT_CLASS**: Třída materiálu
- **MODE**: Režim obrábění, např. načisto
- **TMAT**: Řezný materiál
- **VC**: Řezná 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
- ...



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

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
1					0.0010			0.0010	
2								0.0020	
3					0.0010			0.0010	
4					0.0010			0.0010	
5								0.0020	
6					0.0010			0.0010	
7					0.0010			0.0010	
8								0.0020	
9					0.0010			0.0010	
10					0.0010			0.0030	
11					0.0010			0.0030	
12					0.0010			0.0030	
13					0.0010			0.0030	
14					0.0010			0.0030	
15					0.0010			0.0030	
16					0.0010			0.0010	
17								0.0020	
18					0.0010			0.0010	
19					0.0010			0.0010	
20					0.0020			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	

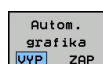
Posuv FU/FZ na 0 - 0,5 mm? mm/1 Min. 0.0000, max. 0.9999

6.10 Programovací grafika

Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

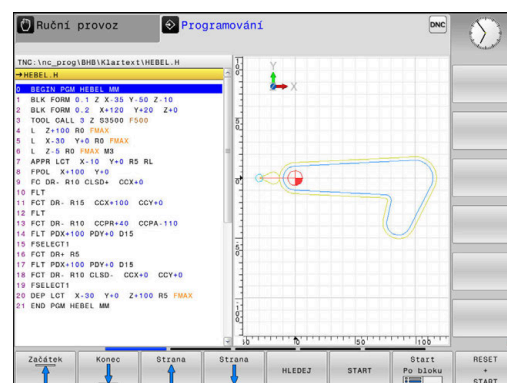
Zatímco vytváříte program, může řídicí systém zobrazit programovaný obrys pomocí 2D-čárové grafiky.

- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**
- ▶ Stiskněte softklávesu **GRAFIKA + PROGRAMU**
- ▶ Řídicí systém zobrazuje NC-program vlevo a grafiku vpravo.



- ▶ Softtlačítko **Autom. grafika** nastavte na **ZAP**.
- ▶ Zatímco zadáváte programové řádky, zobrazuje řídicí systém každý programovaný dráhový pohyb vpravo v grafickém okně

Nemá-li řídicí systém souběžně grafiku provádět, nastavte softtlačítko **Autom. grafika** na **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**: jednoznačně určený prvek obrysu
- **fialová**: prvek obrysu, který není ještě jednoznačně určený, může být například změněn funkcí RND
- **světle modrá**: otvory a závit
- **okrová**: dráha středu nástroje
- **červená**: rychloposuv

Další informace: "Grafika FK-programování", Stránka 161

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**

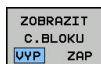
Další funkce:

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 ■ 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

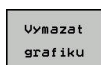


- Ukázat čísla bloků: nastavte softtlačítko **ČÍS.BLOKU UKAZAT VYNECHAT** na **ZOBRAZIT**
- Skrýt čísla bloků: nastavte softtlačítko **ČÍS.BLOKU UKAZAT VYNECHAT** na **SKRÝT**

Vymazat grafiku



- Přepínat lišty softtlačítek



- Smazání grafiky: stiskněte softklávesu **Vymazat grafiku**

Zobrazit mřížkování



- Přepínat lišty softtlačítek



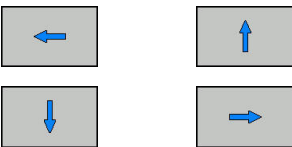
- Zobrazit mřížku: Stiskněte softklávesu **Zobrazit mřížkování**

Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- Přepnout lištu softtlačítek

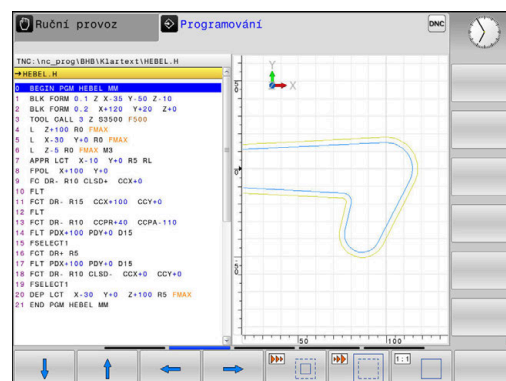
Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Posunout výřez
	Zmenšit výřez
	Zvětšit výřez
	Zrušit výřez

Softtlačítkem **Reset BLK FORM** obnovíte původní velikost zobrazení.

Grafické znázornění můžete také změnit myší. K dispozici jsou následující funkce:

- Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ní. Když stisknete současně klávesu Shift, můžete modelem posouvat pouze horizontálně nebo vertikálně.
- Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši. Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- K rychlému zvětšení nebo zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu.



6.11 Chybová hlášení

Zobrazování chyb

Řídicí systém zobrazuje chybu také při:

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

Vzniklou chybu řídicí systém zobrazí v záhlaví s červeným písmem.



Řízení používá pro různé chyby různé barvy:

- červenou pro chyby
- žlutou pro varování
- zelenou pro pokyny
- modrou pro informace

Přitom se dlouhá chybová hlášení na několik řádků zobrazují zkrácená. Úplnou informaci o všech aktuálních chybách získáte v okně chyb.

Řídicí systém zobrazuje chybové hlášení v záhlaví, dokud není smazané nebo nahrazeno chybou s vyšší prioritou (třída chyb). Vždy zobrazuje informace, které se zobrazují pouze krátce.

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

Pokud dojde výjimečně k **chybě během zpracování dat**, otevře řízení okno chyb automaticky. Tuto chybu nemůžete odstranit. Ukončete činnost systému a spusťte řízení znovu.

Otevřete okno chyb



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

Zavření okna chyb



- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**, nebo

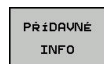


- ▶ Stiskněte klávesu **ERR**
- > Řízení zavře okno chyby.

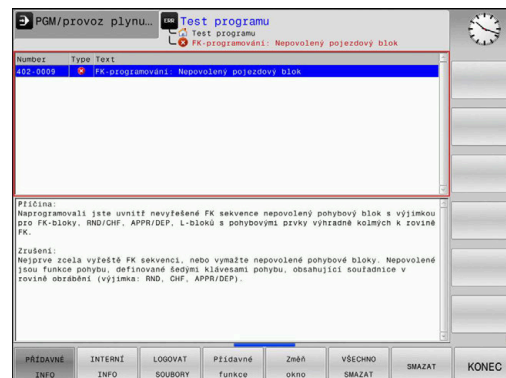
Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

► Otevřete okno chyb



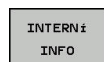
- Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**.
- Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
- Opuštění informačního okna: znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**



Softtlačítko INTERNÍ INFO

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

► Otevřít okno chyb

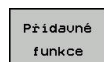


- Podrobné informace o chybovém hlášení: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.
- Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.
- Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.

Softtlačítko FILTR

Pomocí softtlačítka **FILTR** lze filtrovat stejná varování, která jsou vypsaná hned za sebou.

► Otevřete okno chyb



- Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



- Stiskněte softklávesu **FILTR**. Řízení odfiltruje stejná varování.



- Opuštění filtrování: stiskněte softklávesu **ZPĚT**

Smazání poruchy

Smazání chyby mimo okno chyb

- CE**
- ▶ Smazání chyb nebo pokynů zobrazených v záhlaví: stiskněte klávesu **CE**



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

Smazání chyby

- ▶ Otevřete okno chyb

ODSTRANIT

- ▶ Smazání jednotlivé chyby: umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **Vymazat**.

VŠECHNO
SMAZAT

- ▶ Smazání všech chyb: stiskněte softklávesu **VŠECHNO SMAZAT**.



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

Chybový protokol

Řídicí systém ukládá vzniklé chyby a důležité události (např. start systému) do chybového protokolu. Kapacita chybového protokolu je omezená. Když je chybový protokol plný, založí řídicí systém druhý soubor. Pokud je i tento soubor plný, tak se smaže první protokol chyb a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie chyb přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

- ▶ Otevřít okno chyby.

LOGOVAT
SOUBORY

- ▶ Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**

CHYBOVÝ
PROTOKOL

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

PŘEDCHOZÍ
SOUBOR

- ▶ Je-li to potřeba, nastavte předchozí chybový protokol: stiskněte softklávesu **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**

AKTUÁLNÍ
SOUBOR

- ▶ Je-li to potřeba, nastavte aktuální chybový protokol: stiskněte softklávesu **AKTUÁLNÍ SOUBOR**

Nejstarší záznam v protokolu chyb je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Protokol tlačítek

Řídicí systém ukládá stisknutá tlačítka a důležité události (např. start systému) do protokolu tlačítek. Kapacita protokolu tlačítek je omezená. Když je protokol tlačítek plný, tak se přepne na druhý protokol. Pokud je i tento soubor zase plný, tak se smaže první protokol tlačítek a znovu se do něho zapisuje, atd. Při prohlížení historie zadávání přepínejte mezi **AKTUÁLNÍ SOUBOR** a **PŘEDCHOZÍ SOUBOR**.

	▶ Stiskněte softklávesu LOGOVAT SOUBORY
	▶ Otevření protokolu tlačítek: Stiskněte softklávesu STISK KL. PROTOKOL
	▶ Je-li to potřeba, nastavte předchozí protokol tlačítek: stiskněte softklávesu PŘEDCHOZÍ SOUBOR .
	▶ Je-li to potřeba, nastavte aktuální protokol tlačítek: stiskněte softklávesu AKTUÁLNÍ SOUBOR .

Řídicí systém ukládá každé stisknuté tlačítko obslužného panelu během ovládání do protokolu tlačítek. Nejstarší záznam je uveden na začátku – nejnovější záznam je na konci souboru.

Přehled tlačítek a softtlačítek k prohlížení protokolu

Softtlačítko / Funkce klávesy

	Skok na začátek protokolu tlačítek
	Skok na konec protokolu tlačítek
	Hledání textu
	Aktuální protokol tlačítek
	Předchozí protokol tlačítek
	Řádku vpřed/vzad
	
	Zpět do hlavní nabídky

Text upozornění

Při chybné obsluze, například stisknutí nepovolené klávesy nebo zadání hodnoty mimo platný rozsah, vás řídicí systém upozorní textem v záhlaví na tuto chybu. Řídicí systém vymaže text upozornění při dalším platném zadání.

Uložení servisních souborů

Je-li to potřeba, můžete uložit aktuální situaci řízení a poskytnout ji servisnímu technikovi k vyhodnocení. Přitom se ukládá skupina servisních souborů (protokoly chyb a tlačítek, ale i další soubory, které poskytují informace o aktuální situaci stroje a obrábění).

Pokud opakujete funkci **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY** se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

Uložit servisní soubory

- Otevřete okno chyb



- Stiskněte softklávesu **LOGOVAT SOUBORY**



- Stiskněte softklávesu **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY**
- Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž můžete zadat název servisního souboru nebo jeho kompletní cestu.



- Uložení servisních souborů: Stiskněte softklávesu **OK**

Vyvolání systému nápovědy TNCguide

Systém nápovědy řídicího systému můžete vyvolat softtlačítkem. V současné době dostanete od tohoto pomocného systému stejný popis chyby, jako po stisku klávesy **NÁPOVĚDA**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš výrobce stroje dává k dispozici také nápovědu, tak řídicí systém zobrazí přidavné softtlačítko **Výrobce stroje**, kterým můžete vyvolat tuto samostatnou nápovědu. Tam naleznete další, podrobnější informace ke stávajícímu chybovému hlášení.



- Vyvolání nápovědy k chybovým hlášením HEIDENHAIN



- Vyvolání nápovědy ke strojné specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

6.12 Kontextová nápověda TNCguide

Použití



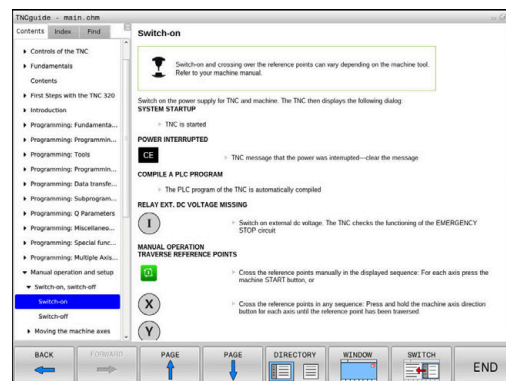
Abyste mohli používat TNCguide, tak nejdříve musíte stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

Další informace: "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 206

Kontextová nápověda **TNCguide** obsahuje uživatelskou dokumentaci ve formátu HTML. Vyvolání TNCguide se provádí klávesou **HELP** (Nápověda), přičemž řídicí systém částečně přímo zobrazuje příslušné informace v závislosti na dané situaci (kontextově závislé vyvolání). Když editujete v NC-bloku a stisknete klávesu **HELP**, dostanete se zpravidla přesně na místo v dokumentaci, kde je příslušná funkce popsána.



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



V TNCguide je k dispozici následující dokumentace uživatelů:

- Příručka pro uživatele programování popisného dialogu (**BHBKlartext.chm**)
- Příručka pro uživatele DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uživatelská příručka pro seřizování, testování a zpracování NC-programů (**BHBoperate.chm**)
- Příručka pro uživatele programování cyklů (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznamy všech chybových hlášení NC (**errors.chm**)

Navíc je k dispozici soubor knih **main.chm**, v němž jsou zobrazeny všechny soubory *.CHM.



Opčně může výrobce vašeho stroje ještě zahrnout do **TNCguide** strojně specifickou dokumentaci. Tyto dokumenty se pak objeví v souboru **main.chm** jako samostatné knihy.

Práce s TNCguide

Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

- ▶ Stiskněte klávesu **HELP**
- ▶ Kliknutím myši na softtlačítko, pokud jste předtím kliknuli na zobrazený symbol nápovědy na obrazovce vpravo dole.
- ▶ Pomocí správy souborů otevřete soubor nápovědy (soubor .CHM). Řídicí systém může otevřít libovolný soubor .chm, i když tento není uložen v interní paměti řízení.



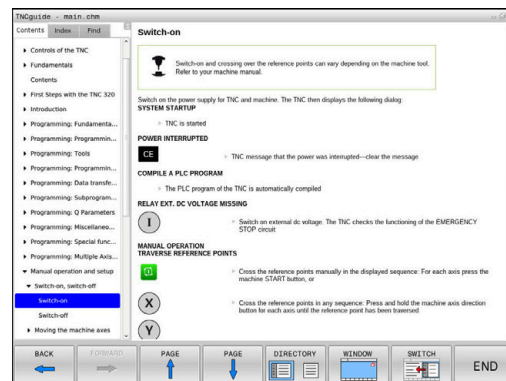
Na programovacím pracovišti pod Windows se otevře TNCguide s interně definovaným výchozím prohlížečem.

U mnoha softtlačítek je k dispozici kontextové vyvolání, přes které se můžete dostat přímo k popisu funkce příslušného softtlačítka. Tuto funkci máte pouze při ovládání myši. Postupujte takto:

- ▶ Zvolte lištu softtlačítek, kde se zobrazuje požadované softtlačítko.
- ▶ Myši 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 vysvětlit
- ▶ 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 od výrobce vašeho stroje.



Orientace v TNCguide

Nejjednodušeji se můžete v TNCguide pohybovat pomocí myši. Vlevo je vidět obsah. Klepnutím na trojúhelníček, ukazující vpravo, můžete nechat ukázat skryté kapitoly nebo přímo klepnutím na danou položku nechat zobrazit příslušnou stránku. Ovládání je stejné jako u průzkumníka ve Windows.

Texty s odkazem (křížové odkazy) jsou modré a jsou podtržené. Kliknutím na odkaz otevřete příslušnou stránku.

Samozřejmě můžete TNCguide ovládat i klávesami a softtlačítky. Následující tabulka obsahuje přehled příslušných klávesových funkcí.

Softtlačítko	Funkce
	Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku
	Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru
	- Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úroveň obsahu. - Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	- Obsah vlevo je aktivní: Skrýt další úroveň obsahu - Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	- Obsah vlevo je aktivní: Zobrazit stránku vybranou kurzorovou klávesou - Textové okno vpravo je aktivní: Stojí-li kurzor na odkazu, tak skok na propojenou stránku
	- 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
	Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku
	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 redukovaným zobrazením. Při redukovaném zobrazení vidíte pouze část pracovní plochy řídicího systému.



Interně se provede zaměření na aplikaci řízení, takže při otevřeném TNCguide se může ovládat řídicí systém. Je-li aktivní zobrazení celé pracovní plochy, tak řízení automaticky redukuje před změnou zaměření velikost okna.



Ukončení TNCguide

Rejstřík

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

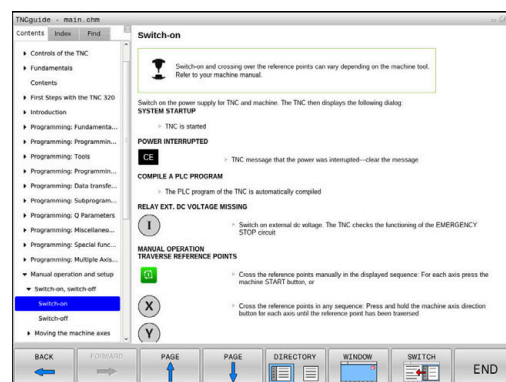
Levá strana je aktivní.



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

Alternativně:

- ▶ Zadejte první písmena
- ▶ Řízení synchronizuje rejstřík podle zadaného textu, takže můžete heslo v uvedeném seznamu rychle najít.
- ▶ Tlačítkem **ENT** si nechte zobrazit informace u vybraného hesla



Hledání v textu

Na kartě **Hledat** máte možnost prohledat kompletní TNCguide, zda obsahuje určitá slova.

Levá strana je aktivní.



- ▶ Zvolte kartu **Hledat**
- ▶ Aktivujte zadávací políčko **Hledat:**
- ▶ Zadejte hledané slovo
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Řízení ukáže seznam nalezených míst, která toto slovo obsahují.
- ▶ Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- ▶ Klávesou **ENT** zobrazte nalezené místo



Textové hledání můžete provádět vždy pouze s jediným slovem.

Když aktivujete funkci **Hledat pouze v nadpisech**, prohledá řídicí systém pouze všechny nadpisy, nikoliv celé texty. Funkci aktivujete pomocí myši nebo výběrem a následným potvrzením mezerníkem.

Stáhnout aktuální soubory nápovědy

Soubory nápovědy, vhodné pro software vašeho řídicího systému, naleznete na domácí stránce fy HEIDENHAIN:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Vhodný soubor nápovědy hledejte takto:

- ▶ Řídicí systémy TNC
- ▶ Modelová řada, např. TNC 300
- ▶ Požadované číslo NC-software, např. TNC 320 (77185x-06)
- ▶ Z tabulky **Nápověda online (TNCguide)** zvolte požadovanou jazykovou verzi
- ▶ Stáhnout ZIP-soubor
- ▶ Rozbalit ZIP-soubor
- ▶ Rozbalené CHM-soubory pak přesuňte do řídicího systému do adresáře **TNC:\tncguide\de**, popř. do příslušného podadresáře s vaším jazykem



Pokud přenášíte CHM-soubory s **TNCremo** k řídicímu systému, vyberte k tomu binární režim pro soubory s příponou **.chm**.

Jazyk	Adresář TNC
Německy	TNC:\tncguide\de
Anglicky	TNC:\tncguide\en
Česky	TNC:\tncguide\cs
Francouzsky	TNC:\tncguide\fr
Italsky	TNC:\tncguide\it
Španělsky	TNC:\tncguide\es
Portugalsky	TNC:\tncguide\pt
Švédsky	TNC:\tncguide\sv
Dánsky	TNC:\tncguide\da
Finsky	TNC:\tncguide\fi
Holandsky	TNC:\tncguide\nl
Polsky	TNC:\tncguide\pl
Maďarsky	TNC:\tncguide\hu
Rusky	TNC:\tncguide\ru
Čínsky (zjednodušeně)	TNC:\tncguide\zh
Čínsky (tradičně)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovinsky	TNC:\tncguide\sl
Norsky	TNC:\tncguide\no
Slovensky	TNC:\tncguide\sk
Korejsky	TNC:\tncguide\kr
Turecky	TNC:\tncguide\tr
Rumunsky	TNC:\tncguide\ro

7

Přídavné funkce

7.1 Zadejte přídavné funkce M a STOP

Základy

Pomocí přídavných funkcí řídicího systému – též označovaných jako M-funkce – řídíte

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

Na konci polohovacího bloku nebo také v samostatném NC-bloku můžete zadat až čtyři přídavné funkce. Řídicí systém pak zobrazí dialog: **Přídavné funkce M ?**

Zpravidla zadáváte v dialogu jen číslo přídavné funkce. U některých přídavných funkcí dialog pokračuje, abyste mohli k této funkci zadat parametry.

V režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** zadáváte přídavné funkce softtlačítkem **M**.

Účinnost přídavných funkcí

Uvědomte si, že některé přídavné funkce jsou účinné na začátku polohovacího bloku, jiné na konci, a to nezávisle na pořadí, v němž jsou v příslušných NC-blocích uvedeny.

Přídavné funkce působí od toho NC-bloku, ve kterém byly vyvolané.

Některé přídavné funkce působí pouze v tom NC-bloku, ve kterém jsou naprogramované. Pokud není přídavná funkce účinná pouze v bloku, musíte ji v následujícím NC-bloku s oddělenou M-funkcí zase zrušit, nebo bude zrušena automaticky řízením na konci programu.



Pokud bylo několik M-funkcí naprogramováno v jednom NC-bloku, je pořadí při provádění takovéto:

- M-funkce platné na začátku bloku jsou provedeny před funkcemi, platnými na konci bloku
- Jsou-li všechny M-funkce platné na začátku nebo na konci bloku, provádí se v naprogramovaném pořadí

Zadání přídavné funkce ve STOP-bloku

Naprogramovaný **STOP-blok** přeruší chod programu nebo test programu, například za účelem kontroly nástroje. Ve **STOP-bloku** můžete naprogramovat přídavnou funkci M:

STOP

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

Příklad

87 STOP M6

7.2 Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeten a chladicí kapaliny

Přehled



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje může změnit chování dále popsaných
přídavných funkcí.

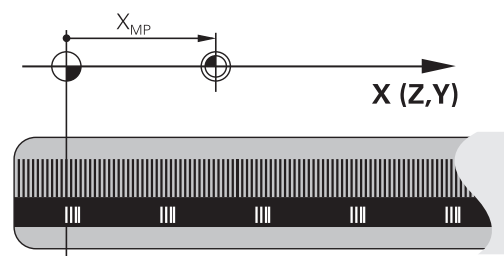
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí závisí na strojním parametru resetAt (č. 100901)			■
M3	START vřetena ve smyslu hodinových ručiček		■	
M4	START vřetena proti smyslu hodinových ručiček		■	
M5	STOP otáčení vřetena			■
M6	Výměna nástroje STOP vřetena STOP provádění programu			■
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	jako M2			■

7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k

- Nastavení omezení pojezdového rozsahu (softwarové koncové vypínače)
- najetí do pevných poloh na stroji (například poloha pro výměnu nástroje)
- nastavení vztažného bodu na obrobku

Výrobce stroje zadává ve strojních parametrech pro každou osu vzdálenost nulového bodu stroje od nulového bodu měřítka.

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

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

Chování s M91 – nulový bod stroje

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke strojnímu nulovému bodu, tak zadejte do těchto NC-bloků M91.



Programujete-li v bloku M91 přírůstkové souřadnice, tak se tyto souřadnice vztahují k naposledy naprogramované poloze M91. Pokud není v aktivním NC-programu žádná M91-poloha, tak se souřadnice vztahují k aktuální poloze nástroje.

Řídicí systém indikuje hodnoty souřadnic vztažené k nulovému bodu stroje. V indikaci stavu přepněte zobrazení souřadnic na REF.

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

Chování s M92 – vztažný bod stroje



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Navíc k nulovému bodu stroje může výrobce definovat ještě jednu další pevnou polohu na stroji (vztažný bod stroje).

Výrobce stroje definuje pro každou osu vzdálenost vztažného bodu stroje od nulového bodu stroje.

Pokud se souřadnice v polohovacích blocích vztahují ke strojnímu vztažnému bodu, tak zadejte do těchto NC-bloků M92.



Řídicí systém provádí i s **M91** nebo **M92** správně korekci rádiusu. Délka nástroje se přitom **nebere** v úvahu.

Účinek

M91 a M92 působí pouze v těch NC-blocích, ve kterých je naprogramována M91 nebo M92.

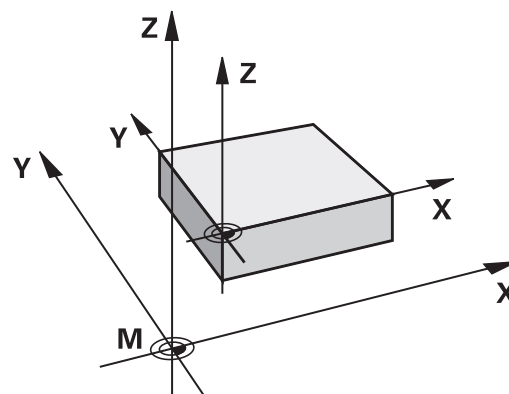
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

Mají-li se souřadnice stále vztahovat k nulovému bodu stroje, pak můžete nastavení vztažného bodu pro jednu nebo několik os zamknout.

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

Obrázek znázorňuje souřadný systém s nulovým bodem stroje a nulovým bodem obrobku.



M91/M92 v provozním režimu Testování programu

Aby bylo možno pohyby s M91/M92 též graficky simulovat, musíte aktivovat monitorování pracovního prostoru a dát zobrazit neobrobený polotovar vztažený k nastavenému vztažnému bodu,

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

Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130

Standardní chování při naklopené rovině obrábění

Řídicí systém vztahuje souřadnice v polohovacích blocích k souřadnému systému naklopené obráběcí roviny.

Chování s M130

Řídicí systém vztahuje souřadnice v přímkových blocích i přes aktivní, naklopenou rovinu obrábění k nenaklopenému souřadnému systému obrobku.

Řídicí systém pak polohuje naklopený nástroj na programované souřadnice nenaklopeného souřadného systému obrobku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Funkce **M130** je aktivní pouze po blocích. Následující obrábění provádí řídicí systém opět v naklopeném souřadném systému obráběcí roviny. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace



Připomínky pro programování:

- Funkce **M130** je povolena pouze při aktivní funkci **Tilt the working plane** (Naklopit rovinu obrábění).
- Je-li funkce **M130** v kombinaci s vyvoláním cyklu, přeruší řídicí systém zpracování s chybovým hlášením.

Účinek

M130 je blokově účinná v přímkových blocích bez korekce rádiusu nástroje.

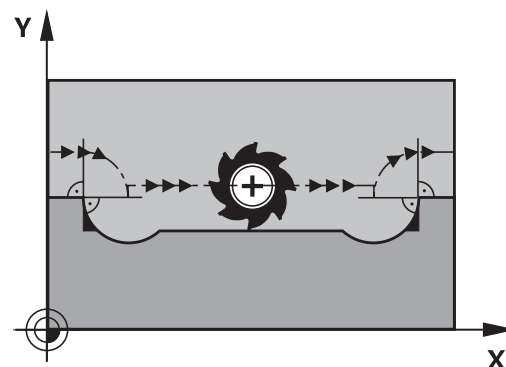
7.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry

Obrábění malých obrysových stupňů: M97

Standardní chování

Řídicí systém vloží na vnějším rohu přechodovou kružnici. U velmi malých obrysových stupňů by tak nástroj poškodil obrys

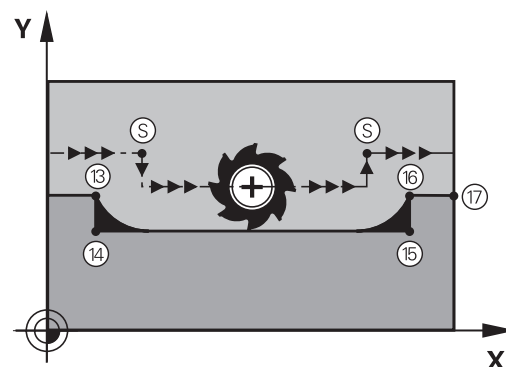
Řídicí systém přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení **Příliš velký rádius nástroje**.



Chování s M97

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

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



Namísto **M97** doporučuje HEIDENHAIN podstatně výkonnější funkci **M120 LA** ! **Další informace:** "Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 ", Stránka 218

Účinek

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



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

Příklad

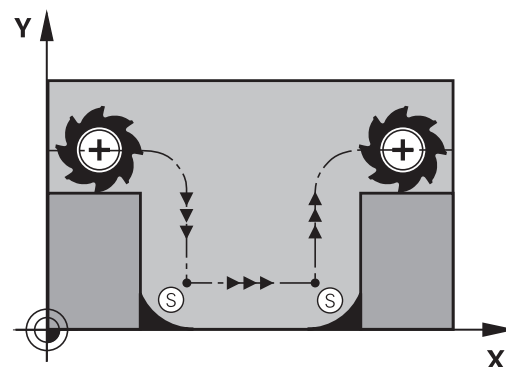
5 TOOL DEF L ... R+20	Velký rádius nástroje
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najetí na bod obrysu 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
15 L IX+100 ...	Najetí na bod obrysu 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
17 L X... Y...	Najetí na bod obrysu 17

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

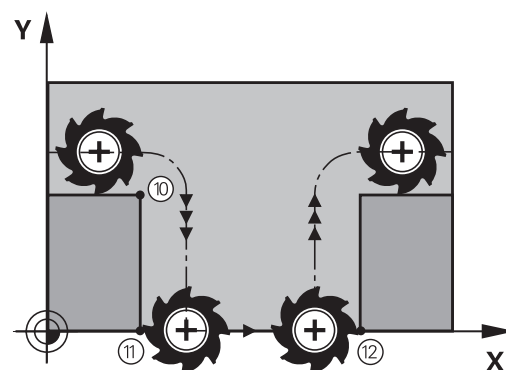
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

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



Chování s M98

S přídavnou 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 naklopeném souřadném systému obráběcí roviny. Redukce posuvu pak působí při pojezdu s **naklopenou** osou nástroje v záporném směru.

Příklad

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
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



V NC-programech s palcovými jednotkami není **M136** v kombinaci alternativním posuvem **FU** povolena. Při aktivní M136 nesmí být vřeteno regulováno.

Pomocí **M136** řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F nikoliv v mm/min ale v mm/otáčku vřetena, definovaným v NC-programu. Pokud změníte otáčky potenciometrem, přizpůsobí řídicí systém posuv automaticky.

Účinek

M136 bude účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním **M137**.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Když je aktivní funkce **M109**, řídicí systém zvyšuje drasticky posuv při obrábění velmi malých vnějších rohů. Během zpracování je riziko zlomení nástroje a poškození obrobku!

- Nepoužívejte **M109** při obrábění velmi malých vnějších rohů

Chování u kruhových oblouků s M110

Řídicí systém udržuje konstantní posuv u kruhových oblouků výhradně při obrábění vnitřních ploch. Při obrábění vnějších kruhových oblouků není aktivní žádné přizpůsobení posuvu.



Když definujete **M109** nebo **M110** před vyvoláním obráběcího cyklu s číslem větším než 200, působí přizpůsobení posuvu i u oblouků v tomto obráběcím cyklu. Na konci nebo po zrušení obráběcího cyklu se opět obnoví výchozí stav.

Účinek

M109 a **M110** budou účinné na začátku bloku. **M109** a **M110** zrušíte funkcí **M111**.

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

Standardní chování

Je-li rádius nástroje větší než obrysový stupeň, který se má projíždět s korekcí rádiusu, pak řídicí systém přeruší provádění programu a vypíše chybové hlášení. **M97** zabrání chybovému hlášení, způsobí však poškrábání povrchu při vyjetí nástroje a kromě toho posune roh.

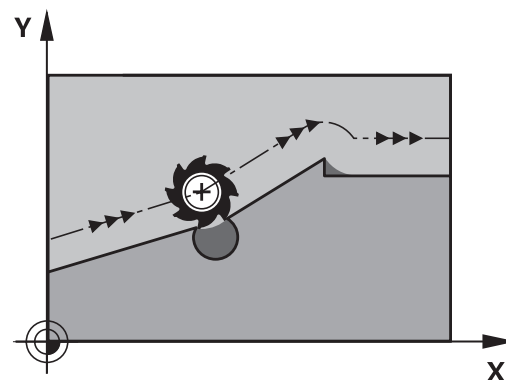
Další informace: "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 214

Při podříznutí může řídicí systém případně poškodit obrys.

Chování s M120

Řídicí systém kontroluje obrys s korigovaným rádiusem na podříznutí a přeříznutí a počítá dráhu nástroje od aktuálního NC-bloku dopředu. Místa, na kterých by nástroj poškodil obrys, zůstanou neobrobená (na obrázku vpravo zobrazena tmavě). **M120** můžete též použít k tomu, aby se korekcí rádiusu nástroje opatřila digitalizovaná data nebo data vytvořená externím programovacím systémem. Takto lze kompenzovat odchylky od teoretického rádiusu nástroje.

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



Zadání

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

Účinek

M120 se musí nacházet v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **RL** nebo **RR**. **M120** působí od tohoto NC-bloku až

- zrušíte korekci rádiusu pomocí **R0**
- Naprogramováním **M120 LA0**
- Naprogramováním **M120** bez **LA**
- vyvoláte s **PGM CALL** jiný NC-program
- s cyklem **19** nebo funkcí **PLANE** nakloníte obráběcí rovinu.

M120 je účinná na začátku bloku.

Omezení

- Opětné najetí na obrys po externím/interním Stop smíte provést pouze funkcí **START Z BLOKU N**. Před spuštěním Startu z bloku N musíte zrušit **M120**, jinak vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Když najíždíte na obrys tangenciálně, musíte použít funkci **APPR LCT**; NC-blok s **APPR LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Když odjíždíte z obrysu tangenciálně, musíte použít funkci **DEP LCT**; NC-blok s **DEP LCT** smí obsahovat pouze souřadnice roviny obrábění
- Před použitím dále uvedených funkcí musíte zrušit **M120** a korekci radiusu:
 - cyklus **32** Tolerance
 - cyklus **19** Obráběcí rovina
 - funkce **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**
 - **FUNKCE TCPM**

Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118

Standardní chování

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

Chování s M118

Při **M118** můžete během provádění programu provádět manuální korekce ručním kolečkem. K tomu naprogramujete **M118** a zadejte osově specifickou hodnotu (přímkové osy nebo rotační osy) v mm.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení a poté provedete **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto vyrovnávacích pohybů vzniká riziko kolize!

- **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku funkci **M118**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na osově specifické hodnoty. Použijte pro zadávání souřadnic oranžová osová tlačítka nebo znakovou klávesnici.

Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic.

M118 je účinná na začátku bloku.

Příklad

Během provádění programu má být umožněno pojiždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ± 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 působí zásadně ve strojním souřadném systému.

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

M118 je účinná rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním!**

Virtuální osa nástroje VT

Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce vašeho stroje musí řídicí systém k této funkci přizpůsobit.

S virtuální osou nástrojů můžete u strojů s naklápěcí hlavou pojiždět ručním kolečkem také ve směru šikmo stojícího nástroje. K pojiždění ve směru virtuální osy nástroje zvolte na displeji vašeho ručního kolečka osu **VT**.

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

U ručního kolečka HR 5xx můžete také navolit virtuální osu příp. přímo oranžovou osovou klávesou **VI** (informujte se ve vaší Příručce ke stroji).

Ve spojení s funkcí **M118** můžete provádět proložení ručním kolečkem také v aktuálně aktivním směru osy nástroje. K tomu musíte ve funkci **M118** definovat nejméně osu vřetena s povoleným rozsahem pojezdu (např. **M118 Z5**) a na ručním kolečku zvolit osu **VT**.

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

Řízení jede nástrojem v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** jak je definováno v NC-programu.

Chování s M140

Pomocí **M140 MB** (move back – pohyb zpět) můžete odjíždět od obrysu zadatelnou dráhou ve směru osy nástroje.

Zadání

Zadáte-li v polohovacím bloku **M140**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet. Zadejte požadovanou dráhu, kterou má nástroj od obrysu odjet, nebo stiskněte softklávesu **MB MAX**, aby se odjelo až na kraj rozsahu pojezdu.

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou dráhou projíždí. Pokud posuv 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 je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**. U strojů s naklápěcími hlavami pojiždí řídicí systém nástrojem v nakloněném souřadném systému.

Pomocí **M140 MB MAX** můžete odjíždět pouze v kladném směru.

Před **M140** zásadně definujte vyvolání nástroje s osou nástroje, jinak není směr pojezdu definován

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Když změníte pomocí funkce **M118** polohu osy natočení a poté provedete **M140**, ignoruje řídicí systém při odjezdu proložené hodnoty. Zejména u strojů s osami natáčení hlav přitom vznikají nežádoucí a nepředvídatelné pohyby. Během těchto vyrovnávacích pohybů vzniká riziko kolize!

- **M118** s **M140** nekombinujte u strojů s osami natáčení hlav

Potlačení monitorování dotykové sondy: M141

Standardní chování

Jakmile chcete pojíždět v některé ose stroje tak při vykloněném dotykovém hrotu, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Chování s M141

Řídicí systém pojíždí strojními osami i tehdy, když je dotyková sonda vychýlená. Tato funkce je potřebná, když píšete vlastní měřicí cyklus ve spojení s měřicím cyklem 3, aby dotyková sonda po vychýlení opět odjela polohovacím blokem.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Funkce **M141** potlačí při vychýleném dotykovém hrotu odpovídající chybové hlášení. Řídicí systém přitom neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize dotykového hrotu. Kvůli oběma způsobům chování musíte zajistit, aby dotyková sonda mohla bezpečně odjíždět. Při nesprávně zvoleném směru odjezdu vzniká riziko kolize!

- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě



M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

M141 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M141** programovaná.

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání základního natočení: M143

Standardní chování

Základní natočení zůstává účinné, dokud se nezruší nebo nepřepíše novou hodnotou.

Chování s M143

Řízení smaže základní natočení přímo z NC-programu.



Funkce **M143** není povolena u VÝPOČET BLOKU.

Účinek

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

M143 je účinná na začátku bloku.



M143 smaže záznamy ve sloupcích **SPA**, **SPB** a **SPC** v tabulce vztažných bodů. Při obnovení aktivace příslušného řádku je základní natočení v příslušném řádku ve všech sloupcích **0**.

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

Standardní chování

Řídicí systém zastaví při NC-stop všechny pojezdy. Nástroj zůstane stát v bodu přerušení.

Chování s M148



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje.

Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

V tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** dosadíte za aktivní nástroj parametr **Y**. Řídicí systém pak odjede nástrojem až o 2 mm od obrysu ve směru nástrojové osy.

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

LIFTOFF (ZDVIH = Odjezd od obrysu) působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu.

Účinek

M148 působí tak dlouho, dokud není tato funkce vypnutá pomocí **M149**.

M148 je účinná na začátku bloku, **M149** na konci bloku.

Zaoblení rohů: M197

Standardní chování

Řídicí systém vloží při aktivní korekci rádiusu na vnějším rohu přechodovou kružnici. To může vést k obroušení hrany.

Chování s M197

Funkcí **M197** se obrys na rohu tangenciálně prodlouží a poté se vloží menší přechodová kružnice. Když programujete funkci **M197** a poté stisknete klávesu **ENT**, otevře řídicí systém zadávací políčko **DL**. V **DL** definujete délku, o kterou řídicí systém prodlouží prvky obrysu. Pomocí **M197** se zmenší rádius rohu, roh se méně obroušuje a přesto se pojezdový pohyb provádí ještě plynule.

Účinek

Funkce **M197** je účinná v bloku a působí pouze na vnější rohy.

Příklad

```
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 dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který jim určíte. Každé číslo NÁVĚŠTÍ, popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v NC-programu zadat jen jednou tlačítkem **LABEL SET**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.



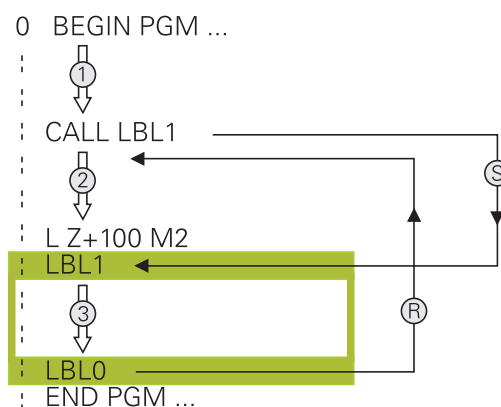
Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

NÁVĚŠTÍ 0 (**LBL 0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.

8.2 Podprogramy

Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí NC-program obrábění až do vyvolání podprogramu **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

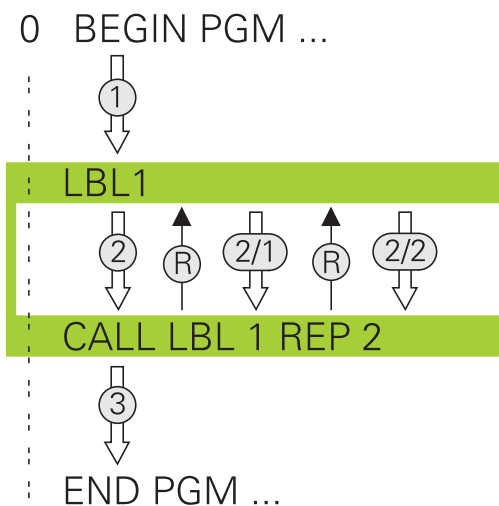


CALL LBL 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

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 částí programu

LBL
CALL

- ▶ Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- ▶ Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

8.4 Libovolný NC-program jako podprogram

Přehled softkláves

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

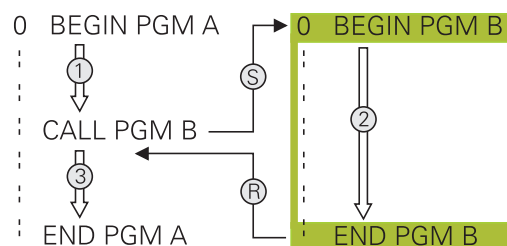
Softtlačítko	Funkce
VOLAT PROGRAM	Vyvolání NC-programu pomocí PGM CALL
UVBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů SET TABLE
UVBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů SEL TABLE
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program SEL CONTOUR
VOLBA PROGRAMU	Zvolte NC-program SEL PGM
VOLAT UVBRANÝ PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí CALL SELECTED PGM
UVBERTE CYKLUS	Zvolte libovolný NC-program se SEL CYCLE jako obráběcí cyklus Další informace: Příručka pro uživatele programování 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



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 vyvolání **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 s 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 vyvolávaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu.

Kontrola volaných NC-programů

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Pokud přepočtené souřadnice ve volaném NC-programu cíleně neresetujete, tak tyto transformace působí také na volající NC-program. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Použité transformace souřadnic ve stejném NC-programu znovu resetujte
- ▶ Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Řídicí systém kontroluje volané NC-programy:

- Pokud vyvolaný NC-program obsahuje přídatnou funkci **M2** nebo **M30**, vydá řídicí systém výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program.
- Řídicí systém kontroluje úplnost volaného NC-programu před zpracováním. Pokud chybí NC-blok **END PGM** tak řídicí systém přeruší práci a vydá chybové hlášení.

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

Popis cesty

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný NC-program nacházet ve stejném adresáři jako volající NC-program

Jestliže se vyvolávající NC-program nenachází ve stejném adresáři jako volající NC-program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC: \ZW35\HERE\PGM1.H**

Alternativně naprogramujte relativní cesty:

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

Vyvolání NC-programu jako podprogramu

Vyvolání pomocí PGM CALL

S funkcí **PGM CALL** vyvoláte libovolný NC-program jako podprogram. Řízení zpracovává vyvolaný NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat.

Postupujte takto:

PGM
CALL

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

VOLAT
PROGRAM

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

Alternativně

VYBRAT
SOUBOR

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

Vyvolání s SEL PGM a CALL SELECTED PGM

Funkcí **SEL PGM** zvolíte libovolný NC-program jako podprogram a na jiném místě v NC-programu ho vyvoláte. Řízení zpracovává vyvolaný NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat pomocí **CALL SELECTED PGM**.

Funkce **SEL PGM** je povolena i s řetězcovými parametry, takže můžete vyvolání programu řídit dynamicky.

NC-program zvolíte takto:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte tlačítko PGM CALL |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu VOLBA PROGRAMU > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu VYBRAT SOUBOR > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program. ▶ Potvrďte klávesou ENT |

Zvolený NC-program vyvoláte takto:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte tlačítko PGM CALL |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu VOLAT VYBRANY PROGRAM > Řídicí systém vyvolá s CALL SELECTED poslední zvolený NC-program. |



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 275

8.5 Vnořování

Druhy vnořování

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

Hloubka vnořování

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

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro vyvolání hlavního programu: 19, přičemž **CYCL CALL** působí jako vyvolání hlavního 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

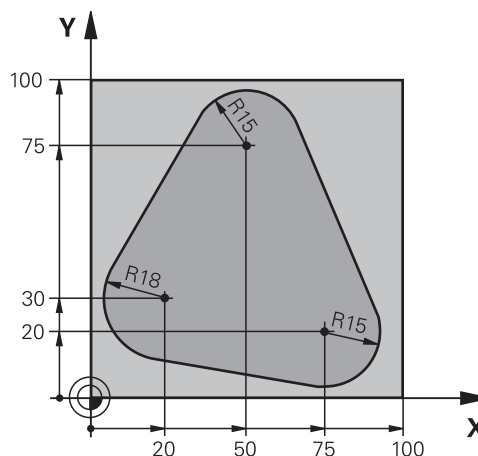
- 1 Hlavní program UPGREP se provede až k NC-bloku 11
- 2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
- 3 Část programu mezi NC-blokem 12 a NC-blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se opakuje dvakrát
- 4 Hlavní program UPGREP se provede od NC-bloku 13 až do NC-bloku 19. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

8.6 Příklady programů

Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech

Provádění programu:

- Předpolohování nástroje na horní hranu obrobku
- Přírůstkové zadání přísuvu
- Frézování obrysu
- Opakování přísuvu a frézování obrysu

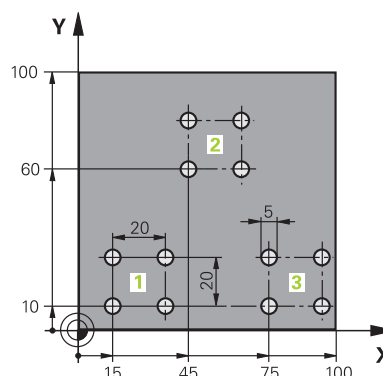


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Předpolohování v rovině obrábění
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Předpolohování na horní hranu obrobku
7 LBL 1	Značka pro opakování části programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Přírůstkově přísuvu 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

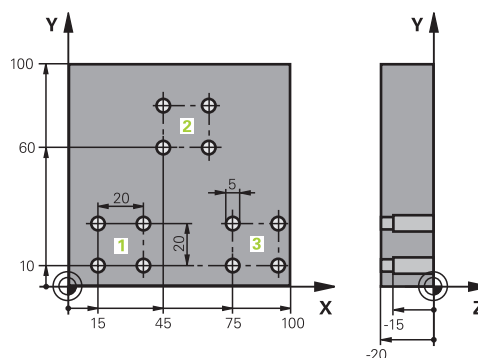


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
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 navrtání středících důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-3 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU.	
Q202=3 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.25 ;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.

Q-parametry používejte např. pro:

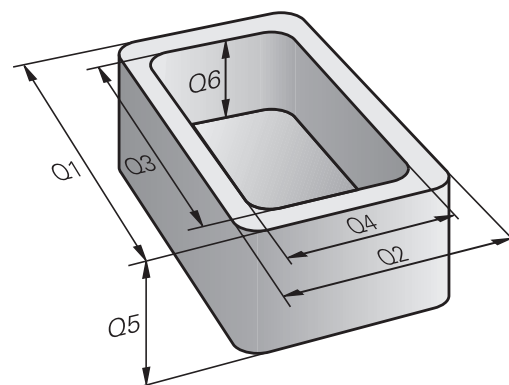
- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

Pomocí Q-parametrů můžete také:

- programovat obrysy, které jsou určeny matematickými funkcemi
- nechat provádět obráběcí operace v závislosti na logických podmínkách
- Utvářet variabilní FK-programy

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

Podrobné informace najdete v následující tabulce:



Druh Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
Q-parametry:		Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	Parametry pro uživatele , pokud se nepřekrývají s cykly SL Heidenhain
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry používané především pro cykly výrobců, když se vrací hodnoty programu uživatele
	1400-1599	Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců
	1600-1999	Parametry pro uživatele
QL-parametry:		Parametry působí pouze místně, v rámci NC-programu
	0-499	Parametry pro uživatele
QR-parametry:		Parametry působí trvale (permanentně) na všechny NC-programy v paměti řídicího systému, i po výpadku napájení
	0-99	Parametry pro uživatele
	100-199	Parametry pro funkce fy HEIDENHAIN (například cykly)
	200-499	Parametry pro výrobce stroje (například cykly)

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

Druh Q-parametrů	Rozsah Q-parametrů	Význam
QS-parametry:		Parametry působí na všechny NC-programy v paměti řídicího systému
	0-99	Parametry pro uživatele , pokud se nepřekrývají s cykly SL HEIDENHAIN
	100-199	Parametry pro speciální funkce řídicího systému, které čtou NC-programy uživatele nebo cykly
	200-1199	Parametry, které se používají přednostně pro cykly HEIDENHAIN
	1200-1399	Parametry používané především pro cykly výrobců, když se vrací hodnoty programu uživatele
	1400-1599	Parametry, které se používají přednostně pro zadávací parametry cyklů výrobců
	1600-1999	Parametry pro uživatele

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají Q-parametry. Navíc můžete v NC-programech programovat Q-parametry. Pokud při používání Q-parametrů nepoužíváte výlučně doporučené rozsahy Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené fou HEIDENHAIN
- Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Pokyny pro programování

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

Q-parametrům můžete přiřazovat číselné hodnoty od -999 999 999 do +999 999 999. Rozsah zadávání je omezen na maximálně 16 znaků, z toho je až 9 míst před desetinnou čárkou. Interně může řízení počítat s číselnou hodnotou až do velikosti 10^{10} .

QS-parametrům můžete přiřadit maximálně 255 znaků.



Řídicí systém přiřazuje některým Q a QS-parametrům samočinně stále stejná data, například Q-parametru **Q108** aktuální rádius nástroje.

Další informace: " Předobsazené Q-parametry",
Stránka 317

Řídicí systém ukládá číselné hodnoty interně v binárním číselném formátu (norma IEEE 754). Kvůli použití normovaného formátu neindikuje řídicí systém některá desetinná čísla binárně přesně na 100 % (chyba zaokrouhlení). Používáte-li vypočítaný obsah Q-parametru u příkazů skoku nebo polohování, je třeba tuto skutečnost brát do úvahy.

Q-parametry můžete vrátit do **Nedefinovaného** stavu. Je-li poloha naprogramována s Q-parametrem, který není definován, tak řízení tento pohyb ignoruje.

Vyvolání funkcí Q-parametrů

Zatímco zadáváte NC-program obrábění, stiskněte tlačítko **Q** (v políčku pro číselná zadání a volbu osy pod tlačítkem +/-). Řídicí systém pak ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Skupina funkcí	Stránka
	Základní matematické funkce	255
	Úhlové funkce	258
	Funkce pro výpočet kružnice	259
	Rozhodování když/pak, skoky	260
	Ostatní funkce	264
	Přímé zadávání vzorců	300
	Funkce pro obrábění složitých obrysů	Viz Příručka pro uživatele programování cyklů



Když definujete nebo přiřadíte Q-parametry, ukáže řídicí systém softtlačítka **Q**, **QL** a **QR**. S těmito softtlačítky vyberte požadovaný typ parametru. Poté definujte číslo parametru.

Pokud jste připojili klávesnici přes USB, tak můžete po stisku tlačítka **Q** přímo otevřít dialog k zadávání vzorců.

9.2 Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot

Použití

S Q-parametrickou funkcí **FN 0: PŘÍŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak použijete v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad

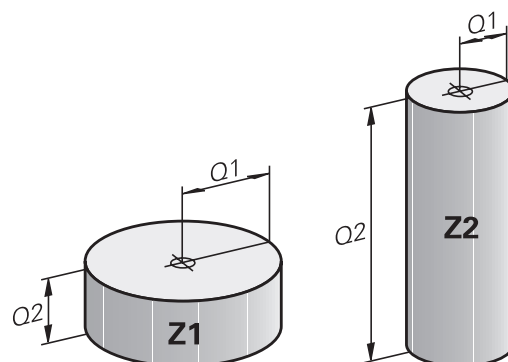
15 FN 0: Q10=25	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
25 L X +Q10	odpovídá L X +25

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:	$R = Q1$
Výška válce:	$H = Q2$
Válec Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Válec Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$



9.3 Popis obrysů pomocí matematických funkcí

Použití

S použitím Q-parametrů můžete naprogramovat v NC-programu základní matematické funkce:

- ▶ Volba funkce Q-parametru: stiskněte klávesu **Q** (v poli pro číselná zadání, vpravo). Lišta softtlačítek zobrazí funkce Q-parametrů.
- ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
- > Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka

Přehled

Softtlačítko	Funkce
FN0 X = Y	FN 0: PŘÍŘAZENÍ např. FN 0: Q5 = +60 Hodnotu přiřadit přímo Vynulovat Q-parametr
FN1 X + Y	FN 1: SOUČET např. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
FN2 X - Y	FN 2: ODEČTENÍ např. FN 2: Q1 = +10 - +5 Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
FN3 X * Y	FN 3: NÁSOBENÍ např. FN 3: Q2 = +3 * +3 Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
FN4 X / Y	FN 4: DĚLENÍ např. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot Zakázáno: Dělení nulou!
FN5 Odmocnina	FN 5: ODMOCNINA např. FN 5: Q20 = SQRT 4 Odmocnit číslo a přiřadit ho Zakázáno: Odmocnit ze záporného čísla!

Vpravo od znaku = smíte zadat:

- dvě čísla
- dva Q-parametry
- jedno číslo a jeden Q-parametr

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

Programování základních aritmetických operací

PŘÍŘAZENÍ

Příklad

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

-  ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**
-  ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
-  ▶ Volba funkce Q-parametru PŘÍŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **FN 0 X = Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

-  ▶ Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

-  ▶ Zadejte **10**: přiřadí Q5 hodnotu 10 a potvrďte klávesou **ENT**.

NÁSOBENÍ

-  ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**
-  ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
-  ▶ Zvolte funkci Q-parametru NÁSOBENÍ: Stiskněte softklávesu **FN 3 X * Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

-  ▶ Zadejte **12** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

-  ▶ **Q5** zadejte jako první hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**.

2. HODNOTA NEBO PARAMETR?

-  ▶ **7** zadejte jako druhou hodnotu a potvrďte klávesou **ENT**

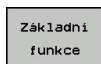
Resetování Q-parametru**Příklad**

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

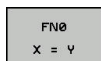
17 FN 0: Q1 = Q5



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



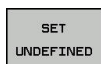
- Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**



- Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **FN 0 X = Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

- Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?

- Stiskněte **SET UNDEFINED** (Nastavit nedefinované).



Funkce **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: $\sin \alpha = a / c$

Kosinus: $\cos \alpha = b / c$

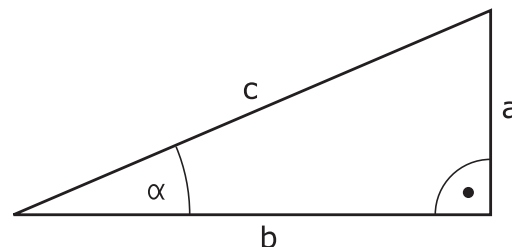
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu α
- b třetí strana (odvěsna).

Z tangens může řídicí systém zjistit úhel:

$\alpha = \text{arkus tan } (a / b) = \text{arkus tan } (\sin \alpha / \cos \alpha)$



Příklad:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$\alpha = \text{arkus tan } (a / b) = \text{arkus tan } 0,5 = 26,57^\circ$

Navíc platí:

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

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

Programování úhlových funkcí

Úhlové funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Úhlové funkce**

Řídicí systém ukáže softtlačítka v následující tabulce.

Softtlačítko	Funkce
FN6 SIN(X)	FN 6: SINUS např. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
FN7 COS(X)	FN 7: COSINUS např. FN 7: Q21 = COS-Q5 Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
FN8 X LEN Y	FN 8: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
FN13 X ANG Y	FN 13: ÚHEL např. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu ($0 < \text{úhel} < 360^\circ$)

9.5 Výpočet kružnice

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od řídicího systému vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

Softtlačítko	Funkce
	FN23: Zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu např. FN 23: Q20 = CDATE Q30

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetená Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetená Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Softtlačítko	Funkce
	FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. FN 24: Q20 = CDATE Q30

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametru – zde tedy až Q37.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetená Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetená Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.



Pamatujte na to, že funkce **FN23** a **FN24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává řídicí systém jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje řídicí systém v NC-programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.

Další informace: "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 230

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

Pokud chcete vyvolat jiný NC-program jako podprogram, pak naprogramujte za LABEL vyvolání programu s **PGM CALL**.

Nepodmíněné skoky

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

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

Programování rozhodování když/pak

Možnosti zadání skoku

U podmínky IF máte k dispozici následující možnosti:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- QS (řetězcový parametr)

K dispozici máte tři možnosti jak zadat adresu skoku GOTO:

- LBL-NAME (Název návěští)
- LBL-NUMMER (Číslo návěští)
- QS

Rozhodování když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka SKOKY.

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

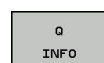
Softtlačítko	Funkce
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JE-LI ROVNO, SKOK např. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
EQU	Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS UNDEFINED	Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS DEFINED	Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Je-li první hodnota nebo parametr menší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští

9.7 Kontrola a změna Q-parametrů

Postup

Q-parametry můžete kontrolovat a také měnit ve všech provozních režimech.

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

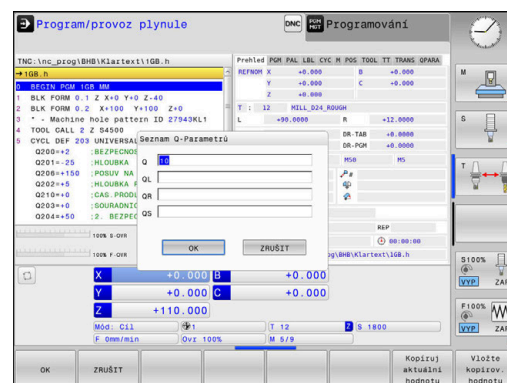


- ▶ Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.
- ▶ Řídicí systém ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot.
- ▶ Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr
- ▶ Chcete-li hodnotu změnit, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ POLE**. Zadejte novou hodnotu a potvrďte ji klávesou **ENT**.
- ▶ Nechcete-li hodnotu měnit, pak stiskněte softklávesu **Aktuální hodnotu** nebo ukončete dialog stisknutím klávesy **END**



Všechny parametry se zobrazeným komentářem používá řídicí systém v rámci cyklů nebo jako předávané .

Přejete-li si zkontrolovat nebo změnit lokální, globální nebo řetězcový parametr, tak stiskněte softklávesu **Zobrazit parametry Q QL QR QS**. Řídicí systém pak zobrazí příslušný typ parametru. Předtím popsané funkce platí také.



Ve všech režimech (s výjimkou režimu **Programování**) si můžete nechat ukázat Q-parametry také v přidavném zobrazení stavu.

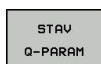
- ▶ Případně zrušte provádění programu (například stiskněte klávesu **NC-STOP** a softklávesu **Interní stop**) či zastavte test programu



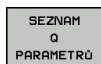
- ▶ Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky



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



- ▶ Stiskněte softklávesu **STAV Q-PARAM**



- ▶ Stiskněte softklávesu **SEZNAM Q PARAMETRŮ**
- ▶ Řízení otevře pomocné okno.
- ▶ Pro každý typ parametru (Q, QL, QR, QS) definujte čísla parametrů, která chcete kontrolovat. Jednotlivé Q-parametry odděluje 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 $Q1 = \cos 89,999$ ukáže řízení např. jako 0,00001745. Příliš velké nebo malé hodnoty řízení ukáže v exponenciálním tvaru. Výsledek $Q1 = \cos 89.999 * 0.001$ ukáže řízení jako +1.74532925e-08, přitom odpovídá e-08 koeficientu 10^{-8} .

9.8 Přídavné funkce

Přehled

Přídavné funkce se objeví po stisknutí softklávesy **Zvláštní funkce**.
Řídicí systém ukáže následující softtlačítka:

Softtlačítko	Funkce	Stránka
FN14 CHYBA =	FN 14: ERROR Výpis chybových hlášení	265
FN16 F-PRINT	FN 16: F-PRINT Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	269
FN18 čtení syst. dat	FN 18: SYSREAD Čtení systémových dat	275
FN19 PLC=	FN 19: PLC Předání hodnot do PLC	276
FN20 čeká na	FN 20: WAIT FOR Synchronizace NC a PLC	277
FN26 otevřít tabulku	FN 26: TABOPEN Otevření volně definovatelné tabulky	356
FN27 zápis do tabulky	FN 27: TABWRITE Zapsat do volně definovatelné tabulky	357
FN28 číst z tabulky	FN 28: TABREAD Číst z volně definovatelné tabulky	358
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC Předání až osmi hodnot do PLC	278
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	279
FN38 POSLAT	FN 38: SEND Poslat informace z NC-programu	279

FN 14: ERROR – Výpis chybových hlášení

S funkcí **FN 14: ERROR** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN. Když řídicí systém během zpracování programu či jeho testu dojde k NC-bloku s **FN 14:ERROR**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení

Příklad

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřeteno zapnuto.

180 FN 14: ERROR = 1000

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 závitu
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není dovolena
1075	3D-ROT není dovoleno
1076	3D-ROT aktivovat
1077	Zadat hloubku zápornou
1078	Q303 v měřicím cyklu není definováno!
1079	Osa nástroje není povolena
1080	Vypočítaná hodnota je chybná
1081	Měřicí body jsou rozporné
1082	Bezpečná výška špatně zadána
1083	Hloubka zanoření je rozporná
1084	Nedovolený cyklus obrábění
1085	Řádek je chráněn proti zápisu
1086	Přídavek je větší než hloubka
1087	Není definován vrcholový úhel
1088	Rozporuplná data
1089	Poloha drážky 0 není povolena
1090	Zadat přísuv různý od 0
1091	Přepnutí Q399 není povoleno
1092	Nástroj není definován
1093	Číslo nástroje není povoleno
1094	Název nástroje není povolen
1095	Volitelný software není aktivní
1096	Restore (Obnovení) kinematiky není možné

Číslo chyby	Text
1097	Funkce není dovolena
1098	Rozměry polotovaru jsou rozporné
1099	Měřicí poloha není dovolena
1100	Přístup do kinematiky není možný
1101	Měřicí pozice není v rozsahu pojezdu
1102	Kompenzace presetu není možná
1103	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

FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Základy

S funkcí **FN 16: F-PRINT** můžete vydávat formátované hodnoty Q-parametrů a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- uložit do souboru v řídicím systému
- zobrazit na obrazovce jako pomocné okno
- uložit do externího souboru
- vytisknout na připojené tiskárně

Postup

Abyste mohli vydávat Q-parametry a texty, postupujte takto:

- ▶ Vytvořte textový soubor, který již obsahuje výstupní formát a obsah
- ▶ V NC-programu použijte funkci **FN16: F-PRINT** k vydání protokolu

Když vydáváte hodnoty do souboru, má tento soubor maximální velikost 20 kB.

Ve strojních parametrech **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) můžete definovat standardní cestu pro ukládání souborů s protokoly.

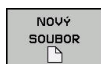
Vytvoření textového souboru

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru řídicího systému textový soubor. V tomto souboru definujte formát a výstupní Q-parametry.

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- ▶ Vytvořte soubor s příponou **.A**

Dostupné funkce

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

Speciální znaky	Funkce
"....."	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami nahoře
%F	Formát pro Q-parametr, QL a QR: ■ %: Definice formátu ■ F: Formát Floating (desetinné číslo) pro Q, QL, QR
9.3	Formát pro Q-parametr, QL a QR: ■ 9 míst celkem (včetně desetinné čárky) ■ z toho 3 místa za desetinnou čárkou
%S	Formát pro textovou proměnnou QS
%RS	Formát pro textovou proměnnou QS Převezme následující text beze změny, bez formátování
%D nebo %I	Formát celého čísla (Integer)
,	Oddělovací znak mezi výstupním formátem a parametrem
;	Znak konce bloku, zakončuje řádek
*	Začátek bloku řádka komentáře Komentáře se v protokolu nezobrazují
\n	Zalomení řádku
+	Hodnota Q-parametru zarovnaná vpravo
-	Hodnota Q-parametru zarovnaná vlevo

Příklad

Zadání	Význam
"X1 = %+9.3F", Q31;	Formát pro Q-parametr: ■ "X1 =: Vydát text X1 = ■ %: Definice formátu ■ +: Zarovnat číslo doprava ■ 9.3: 9 míst celkem, z toho 3 místa za desetinnou čárkou ■ F: Floating (desetinné číslo) ■ , Q31: Vydát hodnotu z Q31 ■ ;: Konec bloku

Pro umožnění současného výpisu různých informací do souboru protokolu jsou k dispozici následující funkce:

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
CALL_PATH	Vypíše název cesty NC-programu, na které se nachází funkce FN 16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí FN16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Text vypisovat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vypisovat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vypisovat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vypisovat jen u dialogu ve francouzštině
L_ITALIAN	Text vypisovat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vypisovat jen u dialogu ve španělštině
L_PORTUGUE	Text vypisovat jen u dialogu v portugalštině
L_SWEDISH	Text vypisovat jen u dialogu ve švédštině
L_DANISH	Text vypisovat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vypisovat jen u dialogu ve finštině
L_DUTCH	Text vypisovat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vypisovat jen u dialogu v polštině
L_HUNGARIA	Text vypisovat jen u dialogu v maďarštině
L_CHINESE	Text vypisovat jen u dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Text vypisovat jen u dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_NORWEGIAN	Text vypisovat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině
L_TURKISH	Text vypisovat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

Příklad

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

“MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ”;

“DATUM: %02d.%02d.%04d“, DAY, MONTH, YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“, HOUR, MIN, SEC;

“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1”;

“X1 = %9.3F“, Q31;

“Y1 = %9.3F“, Q32;

“Z1 = %9.3F“, Q33;

L_GERMAN;

“Werkzeuglänge beachten”;

L_ENGLISH;

“Remember the tool length”;

FN 16 - Aktivovat vydání v NC-programu

V rámci funkce **FN 16**, určete výstupní soubor, který obsahuje vydané texty.

Řízení vytvoří výstupní soubor:

- na konci programu (**END PGM**),
- při přerušení programu (tlačítko **NC-STOP**)
- příkazem **M_CLOSE**

Zadejte ve funkci FN 16 cestu zdroje a cestu výstupního souboru.

Postupujte takto:

- Q

▶ Stiskněte klávesu **Q**
- Zvláštní
funkce

▶ Stiskněte softklávesu **Zvláštní funkce**
- FN16
F-PRINT

▶ Stiskněte softklávesu **FN16 F-PRINT**
- VYBRAT
SOUBOR

▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**
- ENT

▶ Zvolte zdroj, tzn. textový soubor, ve kterém je definován výstupní formát
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Zadejte cestu vydání

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**



Provozní a programovací pokyny:

- Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.
- V bloku **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).
- Pokud používáte **FN16**, potom soubor nesmí být kódován s UTF-8.
- 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 275

Zadání zdroje nebo cíle s parametry

Zdrojový soubor a výstupní soubor můžete zadat jako Q-parametr nebo QS-parametr. K tomu definujte nejdříve v NC-programu požadované parametry.

Další informace: "Přiřazení parametru s textovým řetězcem", Stránka 305

Aby řídicí systém rozpoznal, že pracujete s Q-parametry, tak je zadejte ve funkci **FN 16** s následující syntaxí:

Zadání	Funkce
:'QS1'	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
:'QL3'.txt	U cílového souboru zadejte případně ještě příponu



Pokud chcete vydat cestu s QS-parametry v souboru protokolu, použijte funkci **%RS**. Tím se zaručí, že řídicí systém nebude interpretovat speciální znaky jako formátovací znaky.

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Řídicí systém vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 15.7.2015

ČAS: 08:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce řízení. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v NC-programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce řídicího systému, musíte zadat jako výstupní cestu **SCREEN:**.

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Pokud má hlášení více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat směrovými tlačítky.



Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Když chcete předchozí pomocné okno přepsat, naprogramujte funkci **M_CLOSE** nebo **M_TRUNCATE**.

Zavření pomocného okna

Máte následující možnosti, jak zavřít pomocné okno:

- Stiskněte klávesu **CE**
- Řízeno programem s výstupní cestou **sclr:**

Příklad

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **FN 16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

K tomu musíte zadat do funkce **FN 16** kompletní název cílové cesty.

Příklad

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Tisk hlášení

Funkci **FN16: F-PRINT** můžete také použít k tisku jakékoli zprávy na připojené tiskárně.

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

Aby se hlášení odeslalo na tiskárnu, musíte zadat jako název souboru protokolu **Printer:** a pak zadejte název příslušného souboru.

Řídicí systém uloží soubor s cestou **PRINTER:** dokud se soubor nevytiskne.

Příklad

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

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**.

Další informace: "Systémová data", Stránka 426

Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

Předání hodnot do PLC

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN19: PLC** můžete do PLC předat až dvě číselné hodnoty nebo Q-parametry.

FN 20: WAIT FOR – Synchronizace NC a PLC**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN20: WAIT FOR** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC 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, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. Řídicí systém pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento NC-blok.

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

FN 29: PLC – Předání hodnot do PLC**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **FN29: PLC** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

FN 37: EXPORT**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

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

Další informace: "FN 16: F-PRINT – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů", Stránka 269

Přenos dat se provádí přes stávající počítačovou síť TCP/IP.



Další informace najdete v příručce Remo Tools SDK.

Příklad

Dokumentování hodnot Q1 a Q23 v protokolu.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

9.9 Přístupy do tabulek s příkazy SQL

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.

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.

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)

V NC-software probíhají přístupy k tabulkám přes SQL-server. Tento server je řízen disponibilními SQL-příkazy. SQL-příkazy lze 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.



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 353

K dosažení maximální rychlosti s pevnými disky HDR v tabulkových aplikacích a šetření výpočetním výkonem doporučuje firma HEIDENHAIN používat SQL-funkce namísto **FN 26**, **FN 27** a **FN 28**.



Testování SQL-funkcí je možné pouze v režimech **Program/provoz po bloku**, **Program/provoz plynule** a při **Polohování pomocí Polohování s ručním zadáním**.

Zjednodušené znázornění SQL-příkazů

Příklad SQL-transakce:

- Přičadit sloupčům tabulky ke čtení nebo zápisu Q-parametr pomocí **SQL BIND**
- Zvolte data pomocí **SQL EXECUTE** s příkazem **SELECT**
- Číst, změnit nebo přidat data pomocí **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** a **SQL INSERT**
- Potvrdit akci nebo ji zrušit pomocí **SQL COMMIT** a **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.

Přehled funkcí

V následující tabulce je seznam všech SQL-příkazů, dostupných pro uživatele.

Přehled softtlačítek

Softtlačítko	Příkaz	Stránka
	SQL BIND vytvoří nebo zruší spojení mezi sloupečky tabulky a Q nebo QS-parametry	285
	SQL EXECUTE otevře transakci pod výběrem sloupečků a řádků tabulky nebo umožní použít další SQL-příkazy (Přídavné funkce) Další informace: "Přehled příkazů", Stránka 282	286
	SQL FETCH předává hodnoty vázanému Q-parametru	290
	SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a zavře transakci	296
	SQL COMMIT uloží všechny změny a zavře transakci	295
	SQL UPDATE Rozšiřuje transakce o změnu stávající řádky	292
	SQL INSERT vytvoří nový řádek tabulky	294
	SQL SELECT čte jednu hodnotu z tabulky a neotevře přitom žádnou transakci	298

Přehled příkazů

Následující takzvané SQL-příkazy se používají v SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

Další informace: "SQL EXECUTE", Stránka 286

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	■ Pomocí ADD vložit sloupce tabulky ■ Pomocí DROP smazat sloupce tabulky
RENAME COLUMN	Přejmenovat sloupcečky tabulky



Result-set popisuje výslednou sadu dotazu tabulkového souboru. Výsledná sada dotazu se zjistí dotazem se **SELECT**.

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 programujete v režimu **Programování** nebo **Polohování s ruč. zadáním**:

SPEC
FCT

- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



- ▶ Přepínat lišty softtlačítek

SQL

- ▶ Stiskněte softklávesu **SQL**
- ▶ Zvolte SQL-příkaz softtlačítkem



Čtení a zápis pomocí SQL-příkazů probíhá vždy s metrickými jednotkami, nezávisle na vybrané měrové jednotce v tabulce a NC-programu.

Když se tak například uloží délka 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.

Příklad

V následujícím příkladu se přečte definovaný materiál z tabulky (**FRAES.TAB**) a uloží se jako text do QS-parametru. Následující příklad ukazuje možné použití a potřebné kroky programu. Doporučuje se při programování orientovat podle syntaxe příkladů.



Texty z QS-parametrů můžete používat například pomocí funkce **FN 16** ve vlastních souborech protokolů.

Další informace: "Základy", Stránka 269

Příklad pro synonymum

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.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 MM	

Krok	Vysvětlení
1 Vytvořit synonymum	Cestě se přiřadí synonymum (dlouhý název cesty se nahradí krátkým názvem) ■ Cesta TNC:\table\FRAES.TAB musí přitom být mezi uvozovkami ■ Vybrané synonymum je my_table
2 Připojit QS-parametr	Ke sloupci tabulky se připojí QS-parametr ■ QS1800 je v uživatelských programech volně k dispozici ■ Synonymum nahrazuje zadání úplné cesty ■ Definovaný sloupeček z tabulky se nazývá WMAT
3 Definovat hledání	Definice hledání zahrnuje uvedení předávané hodnoty ■ Místní parametr QL1 (volně volitelný) slouží k identifikaci transakce (je možných více transakcí současně) Na tomto místě bude popsáno QL1, s HANDLE který transakci označuje. ■ 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	Provede se čtení ■ Pomocí SQL FETCH se kopírují hodnoty z Result-set do připojených Q-parametrů nebo QS-parametrů. ■ 0 úspěšné čtení ■ 1 chybné čtení ■ Syntaxe HANDLE QL1 je transakce, označená 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)
7 Smazat synonymum	Synonymum se znovu smaže (potřebné uvolnění Ressourcen)



Používání synonym není nutné. Alternativně lze jako synonymum zadat do SQL-příkazu celou cestu. Zadávání relativních cest není možné. Doporučuje se při programování orientovat podle syntaxe příkladů.

V následujícím NC-programu je vysvětleno používání absolutní cesty na stejném příkladu.

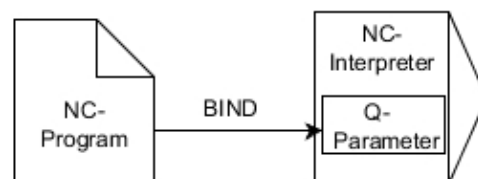
Příklad pro absolutní zadání cesty

0 BEGIN PGM SQL_TEST MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"	Připojit QS-parametr
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\FRAES.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_TEST MM	

SQL BIND

Příklad: Spojení Q-parametru se sloupcem tabulky

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"



Příklad: Uvolnění vazby

91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884

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:

- Můžete programovat libovolný počet „spojení“. Během čtení a zápisů se bere ohled výlučně na sloupce, které jsou uváděné pomocí příkazu **SELECT**. Pokud zadáte nevázané sloupce v příkazu **SELECT**, přeruší řídicí systém čtení nebo zápis s chybovým hlášením.
- **SQL BIND...** musí být naprogramované **předpříkazy** **FETCH**, **UPDATE** a **INSERT**.

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

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE se používá ve spojení s různými SQL-příkazy.

Další informace: "Přehled příkazů", Stránka 282

SQL EXECUTE s SQL-příkazem SELECT

SQL-server ukládá data po řádcích do **Result-set** (množiny výsledků). Řádky se číslují 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 a přenesení je do **Result-set**. Na rozdíl od SQL-příkazu **SQL SELECT** může kombinace **SQL EXECUTE** a příkazu **SELECT** vybrat více sloupců a řádků a vždy přitom otevře transakci.

Ve funkci **SQL ... "SELECT...WHERE..."** zadáte hledací kritéria. Tím můžete 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 sloupce a hesla (**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** ale žádné tabulkové záznamy.

Příklad: Zvolit řádky tabulky

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE)

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Příklad: Výběr řádků tabulky s funkcí WHERE (KDE) a Q-parametrů

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr=:Q11"
```

Příklad: Název tabulky definovaný cestou a názvem souboru

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
    \Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL
EXECUTE

► Číslo parametru pro výsledek

- Vracená hodnota slouží jako identifikační vlastnost transakce, pokud byla otevřena.
- Vracená hodnota slouží ke kontrole, zda bylo čtení úspěšné

V uvedeném parametru se uloží **HANDLE**, pod nímž se poté mohou číst data. **HANDLE** platí tak dlouho, až se transakce potvrdí nebo se pro všechny řádky **Result-set** zruší.

- 0 chybné čtení
- různé od 0 Vracená hodnota **HANDLE**

► Databanka: SQL-příkaz: Programování SQL-příkazu

- **SELECT** se přenášeným sloupcem/sloupci tabulky (více sloupců oddělených ,)
- **FROM** se synonymem nebo cestou tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
- **WHERE** (opční) s názvem sloupce, podmínkou a porovnávanou hodnotou (Q-parametr za : v jednoduchých uvozovkách)
- **ORDER BY** (opce) s názvy sloupců a způsobem třídění (**ASC** pro vzestupné, **DESC** pro sestupné třídění)
- **FOR UPDATE** (opce) pro 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

Příklady syntaxe:

Následující příklady jsou zde uvedeny bez souvislosti. NC-bloky se omezují výhradně na možnosti příkazu SQL-příkazu **SQL EXECUTE**.

Příklad

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.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\FRAES2.TAB'"	Kopírovat tabulku
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.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

Příklad:

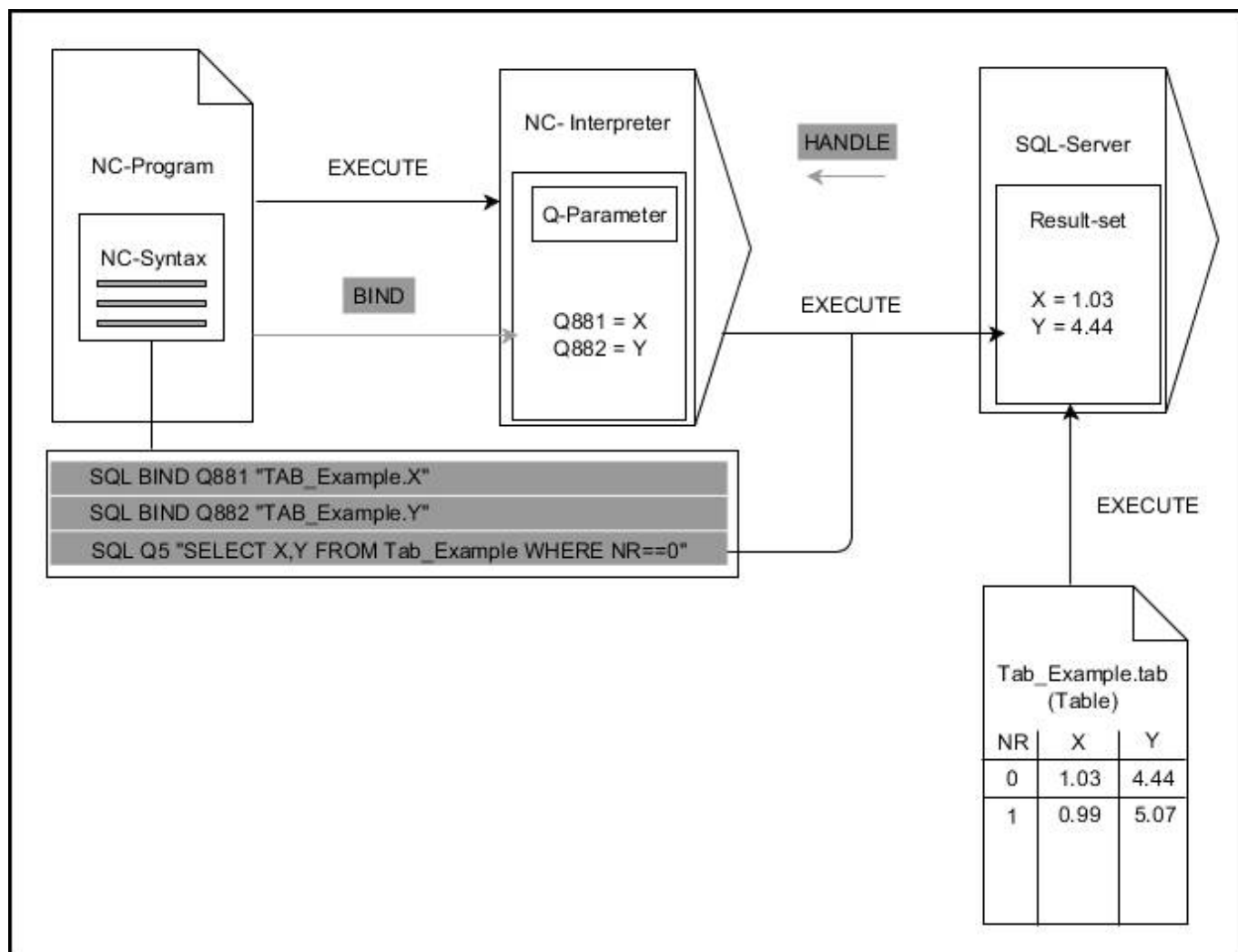
V následujícím příkladu se vysvětluje SQL-příkaz, **CREATE TABLE** na základě příkladu.

0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC:\table\ErstellenTab.TAB'"	Vytvořit synonymum
2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"	Vytvořit tabulku
3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	



Synonymum lze vytvořit i pro tabulku, která ještě neexistuje.

Příklad pro příkaz **SQL EXECUTE**:



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL EXECUTE**
 Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL EXECUTE**

SQL FETCH

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_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 FETCH přečte jednu řádku z **Result-set** (výsledkové množiny). Hodnoty jednotlivých řádek se ukládají do připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**.

SQL FETCH bere do úvahy všechny sloupce, které byly uvedené v pokynu **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

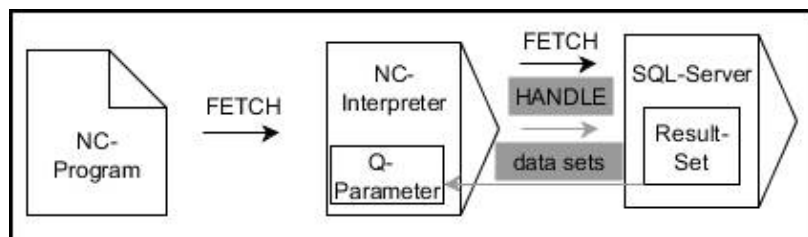
SQL
FETCH

- ▶ **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
 - 0 úspěšné čtení
 - 1 chybné čtení
- ▶ **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- ▶ **Databáze: index SQL-výsledku**: číslo řádku v **Result-set** (výsledkové sadě).
 - Programování čísla řádku přímo
 - Naprogramujte Q-parametr, který obsahuje index
 - bez zadání se přečte řádek (n = 0)



Volitelné prvky syntaxe **IGNORE UNBOUND** a **UNDEFINED MISSING** jsou určeny pro výrobce strojů.

Příklad pro příkaz **SQL FETCH**:



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL FETCH**
 Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL FETCH**

SQL UPDATE

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_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 UPDATE změní jeden řádek v **Result-set** (výsledkové množině). Nové hodnoty jednotlivých řádek se kopírují z připojených Q-parametrů. Transakce se definuje pomocí zadávaného **HANDLE**, řádek pomocí **INDEX**. Stávající řádek v **Result-set** se kompletně přepíše.

SQL UPDATE bere do úvahy všechny sloupcečky, které byly uvedené v pokynu **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**).

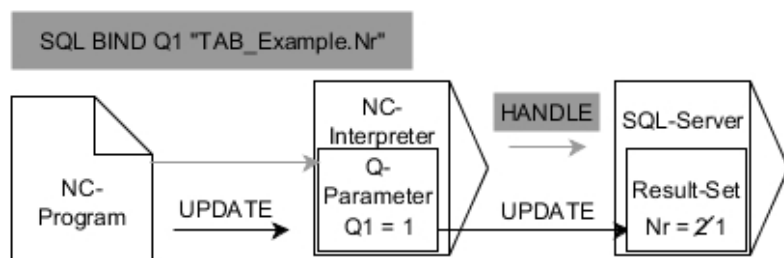
SQL
UPDATE

- ▶ **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
 - 0 úspěšná změna
 - 1 chybná změna
- ▶ **Databáze: SQL-přístup ID:** definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- ▶ **Databáze: index SQL-výsledku:** číslo řádku v **Result-set** (výsledkové sadě).
 - Programování čísla řádku přímo
 - Naprogramujte Q-parametr, který obsahuje index
 - bez zadání se zapíše řádek (n = 0)



Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, se na začátku vydá chybové hlášení.

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**

SQL INSERT

Příklad: Číslo řádku předat do Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

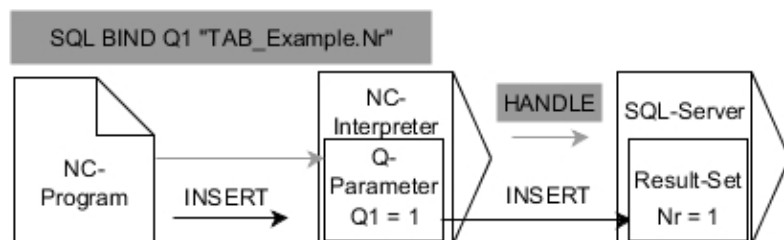
SQL INSERT vytvoří nový řádek v **Result-set**. Hodnoty jednotlivých řádek se kopírují z připojených Q-parametrů. Transakce bude definována pomocí zadaného **HANDLE**.

SQL INSERT bere do úvahy všechny sloupce, které byly uvedené v pokynu **SELECT** (SQL-příkaz **SQL EXECUTE**). Sloupce tabulky bez odpovídajícího příkazu **SELECT** (nejsou zahrnuty do výsledku dotazu) budou zapsány s výchozími hodnotami.

SQL
INSERT

- ▶ **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
 - 0 úspěšná transakce
 - 1 chybná transakce
- ▶ **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

Příklad pro příkaz **SQL INSERT**:



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL INSERT**
Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL INSERT**



Řídicí systém kontroluje při zápisu do tabulek délku řetězcových parametrů. U zápisů, které překračují délku zapisovaných sloupců, se na začátku vydá chybové hlášení.

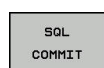
SQL COMMIT

Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_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

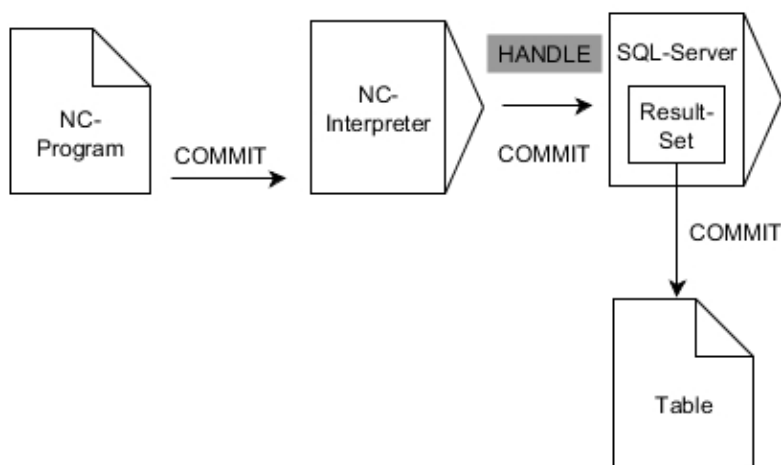
SQL COMMIT přenese současně všechny změny v transakci a přidané řádky zpátky do tabulky. Transakce bude definována pomocí zadaného **HANDLE**. Přitom se zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.

V pokynu **SQL SELECT** zadaný **HANDLE** (Proces) ztratí svoji platnost.



- ▶ **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
 - 0 úspěšná transakce
 - 1 chybná transakce
- ▶ **Databáze: SQL-přístup ID**: definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)

Příklad pro příkaz **SQL COMMIT**:



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL COMMIT**
Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL COMMIT**

SQL ROLLBACK

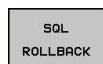
Příklad

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK zahodí všechny změny a doplňky transakce. Transakce bude definována pomocí zadaného **HANDLE**.

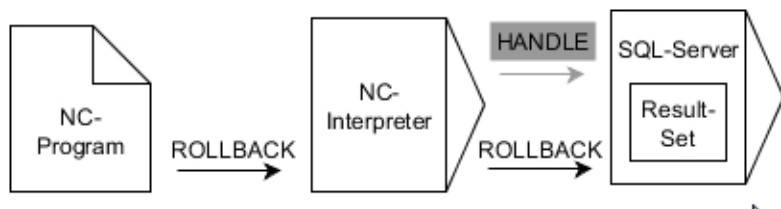
Funkce SQL-příkazu **SQL ROLLBACK** závisí na **INDEXu**:

- **Bez INDEX:**
 - Veškeré změny a dodatky k této transakce budou vyřazeny
 - Přitom se zruší zablokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE**.
 - Transakce se ukončí (**HANDLE** ztratí svoji platnost)
- **S INDEXem:**
 - Pouze indexovaná řádka zůstane v **Result-set** zachována (všechny ostatní řádky se odstraní).
 - Případné změny a doplňky v neuvedených řádcích se zruší
 - Blokování nastavené pomocí **SELECT...FOR UPDATE** zůstane zachované pouze pro indexované řádky (všechny ostatní blokace se zruší)
 - Zadaný (indexovaný) řádek bude novým řádkem 0 **Result-setu**
 - Transakce se **neukončí** (**HANDLE** si zachová svoji platnost)
 - Bude nutné pozdější dokončení transakce s použitím **SQL ROLLBACK** nebo **SQL COMMIT**



- ▶ **Číslo parametru pro výsledek** (vrácená hodnota ke kontrole):
 - 0 úspěšná transakce
 - 1 chybná transakce
- ▶ **Databáze: SQL-přístup ID:** definujte Q-parametr pro **HANDLE** (pro identifikaci transakce)
- ▶ **Databáze: Index k SQL-výsledku:** řádka která zůstane v **Result-set**
 - Programování čísla řádku přímo
 - Naprogramujte Q-parametr, který obsahuje index

Příklad pro příkaz **SQL ROLLBACK**:



Šedivé šipky a příslušná syntaxe nepatří přímo k příkazu **SQL ROLLBACK**
 Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL ROLLBACK**

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 286

U **SQL SELECT** neexistuje žádná transakce a žádné vazby mezi sloupci tabulky a Q-parametry. Případná stávající vazba na zadaný sloupec není brána do úvahy, přečtená hodnota se zkopíruje pouze do parametru uvedeného pro výsledek.

Příklad: Přečíst hodnotu a uložit

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE  
MESS_NR==3"
```

SQL
SELECT

- ▶ **Číslo parametru pro výsledek:** Q-parametr pro uložení hodnoty
- ▶ **Databanka: text SQL-příkazu:** Programování SQL-příkazu
 - **SELECT** se sloupcem tabulky přenášené hodnoty
 - **FROM** se synonymem nebo cestou tabulky (cesta v jednoduchých uvozovkách)
 - **WHERE** s označením sloupce, podmínkou a porovnávanou hodnotou (Q-parametr za : v jednoduchých uvozovkách)

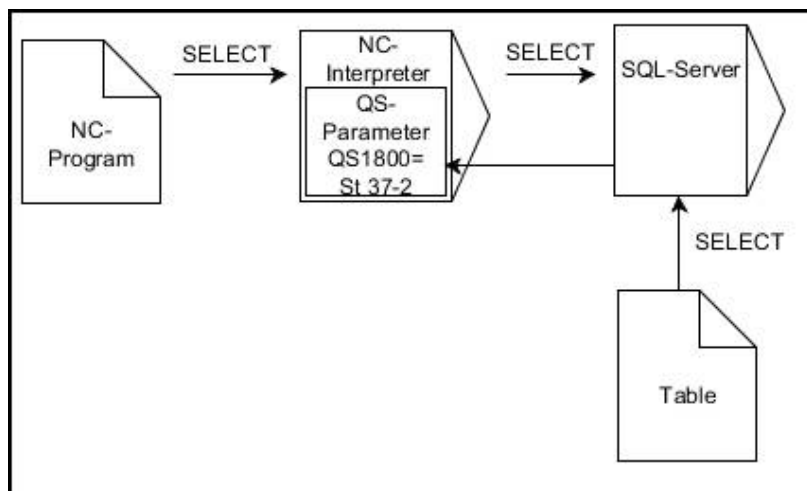
Výsledek následujícího NC-programu je identický s výše uvedeným příkladem.

Další informace: "Příklad", Stránka 283

Příklad

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT Q51800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Přečíst hodnotu a uložit
2 END PGM SQL MM	

Příklad pro příkaz **SQL SELECT**:



Černé šipky a příslušná syntaxe ukazují interní průběhy **SQL SELECT**

9.10 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete přímo do NC-programu zadávat matematické vzorce, které obsahují více početních operací.



- Volba funkce Q-parametrů



- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zvolte **Q**, **QL** nebo **QR**

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Softtlačítko	Spojovací funkce
	Součet např. $Q10 = Q1 + Q5$
	Odečet např. $Q25 = Q7 - Q108$
	Násobení např. $Q12 = 5 * Q5$
	Dělení např. $Q25 = Q1 / Q2$
	Úvodní závorka např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Koncová závorka např. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Druhá mocnina (angl. square) např. $Q15 = SQ\ 5$
	Druhá odmocnina (angl. square root) např. $Q22 = SQRT\ 25$
	Sinus úhlu např. $Q44 = SIN\ 45$
	Cosinus úhlu např. $Q45 = COS\ 45$
	Tangens úhlu např. $Q46 = TAN\ 45$
	Arcus-Sinus Inverzní funkce sinusu; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přepona např. $Q10 = ASIN\ 0,75$
	Arcus-Cosinus Inverzní funkce kosinusu; určení úhlu z poměru přilehlá odvěsna/přepona např. $Q11 = ACOS\ Q40$

Softtlačítko	Spojovací funkce
	Arcus-Tangens Inverzní funkce tangens; určení úhlu z poměru protilehlá odvěsna/přilehlá odvěsna např. $Q12 = \text{ATAN } Q50$
	Umocňování hodnot např. $Q15 = 3^3$
	Konstanta PI (3,14159) např. $Q15 = \text{PI}$
	Vytvoření přirozeného logaritmu (LN) čísla Základ 2,7183 např. $Q15 = \text{LN } Q11$
	Vytvoření logaritmu čísla, základ 10 např. $Q33 = \text{LOG } Q22$
	Exponenciální funkce, 2,7183 na n-tou např. $Q1 = \text{EXP } Q12$
	Negace hodnoty (vynásobení číslem -1) např. $Q2 = \text{NEG } Q1$
	Odříznutí desetinných míst Vytvoření celého čísla např. $Q3 = \text{INT } Q42$
	Vytvoření absolutní hodnoty čísla např. $Q4 = \text{ABS } Q22$
	Odříznutí míst před desetinnou čárkou Vytvoření zlomku např. $Q5 = \text{FRAC } Q23$
	Test znaménka čísla např. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Je-li vrácená hodnota $Q12 = 0$, pak $Q50 = 0$ Je-li vrácená hodnota $Q12 = 1$, pak $Q50 > 0$ Je-li vrácená hodnota $Q12 = -1$, pak $Q50 < 0$
	Výpočet modulové hodnoty (zbytku dělení) např. $Q12 = 400 \% 360$ Výsledek: $Q12 = 40$



Funkce INT nezaokrouhluje, ale odřezává desetinná místa.

Další informace: "Příklad: Zaokrouhlení hodnoty",
Stránka 323

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

Příklad

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

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

nebo

Příklad

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1 krok výpočtu 10 na druhou = 100
- 2 krok výpočtu 3 na třetí = 27
- 3 krok výpočtu $100 - 27 = 73$

Distributivní zákon

Distributivní zákon při výpočtech se závorkami

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

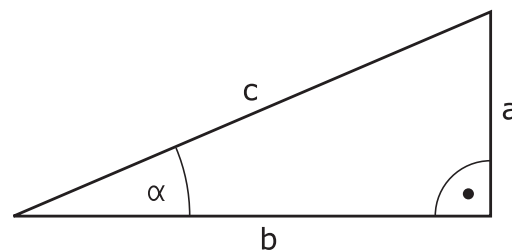
Příklad zadání

Výpočet úhlu pomocí arkus tangens z protilehlé odvěsny (Q12) a přilehlé odvěsny (Q13); výsledek přiřadit parametru Q25:

Q ▶ Zvolte zadání vzorce: stiskněte tlačítko **Q** a softklávesu **Postup**, nebo použijte rychlý vstup



Q ▶ Stiskněte tlačítko **Q** na znakové klávesnici



ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?

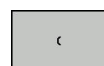
ENT ▶ Zadejte **25** (číslo parametru) a stiskněte klávesu **ENT**



▶ Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s funkcí arkus tangens



▶ Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s **úvodní závorkou**



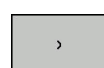
▶ Zadejte **12** (číslo parametru)



▶ Stiskněte softklávesu Dělení



▶ Zadejte **13** (číslo parametru)



▶ Stiskněte softklávesu koncová závorka a ukončete zadání vzorce



Příklad

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.11 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 250

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

Softtlačítko	Funkce ZADAT ŘETĚZEC	Stránka
	Přiřazení řetězcového parametru	305
	Přečtení strojních parametrů	314
	Řetězení parametrů řetězce	305
	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	307
	Kopírovat část řetězcového parametru	308
	Čtení systémových dat	309

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	310
	Prověření řetězcového parametru	311
	Zjištění délky řetězcového parametru	312
	Porovnání abecedního pořadí	313



Používáte-li funkci **ZADAT ŘETĚZEC**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy řetězec. Používáte-li funkci **Postup**, tak je výsledkem provedené výpočetní operace vždy číselná hodnota.

Přiřazení parametru s textovým řetězcem

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

A small rectangular button with the text "SPEC FCT" inside.

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

A small rectangular button with the text "FUNKCE PROGRAMU" inside.

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

A small rectangular button with the text "STRING FUNKCE" inside.

- Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

A small rectangular button with the text "DECLARE STRING" inside.

- Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

Příklad

```
37 DECLARE STRING Q$10 = "Obrobek"
```

Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdružovacích operátorů (řetězcový parametr II řetězcový parametr) můžete spojovat několik řetězcových parametrů.

SPEC
FCT

- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING
FUNKCE

- ▶ Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

ŘETĚZCOVÝ
VÝRAZ

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- ▶ Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, do něhož má řídicí systém uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**

ENT

- ▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte jej klávesou **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukáže symbol řetězení **||**.
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**
- ▶ Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Obsahy parametrů:

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

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

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

- | | |
|--------------------|--|
| SPEC
FCT | ► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
| FUNKCE
PROGRAMU | ► Otevření menu funkcí |
| STRING
FUNKCE | ► Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce |
| ŘETĚZCOVÝ
VÝRAZ | ► Stiskněte softklávesu ZADAT ŘETĚZEC |
| TOCHAR | ► 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

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopírovat část řetězcového parametru

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

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">FUNKCE
PROGRAMU</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">STRING
FUNKCE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">ŘETĚZCOVÝ
VÝRAZ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi ▶ Otevření menu funkcí ▶ Stiskněte softklávesu Funkce textového řetězce ▶ Stiskněte softklávesu ZADAT ŘETĚZEC ▶ Zadejte číslo parametru, do něhož má řídicí systém uložit kopírovaný řetězec znaků a potvrďte je klávesou ENT ▶ Volba funkce pro vystřížení části řetězce ▶ Zadejte číslo QS-parametru, z něhož chcete zkopírovat část řetězce, klávesou ENT potvrďte ▶ Zadejte číslo pozice, od níž se má část řetězce kopírovat, klávesou ENT potvrďte ▶ Zadejte počet znaků, který si přejete zkopírovat, klávesou ENT potvrďte ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END |
|---|---|



První znak textového posloupnosti stojí interně na místě označeném s "0".

Příklad: Z řetězcového parametru QS10 se má přečíst od třetího místa (BEG2) část řetězce dlouhá čtyři znaky (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```


Čist systémová data

Pomocí funkce **SYSTR** můžete číst systémová data a ukládat je do řetězcových parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID) a čísla.

Zadání IDX a DAT není potřeba.

Název skupiny, ID-č.	Číslo	Význam
Informace o programu, 10010	1	Cesta aktivního hlavního programu nebo paletového programu
	2	Cesta NC-programu v zobrazení bloku
	3	Cesta s CYCL DEF 12 PGM CALL vybraného cyklu
	10	Cesta NC-programu vybraného pomocí SEL PGM
Údaje o kanálu, 10025	1	Název kanálu
Hodnoty naprogramované ve vyvolání nástroje, 10060	1	Název nástroje
Aktuální čas systému, 10321	1 – 16	■ 1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		■ 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm
		■ 3: DD.MM.RRRR 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
Data dotykové sondy, 10350	50	Typ aktivní dotykové sondy TS
	70	Typ aktivní dotykové sondy TT
	73	Název klíče systému aktivní dotykové sondy TT z MP aktivníTT
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-software, 10630	10	Označení verze stavu NC-software
Data nástrojů, 10950	1	Název nástroje
	2	Záznam DOC nástroje
	4	Kinematika nosiče nástroje

Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězcový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.



Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.



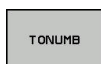
- Zvolte funkce Q-parametrů



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



- Přepínejte lištu softtlačítek



- Zvolte funkci pro převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězcový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zvolte funkce Q-parametrů |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu Postup ▶ Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou ENT ▶ Řídicí systém uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Přepínejte lištu softtlačítek |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 |



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.

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu Postup ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Přepínejte lištu softtlačítek |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Volba funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru ▶ Zadejte číslo QS-parametru, jehož délku má řídicí systém zjistit a klávesou ENT potvrďte ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END |

Příklad: Zjistit délku QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Není-li zvolený řetězcový parametr definovaný, tak řízení dá výsledek -1.

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.

-  ▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Postup**
-  ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit výsledek porovnání, a potvrďte je klávesou **ENT**
-  ▶ Přepínejte lištu softtlačítek
-  ▶ Volba funkce pro porovnání parametrů řetězců
-  ▶ Zadejte číslo prvního QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Zadejte číslo druhého QS-parametru, který má řídicí systém porovnat, klávesou **ENT** potvrďte
-  ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**



Řídicí systém vrátí následující výsledek:

- **0**: porovnávané parametry QS jsou identické
- **-1**: první parametr QS leží abecedně **před** druhým parametrem QS
- **+1**: první parametr QS leží abecedně **za** druhým parametrem QS

Příklad: Porovnání abecedního pořadí QS12 a QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry řídicího systému jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace řídicího systému:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	Klávesa	Název skupiny strojního parametru (pokud existuje)	CH_NC
	Subjekt	Objekt parametru (název začíná Cfg ...)	CfgGeoCycle
	Atribut	Název strojního parametru	displaySpindleErr
	Rejstřík	Index seznamu strojního parametru (pokud existuje)	[0]



Nacházíte-li se v editoru konfigurace uživatelských parametrů, můžete tam měnit znázornění stávajících parametrů. Se standardním nastavením se parametry zobrazují s krátkými, vysvětlujícími texty.

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

Než se můžete dotazovat na strojní parametr funkcí **CFGREAD**, musíte každý QS-parametr definovat s atributem, subjektem a klíčem.

V dialogu funkce **CFGREAD** jsou žádány následující parametry:

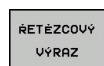
- **KEY_QS:** Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS:** Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS:** Název (atribut) strojního parametru
- **IDX:** Index strojního parametru

Čtení textového řetězce strojního parametru

Uložit obsah strojního parametru jako textový řetězec do QS-parametru:



- ▶ stiskněte klávesu **Q**



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- ▶ Zadejte číslo parametru textového řetězce, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zvolení funkce **CFGREAD**
- ▶ Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- ▶ Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- ▶ Ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Označení čtvrté osy číst jako textový řetězec**Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru**

Nastavení zobrazení (DisplaySettings)

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] až [5]

Příklad

14 QS11 = ""	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 QS13 = "axisDisplay"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Přečtení strojních parametrů

Čtení číselné hodnoty strojního parametru

Uložit strojní parametr jako číselnou hodnotu do Q-parametru:



- Zvolení funkcí Q-parametrů



- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit strojní parametr
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Zvolení funkce **CFGREAD**
- Zadejte parametr textového řetězce pro klíč, subjekt a atribut
- Potvrďte klávesou **ENT**
- Případně zadejte číslo pro index nebo dialog přeskočte s **NO ENT**
- Výraz v závorce zavřete klávesou **ENT**
- Ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Číst koeficient překrytí jako Q-parametr

Nastavení parametrů v Konfiguračním editoru

Nastavení kanálu (ChannelSettings)

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Příklad

14 QS11 = "CH_NC"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
16 QS13 = "pocketOverlap"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Přečtení strojních parametrů

9.12 Předopsazené Q-parametry

Q-parametry Q100 až Q199 jsou obsazeny hodnotami z řídicího systému. Těmto Q-parametrům jsou přiřazeny:

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

Řídicí systém ukládá předopsazené Q-parametry Q108, Q114 a Q115 - Q117 v příslušných měrových jednotkách aktuálního NC-programu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly HEIDENHAIN, cykly výrobce stroje a funkce třetích stran používají Q-parametry. Navíc můžete v NC-programech programovat Q-parametry. Pokud při používání Q-parametrů nepoužíváte výlučně doporučené rozsahy Q-parametrů, tak to může vést k překrývání (interakcím) a tím k nežádoucímu chování. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Používejte výlučně rozsahy Q-parametrů doporučené firmou HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace



Předopsazené Q-parametry (QS-parametry) mezi **Q100** a **Q199** (**QS100** a **QS199**) nesmíte v NC-programech používat jako výpočetní parametry.

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107

Řídicí systém používá parametry Q100 až Q107 k převzetí hodnot z PLC do NC-programu.

Aktivní rádius nástroje: Q108

Aktivní hodnota rádiusu nástroje je přiřazena parametru Q108. Q108 se skládá z:

- Rádiusu nástroje R (tabulka nástrojů nebo **TOOL DEF**-blok)
- Delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- Delta-hodnoty DR z bloku **TOOL CALL**



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

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

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

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

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

Přívod chladicí kapaliny: Q111

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

Koeficient přesahu: Q112

Řídicí systém přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

Rozměrové údaje v NC-programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s **PGM CALL** na měrových jednotkách toho NC-programu, který jako první volá jiný NC-program.

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

Délka nástroje: Q114

Aktuální hodnota délky nástroje je přiřazena parametru Q114.



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

Souřadnice po snímání během chodu programu

Parametry Q115 až Q119 obsahují po programovaném měření 3D-dotykovou sondou souřadnice polohy vřetena v okamžiku sejmutí. Tyto souřadnice se vztahují k vztažnému bodu, který je aktivní v režimu **Ruční provoz**.

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

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

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

Odchylka AKT-CÍL	Hodnota parametru
Délka nástroje	Q115
Rádius nástroje	Q116

Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro osy naklápění

Souřadnice	Hodnota parametru
Osa A	Q120
Osa B	Q121
Osa C	Q122

Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Parametr	Změřené aktuální hodnoty
Q150	Úhel přímky
Q151	Střed v hlavní ose
Q152	Střed ve vedlejší ose
Q153	Průměr
Q154	Délka kapsy
Q155	Šířka kapsy
Q156	Délka v ose zvolené v cyklu
Q157	Poloha středové osy
Q158	Úhel osy A
Q159	Úhel osy B
Q160	Souřadnice osy zvolené v cyklu

Parametr	Zjištěná odchylka
Q161	Střed v hlavní ose
Q162	Střed ve vedlejší ose
Q163	Průměr
Q164	Délka kapsy
Q165	Šířka kapsy
Q166	Naměřená délka
Q167	Poloha středové osy

Parametr	Zjištěný prostorový úhel
Q170	Natočení kolem osy A
Q171	Natočení kolem osy B
Q172	Natočení kolem osy C

Parametr	Status obrobku
Q180	Dobrý
Q181	Opravit
Q182	Zmetek

Parametr	Proměření nástroje laserem BLUM
Q190	Rezervováno
Q191	Rezervováno
Q192	Rezervováno
Q193	Rezervováno
Parametr	Rezervováno pro interní použití
Q195	Příznak (merker) pro cykly
Q196	Příznak (merker) pro cykly
Q197	Příznak (merker) pro cykly (schémata obrábění)
Q198	Číslo naposledy aktivního měřicího cyklu
Hodnota parametru	Status měření nástroje sondou TT
Q199 = 0,0	Nástroj v toleranci
Q199 = 1,0	Nástroj je opotřeben (LTOL/RTOL překročeno)
Q199 = 2,0	Nástroj je zlomen (LBREAK/RBREAK překročeno)

Výsledky měření z cyklů dotykových sond 14xx

Parametry	Změřené aktuální hodnoty
Q950	1. Poloha v hlavní ose
Q951	1. Poloha ve vedlejší ose
Q952	1. Poloha v ose nástroje
Q953	2. Poloha v hlavní ose
Q954	2. Poloha ve vedlejší ose
Q955	2. Poloha v ose nástroje
Q956	3. Poloha v hlavní ose
Q957	3. Poloha ve vedlejší ose
Q958	3. Poloha v ose nástroje
Q961	Prostorový úhel SPA ve WPL-CS
Q962	Prostorový úhel SPB ve WPL-CS
Q963	Prostorový úhel SPC ve WPL-CS
Q964	Úhel natočení v I_CS
Q965	Úhel natočení v souřadném systému otočného stolu
Q966	První průměr
Q967	Druhý průměr

Parametry	Změřené odchylky
Q980	1. Poloha v hlavní ose
Q981	1. Poloha ve vedlejší ose
Q982	1. Poloha v ose nástroje
Q983	2. Poloha v hlavní ose
Q984	2. Poloha ve vedlejší ose
Q985	2. Poloha v ose nástroje
Q986	3. Poloha v hlavní ose
Q987	3. Poloha ve vedlejší ose
Q988	3. Poloha v ose nástroje
Q994	Úhel v I_CS
Q995	Úhel v souřadném systému otočného stolu
Q996	První průměr
Q997	Druhý průměr

Hodnota parametru	Status obrobku
Q183 = -1	Není definováno
Q183 = 0	Dobrý
Q183 = 1	Opravit
Q183 = 2	Zmetek

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.

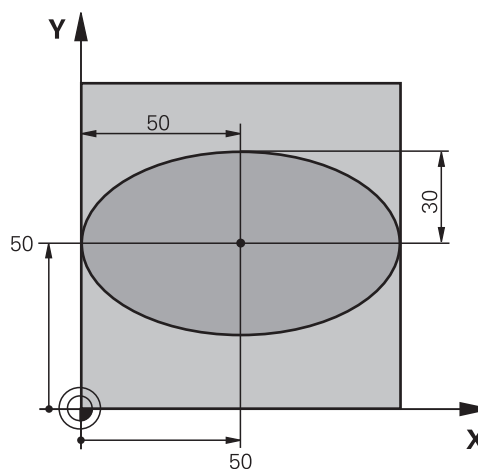
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

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 velkým množstvím malých lineárních úseků (počet je definovatelný v Q7). Čím více je definováno výpočtových kroků, tím hladší je obrys
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v rovině:
Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
Startovní úhel > Koncový úhel
Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
Startovní úhel < Koncový úhel
- Na rádius nástroje se nebere zřetel



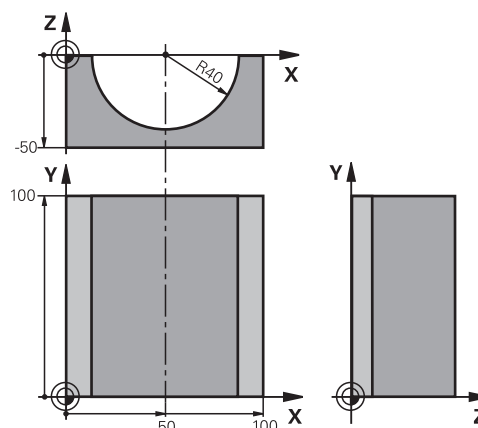
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +50	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +50	Poloosa X
4 FN 0: Q4 = +30	Poloosa Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startovní úhel v rovině
6 FN 0: Q6 = +360	Koncový úhel v rovině
7 FN 0: Q7 = +40	Počet výpočtových kroků
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení elipsy
9 FN 0: 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 aproximován velkým množstvím malých přímkových úseků (lze definovat v Q13). Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v prostoru:
Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
Startovní úhel > Koncový úhel
Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
Startovní úhel < Koncový úhel
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



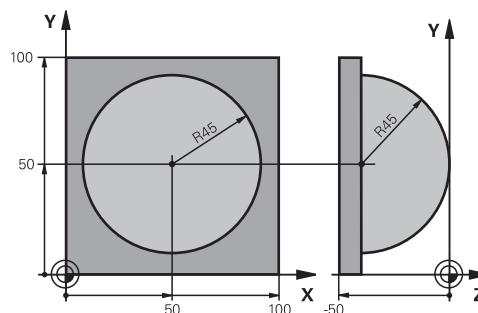
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Střed v ose X
2 FN 0: Q2 = +0	Střed v ose Y
3 FN 0: Q3 = +0	Střed v ose Z
4 FN 0: Q4 = +90	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rádus válce
7 FN 0: Q7 = +100	Délka válce
8 FN 0: Q8 = +0	Natočení v rovině X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Přídavek na rádus válce
10 FN 0: Q11 = +250	Posuv přísuvu 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 rádiu 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
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, lze definovat v Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet obrysových řezů určíte pomocí úhlového kroku v rovině (v Q18)
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



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 NULOVÝ 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 NATOČENÍ	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 rádius 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 NATOČENÍ	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 NATOČENÍ	Zrušení natočení
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ 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
Práce s textovými soubory	Stránka 349
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 353

Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím řídicího systému. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

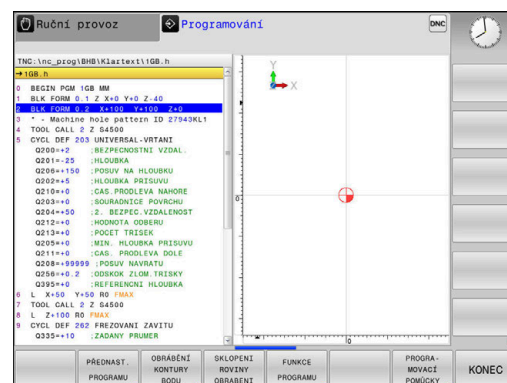
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

- SPEC FCT** ► Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)

Softtlačítko	Funkce	Popis
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 333
OBRABĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 333
SKLOPENÍ ROVINY OBRABĚNÍ	Definování funkce PLANE	Stránka 372
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí popisného dialogu	Stránka 334
PROGRA- MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 175



Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online nápovědu k příslušným funkcím.

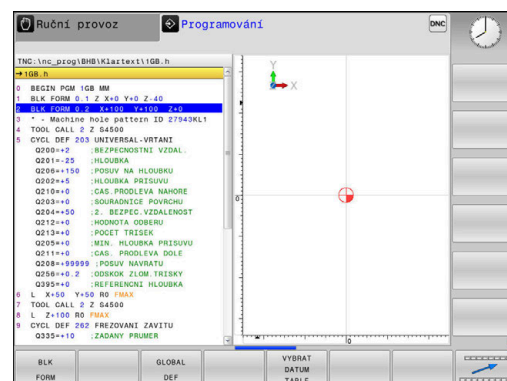


Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST.
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu programových předvoleb

Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 77
Tabulka nul. bodů	Zvolte tabulku nulových bodů	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů
GLOBAL DEF	Definování globálních parametrů cyklů	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů

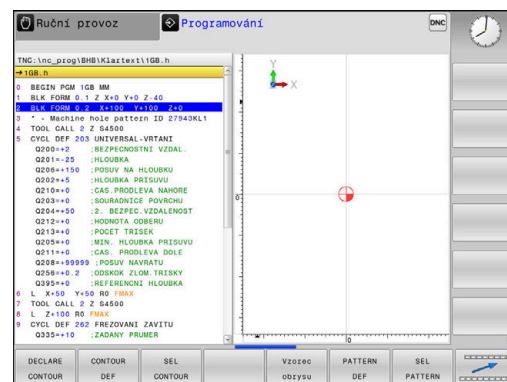


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRABĚNÍ
KONTURY
BODŮ

- Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů

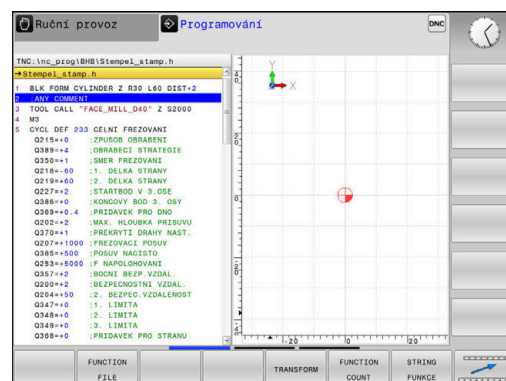
Softtlačítko	Funkce	Popis
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů
Vzorec obrysu	Definování složitějšího obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů
PATTERN DEF	Definování pravidelného obráběcího vzoru	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	Viz Příručka pro uživatele programování- cyklů



Definování menu různých funkcí popisného dialogu

FUNKCE
PROGRAMU► Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION FILE	Definování funkcí souborů	Stránka 343
FUNCTION PARAX	Určení chování při polohování paralelních os U, V, W	Stránka 335
TRANSFORM CORRDATA	Definování transformací souřadnic	Stránka 344
FUNCTION COUNT	Definování čítačů	Stránka 347
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 304
FUNCTION SPINDLE	Definovat pulzující otáčky	Stránka 359
FUNCTION FEED	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 361
FUNCTION DWELL	Definovat prodlevu v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 363
FUNCTION LIFTOFF	Odjet nástrojem při NC-stop	Stránka 364
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vkládání komentáře	Stránka 179



10.2 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

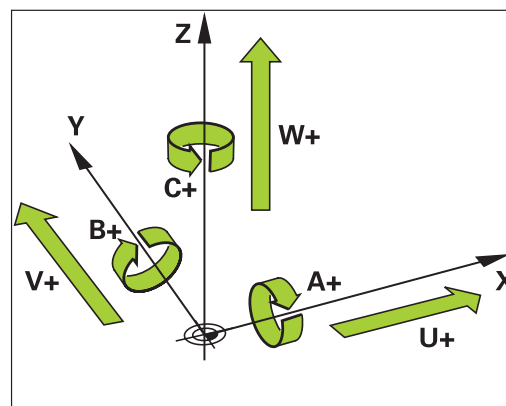
Řídicí systém dává pro obrábění s paralelními osami U, V a W k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce	Význam	Stránka
	PARAXCOMP	Definování chování řídicího systému při polohování paralelních os	338
	PARAXMODE	Určení se kterými osami řídicí systém provede obrábění	339



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 náběhu řídicího systému je nejdříve platná konfigurace od výrobce stroje.

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

Příklad

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

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 tak vždy ukazuje relativní vzdálenost nástroje od obrobku – nezávisle na tom, zda pohybujete s hlavní či vedlejší osou.

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
DISPLAY

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definování paralelní osy, jejíž pohyby má řídicí systém započítat v indikaci polohy do příslušné hlavní osy

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Příklad

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W



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:

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
MOVE

- Zvolte **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definujte paralelní osu



Započtení možných offsetů (U_OFFSET, V_OFFSET a W_OFFSET tabulky vztažných bodů) definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

Vypnutí FUNCTION PARAXCOMP



Po náběhu řídicího systému je nejdříve platná konfigurace od výrobce stroje.

Řídicí systém zruší funkci paralelních os **PARAXCOMP** s těmito funkcemi:

- Volba NC-programu
- **PARAXCOMP OFF (Paraxcomp VYP)**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Příklad

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

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



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 336

FUNCTION PARAXMODE

Příklad

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W



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** definujete 3 osy (např. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), s nimiž má řídicí systém provádět programované pojezdy.

Při definování postupujte takto:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNKCE
PROGRAMU</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNCTION
PARAX</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNCTION
PARAXMODE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNCTION
PARAXMODE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 |
|---|---|

Pojíždění v hlavní a paralelní ose

Příklad

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX

Je-li aktivní funkce **PARAXMODE** provede řídicí systém naprogramované pojezdy 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 radiusu



- ▶ Stiskněte levé směrové tlačítko
- > Řídicí systém ukáže znak **&Z**.
- ▶ Popřípadě zvolte osu pomocí směrových osových tlačítek
- ▶ Definování souřadnic



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



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).

Vypnutí FUNCTION PARAXMODE



Po náběhu řídicího systému je nejdříve platná konfigurace od výrobce stroje.

Řídicí systém vynuluje funkci paralelních os **PARAXMODE OFF** s těmito funkcemi:

- Volba NC-programu
- Konec programu
- **M2 a M30**
- **PARAXMODE OFF**

Před změnou kinematiky stroje musíte funkce paralelních os vypnout.

Příklad

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Funkcí **PARAXMODE OFF** vypnete funkci paralelních os. Řídicí systém použije hlavní osy definované výrobcem stroje. 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
PARAXMODE

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION
PARAXMODE
OFF

- ▶ Zvolte **FUNCTION PARAXMODE OFF**

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 provede vedlejší osa W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Obnovení standardní konfigurace
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

10.3 Souborové funkce

Použití

Funkcemi **FUNCTION FILE** (Funkce souborů) můžete z NC-programu provádět operace se soubory – kopírování, přesunování a mazání.



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**.

Definování operací se soubory

SPEC
FCT

- Zvolit Speciální funkce

FUNKCE
PROGRAMU

- Zvolte programové funkce

FUNCTION
FILE

- Zvolte operace se soubory
- Řídicí systém zobrazí dostupné funkce.

Softtlačítko	Funkce	Význam
FILE COPY	FILE COPY	Kopírování souboru: Zadejte cestu ke kopírovanému souboru a cestu k cílovému souboru
FILE MOVE	FILE MOVE	Přesunout soubor: Zadejte cestu k přesunovanému souboru a cestu k cílovému souboru
FILE DELETE	FILE DELETE	Vymazání souboru: Zadejte cestu k mazanému 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.

10.4 Definování transformace souřadnic

Přehled

Alternativně můžete namísto cyklu transformace souřadnic 7 **POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU** použít také funkci popisného dialogu **TRANS DATUM**. Stejně jako v cyklu 7 můžete s **TRANS DATUM** přímo programovat hodnoty posunů nebo aktivovat jednu řádku z volitelné tabulky nulových bodů. Navíc máte k dispozici funkci **TRANS DATUM RESET**, s níž můžete jednoduše vynulovat aktivní posunutí nulového bodu.



Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

TRANS DATUM AXIS

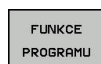
Příklad

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

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. Při definování postupujte takto:



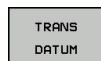
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi



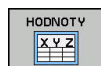
- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**



- Zvolte transformace



- Zvolte posunutí nulového bodu **TRANS DATUM**



- Zvolte softtlačítko pro zadání hodnot
- Zadejte posunutí nulového bodu v požadovaných osách, každé potvrďte klávesou **ENT**.



Absolutně zadané hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který je definován nastavením vztažného bodu nebo pomocí předvolby z tabulky vztažných bodů. Přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k poslednímu platnému nulovému bodu – tento může již být posunutý.

TRANS DATUM TABLE

Příklad

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Funkcí **TRANS DATUM TABLE** definujete posunutí nulového bodu výběrem čísla nulového bodu z tabulky nulových bodů. Při definování postupujte takto:

- | | |
|---|--|
|  | ► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
|  | ► Stiskněte softklávesu FUNKCE PROGRAMU |
|  | ► Zvolte transformace |
|  | ► Zvolte posunutí nulového bodu TRANS DATUM |
|  | ► Zvolte posunutí nulového bodu TRANS DATUM TABLE
► Zadejte číslo řádku, který má řídicí systém aktivovat, potvrďte ho klávesou ENT .
► Pokud si to přejete, zadejte název tabulky nulových bodů, z níž chcete aktivovat číslo nulového bodu a potvrďte ho klávesou ENT . Pokud si nepřejete definovat žádnou tabulku nulových bodů, tak to potvrďte klávesou NO ENT |



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**).

TRANS RESET POČÁTKU

Příklad

13 TRANS DATUM RESET

Funkcí **TRANS DATUM RESET** vrátíte posun nulového bodu zpátky. Přitom nezáleží na vašem způsobu definice nulového bodu. Při definování postupujte takto:

- | | |
|---|---|
|  | ► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
|  | ► Stiskněte softklávesu FUNKCE PROGRAMU |
|  | ► Zvolte transformace |
|  | ► Zvolte posunutí nulového bodu TRANS DATUM |
|  | ► Zvolte softtlačítko NULOVY BOD POSUNOUT ZRUŠIT |

10.5 Definování čítače

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Funkcí **FUNCTION COUNT** můžete z NC-programu řídit jednoduchý čítač. S tímto čítačem můžete např. počítat dokončené obrobky.

Při definování postupujte takto:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION
COUNT

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION COUNT**

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Řídicí systém spravuje pouze jeden čítač. Pokud zpracováváte NC-program, ve kterém vynulujete čítač, tak se smaže pokrok čítače jiného NC-programu.

- Před zpracováním kontrolujte, zda je aktivní jediný čítač
- Pokud je to nutné poznamenejte si stav čítače a po obrábění ho znovu vložte v menu MOD



Aktuální stav čítače můžete vyrýt s cyklem 225.
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Působení v režimu Testování

V režimu **Testování** můžete čítač simulovat. Přitom působí pouze ten stav čítače, který jste definovali přímo v NC-programu. Stav čítače v MOD-menu zůstane stejný.

Účinnost v režimech PGM/provoz po bloku a PGM/provoz plynule

Stav čítače z MOD-menu působí pouze v režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule**

Stav čítače zůstává zachován i během restartu řídicího systému.

Definování FUNCTION COUNT

Funkce **FUNCTION COUNT** nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Význam
	Zvýšit čítač o 1
	Vynulovat čítač
	Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
	Nastavit čítač na hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
	Zvýšit čítač o hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
	Opakovat NC-program od návěští, pokud se mají ještě vyrobit dílce

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	Opakovat obrábění, pokud se mají ještě vyrobit dílce
53 M30	
54 END PGM	

10.6 Vytvoření textových souborů

Použití

Na řídicím systému můžete vytvářet a zpracovávat texty pomocí textového editoru. Typické aplikace:

- Zaznamenání zkušeností
- Dokumentace průběhu práce
- Vytvoření sbírky vzorců

Textové soubory jsou typu .A (ASCII). Chcete-li zpracovávat jiné soubory, pak je nejprve zkonvertujte do typu .A.

Otevření a opuštění textového souboru

- ▶ Režim: stiskněte klávesu **Programování**
- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte soubory typu .A: stiskněte postupně softklávesy **Zvol typ** a **Zobr. vše**
- ▶ Zvolte soubor a otevřete jej stiskem softklávesy **Volba** nebo klávesy **ENT** nebo otevřete nový soubor: zadejte nový název, potvrďte stiskem klávesy **ENT**

Chcete-li textový editor opustit, pak vyvolejte správu souborů a zvolte soubor jiného typu, jako například NC-program.

Softtlačítko	Pohyby kurzoru
	Kurzor o slovo doprava
	Kurzor o slovo doleva
	Kurzor na další stránku obrazovky
	Kurzor na předchozí stránku obrazovky
	Kurzor na začátek souboru
	Kurzor na konec souboru

Editace textů

Nad prvním řádkem textového editoru je informační políčko, které ukazuje název souboru, polohu a řádkové informace:

Soubor: Název textového souboru
Řádek: Aktuální pozice kurzoru v řádku
Sloupec: Aktuální pozice kurzoru ve sloupci

Text se vkládá na místo, na kterém se právě nachází kurzor. Pomocí směrových tlačítek přesunete kurzor na libovolné místo v textovém souboru.

Klávesou **RETURN** nebo **ENT** můžete zalamovat řádky.

Mazání a opětné vkládání znaků, slov a řádků

V textovém editoru můžete smazat celá slova nebo řádky a opět je vložit na jiné místo.

- ▶ Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat slovo** popř. **Vymazat řádek**: text se odstraní a uloží do mezipaměti
- ▶ Přesuňte kurzor na pozici, na kterou má být vložen text a stiskněte softklávesu **Vložit řádek/ slovo**

Softtlačítko	Funkce
	Smazat řádek a uložit do mezipaměti
	Smazat slovo a uložit do mezipaměti
	Smazat znak a uložit do mezipaměti
	Opět vložit řádek nebo slovo po smazání

Zpracování textových bloků

Textové bloky libovolné velikosti můžete kopírovat, mazat a opět vkládat na jiná místa. V každém případě nejprve označte požadovaný textový blok:

- Označení (vybrání) textového bloku: přesuňte kurzor na znak, na kterém má označení textu začínat.



- 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.

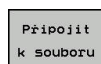


- Stiskněte softklávesu **Vložit blok**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

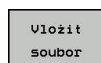
- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.



- 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 aktuální slovo**
- ▶ Vyhledat slovo: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- ▶ Ukončení vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

Nalezení libovolného textu

- ▶ Zvolit funkci vyhledávání: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**. Řídicí systém zobrazí dialog **Vyhledat text** :
- ▶ Zadejte hledaný text
- ▶ Vyhledat text: stiskněte softklávesu **HLEDEJ**
- ▶ Opuštění vyhledávací funkce: stiskněte softklávesu **KONEC**

10.7 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.



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.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.999	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.995	0			PAT 3
4	99.990	50.003				PAT 4
5						PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						

Založení volně definovatelné tabulky

Postupujte takto:

PGM
MGT

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou .TAB

ENT

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukáže pomocné okno s pevně uloženými formáty tabulek.
- ▶ Zvolte směrovým tlačítkem předlohu tabulky, např. **example.tab**

ENT

- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ▶ Řídicí systém otevře novou tabulku s předvoleným formátem.
- ▶ Abyste upravili tabulku podle vašich potřeb, musíte změnit její formát
Další informace: "Změna formátu tabulky",
Stránka 354



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:

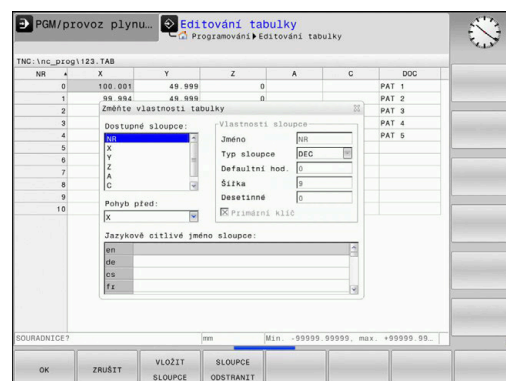
- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky.
- ▶ Přizpůsobení formátu

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	TEXT: Textové zadání SIGN: Znaménko + nebo - BIN: Binární číslo DEC: Desetinné, kladné celé číslo (kardinální číslo) HEX: Šestnáctkové číslo INT: Celé číslo LENGTH: Délka (v palcových programech se přepočítá) FEED: Posuv (mm/min nebo 0,1 inch/min) IFEED: Posuv (mm/min nebo inch/min) FLOAT: Číslo s plovoucí desetinnou čárkou BOOL: Pravdivostní hodnota INDEX: Index TSTAMP: Pevně definovaný formát data a času UPTTEXT: Textové zadání velkými písmeny PATHNAME: Název cesty
Default hodnota	Hodnota uložená do políček v tomto sloupci jako standardní stav
Šířka	Šířka sloupce (počet znaků)
Primární klíč	První sloupec tabulky
Označení sloupců v různých jazycích	Dialogy v různých jazycích



Sloupce s typem sloupce, který povoluje písmena, např. **TEXT**, můžete přechýst nebo popsat pouze s QS-parametry, i když je obsahem buňky číslice.



Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo navigačními tlačítky.

Postupujte takto:



- ▶ Pro přechod do zadávacích políček stiskněte navigační tlačítka.



- ▶ Rozbalovací nabídky otevřete tlačítkem **GOTO**.



- ▶ V rámci zadávacího políčka se pohybujte směrovými tlačítky.

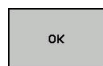


V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve až když smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.

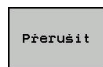
Kombinací kláves **CE** a poté **ENT** resetujete neplatné hodnoty v políčkách s typem sloupce **TSTAMP**.

Ukončit Editor struktury

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém zavře formulář editoru a převezme změny.



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **Přerušit**
- > Řízení zahodí všechny zadané změny.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

Změňte náhled takto:



- Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- Zvolte softtlačítko požadovaného náhledu

Ve formulářovém náhledu řídicí systém ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V náhledu formuláře můžete data takto změnit:



- Pro přechod do dalšího zadávacího políčka na pravé straně stiskněte tlačítko **ENT**.

Volba jiné řádky ke zpracování:



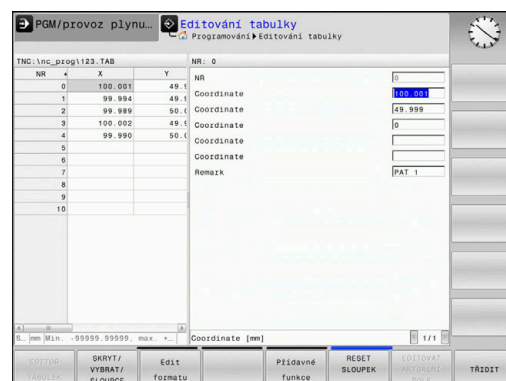
- Stiskněte tlačítko **Další karta**
- Kurzor přejde do levého okna.



- Směrovými tlačítky zvolte požadovanou řádku.



- Tlačítkem **další karta** přejdete zase zpátky do zadávacího okna.



FN 26: TABOPEN – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **FN 26: TABOPEN** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **FN27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **FN28**.



V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **FN 26: TABOPEN** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře. Otvíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN 27: TABWRITE – Popsat volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **FN 27: TABWRITE** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABWRITE** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má řídicí systém zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.



Funkce **FN 27: TABWRITE** standardně zapisuje hodnoty do aktuálně otevřené tabulky i v režimu **Testování**.

Funkcí **FN18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém režimu se NC-program provádí. Pokud se smí funkce **FN27** provádět pouze v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, můžete příkazem skoku přeskočit příslušnou část programu.

Další informace: "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 260

Chcete-li v jednom NC-bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Řídicí systém ukáže chybové hlášení, když budete chtít zapisovat do zablokované nebo nepřítomné buňky tabulky.

Pokud chcete zapisovat do textového políčka (např. typ sloupce **UPTXT**), pracujte s QS-parametry. Do číslcových políček zapisujte pomocí Q, QL, nebo QR-parametrů.

Příklad

Do řádku 5 momentálně otevřené tabulky zapíšete sloupce **Rádus**, **Hloubka** a **D**. Hodnoty, které se mají do tabulky zapsat, jsou uloženy v Q-parametrech **Q5**, **Q6** a **Q7**.

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

Pomocí funkce **FN 28: TABREAD** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **FN 26: TABOPEN**.

V jednom bloku **TABREAD** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **FN 28**.



Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících Q-parametrů stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Pokud přečtete textové políčko, pracujte s QS-parametry. Z číslcových políček čtete parametry Q, QL, nebo QR.

Příklad

Z řádku 6 momentálně otevřené tabulky přečtete sloupce X, Y a D. První hodnotu uložte do Q-parametru **Q10** (druhou hodnotu do **Q11**, třetí hodnotu do **Q12**).

Ze stejného řádku uložte sloupec DOC in **QS1**.

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 NC PGM / TABULKU** změní definitivně formát všech tabulek. Řídicí systém neprovádí před změnou formátu dat automatické zálohování souborů. Takže soubory budou trvale změněny a již nemusí být použitelné.

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

Softtlačítko Funkce

ADAPTOVAT
NC PGM /
TABULKU

Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru



Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní znaky, například +. Tyto znaky mohou způsobit při načítání nebo čtení dat problémy kvůli SQL-příkazům.

10.8 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE

Programování pulzujících otáček

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkcí **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním P-TIME definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním SCALE změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

Postup

Příklad

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Při definování postupujte takto:

SPEC
FCT

- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION
SPINDLE

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-
PULSE

- ▶ Stiskněte softklávesu **SPINDLE PULSE**
- ▶ Definujte délku periody P-TIME
- ▶ Definujte změnu otáček SCALE

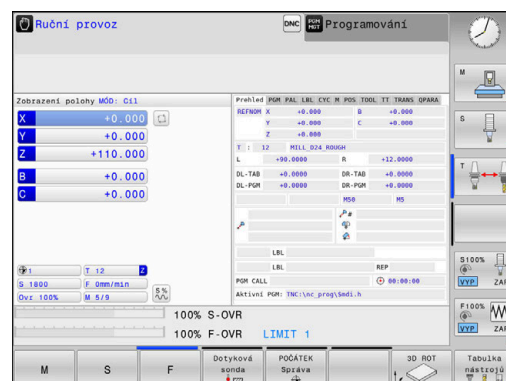


Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

Symbols

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

Symbol	Funkce
	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:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">FUNKCE
PROGRAMU</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">FUNCTION
SPINDLE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">RESET
SPINDLE-
PULSE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi ▶ Stiskněte softtklávesu FUNKCE PROGRAMU ▶ Stiskněte softtklávesu FUNCTION SPINDLE ▶ Stiskněte softtklávesu RESET SPINDLE-PULSE |
|---|---|

10.9 Doba prodlevy FUNCTION FEED

Programování doby prodlevy

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Přečtěte si a dodržujte popis funkcí od výrobce vašeho stroje.
Dodržujte bezpečnostní pokyny.

Funkci **FUNCTION FEED DWELL** naprogramujete opakující se doby prodlevy v sekundách, např. k vynucení lomu třísky . Programujte **FUNCTION FEED DWELL** bezprostředně před obráběním, které chcete provést s lomem třísky.

Funkce **FUNCTION FEED DWELL** nepůsobí při rychloposuvu a snímacích pohybech.

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud je funkce **FUNCTION FEED DWELL** aktivní, řídicí systém opakovaně přerušuje posuv. Během přerušení 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:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION
FEED

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

FEED
DWELL

- Stiskněte softklávesu **FEED DWELL**
- Definovat dobu intervalu prodloužení D-TIME
- Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

Vynulovat dobu prodlevu



Dobu prodlevu 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:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION
FEED

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

RESET
FEED
DWELL

- Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**



Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.
Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

10.10 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

Programování doby prodlevy

Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček včetně jako prodlevu.

Postup

Příklad

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 |

10.11 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

Programování s FUNCTION LIFTOFF

Předpoklad



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje. Výrobce stroje definuje ve strojním parametru **CfgLiftOff** (č. 201400) dráhu, kterou pojíždí řídicí systém při **LIFTOFF**. Pomocí strojního parametru **CfgLiftOff** se může funkce také vypnout.

Dosaďte v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** parametr **Y** pro aktivní nástroj .

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

Použití

Funkce **LIFTOFF** působí během následujících situací:

- Při NC-Stop, který jste aktivovali;
- Při NC-Stop, který aktivoval program; např. když se vyskytla závada v pohonném systému
- Při přerušení dodávky proudu

Nástroj odjede až o 2 mm od obrysu. Řídicí systém vypočítá směr odjezdu podle zadání v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Pro naprogramování funkce **LIFTOFF** máte tyto možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Odjezd v souřadném systému obrobku s definovanými vektorem
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Odjezd v souřadném systému nástroje s definovaným úhlem
- Odjezd ve směru nástrojové osy s **M148**

Další informace: "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 226

Programování odjezdu s definovaným vektorem

Příklad

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.

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 |



Odjezd můžete resetovat také s M149.

Řídicí systém automaticky resetuje funkci **FUNCTION LIFTOFF** na konci programu.

11

**Víceosové-
obrábění**

11.1 Funkce pro víceosové obrábění

V této kapitole jsou shrnuty funkce řídicího systému související s obráběním ve více osách:

Funkce řídicího systému	Popis	Strana
PLANE	Definování obrábění v naklopené rovině obrábění	369
M116	Posuv os natočení	398
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	399
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	400
M138	Výběr naklápěcích os	401

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 387

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 změnili kinematiku.

- ▶ Pokud je to možné, resetujte naklopení před vypnutím
- ▶ Po novém zapnutí zkontrolujte stav naklopení

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus **8ZRCADLENI** 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 **8ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
 - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
 - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**
- 2 Cyklus **8ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
 - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení



Provozní a programovací pokyny:

- Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.
- Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak řídicí systém zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.

Přehled

Většinou funkcí **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) popisujete požadované roviny obrábění bez ohledu na osy natočení, které jsou dostupné na vašem stroji. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	SPATIAL	Tři prostorové úhly SPA , SPB , SPC	374
	PROJECTED	Dva průmětové úhly PROPR a PROMIN a jeden úhel rotace ROT	376
	EULER	Tři Eulerovy úhly precese (EULPR), nutace (EULNU) a rotace (EULROT)	378
	VECTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru naklopené osy X	380
	POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	382
	RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	384
	AXIAL	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly A , B , C	385
	RESET	Reset funkce PLANE	373

Spustit animaci

Abyste se naučili různé způsoby definice jednotlivých funkcí **PLANE**, můžete softtlačítkem spustit animace. K tomuto účelu přejděte nejdříve do Animačního režimu, a poté zvolte požadovanou funkci **PLANE**. Během animace změní řídicí systém softtlačítko zvolené funkce **PLANE** na modrou barvu.

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí Animačního režimu
	Volba Animace (s modrým podkladem)

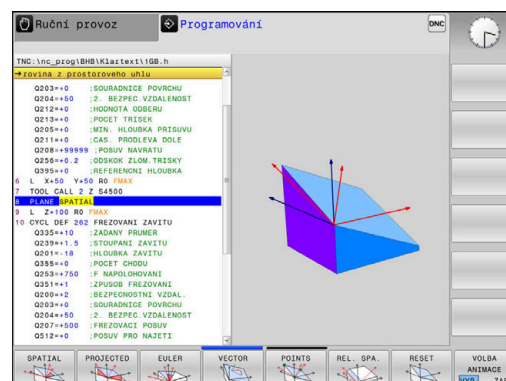
Definování funkce PLANE

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENÍ
ROVINY
OBRABENÍ

- Stiskněte softklávesu **SKLOPENÍ ROVINY OBRABENÍ**
- Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici.
- Zvolte funkci **PLANE**



Volba funkce

- Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- Řídicí systém pokračuje v dialogu a vyžádá si potřebné parametry.

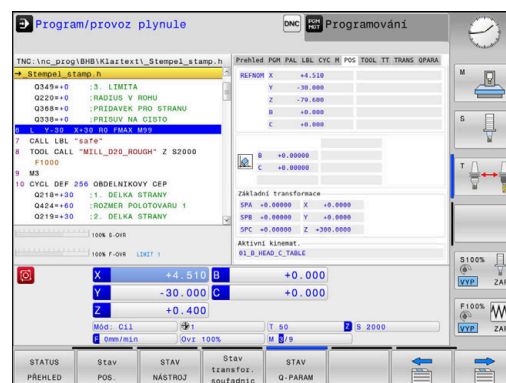
Zvolení funkce při aktivní animaci

- Zvolte požadovanou funkci softtlačítkem
- Řízení ukáže animaci.
- K převzetí momentálně aktivní funkce znovu stiskněte softklávesu funkce nebo klávesu **ENT**

Indikace polohy

Jakmile je aktivní kterákoli funkce **PLANE** (mimo **PLANE AXIAL**), zobrazí řídicí systém v přidavné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.

V indikaci Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje řídicí systém při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované, popř. vypočítané koncové pozice osy natočení.



Vynulovat funkci PLANE

Příklad

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

SKLOPENÍ
ROVINY
OBRABENÍ

- Stiskněte softklávesu **SKLOPENÍ ROVINY OBRABENÍ**
- Řídicí systém ukáže v liště softtlačítek funkce **PLANE**, které jsou k dispozici

RESET

- Zvolte funkci pro reset

MOVE

- Určení, zda má řídicí systém osami naklopení automaticky přejet do základní polohy (**MOVE** nebo **TURN**) či nikoli (**STAY**),
Další informace: "Automatické naklopení: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)",
Stránka 388

END
□

- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)



Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklopení a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **19**) (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu 3D-ROT.

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

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorové úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří natočení v nenaklopeném souřadném systému obrobku (**pořadí naklopení A-B-C**).

Většina uživatelů přitom vychází ze tří po sobě následujících natočení v opačném pořadí (**pořadí naklopení C-B-A**).

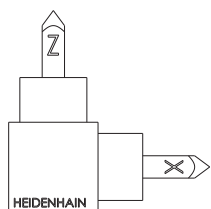
Výsledek je stejný pro oba přístupy, jak je znázorněno v následujícím srovnání.

Příklad

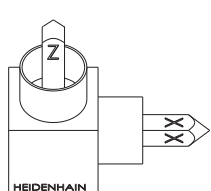
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

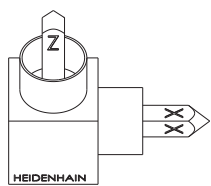
Základní poloha A0° B0° C0°



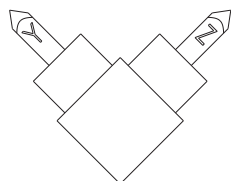
A+45°



B+0°

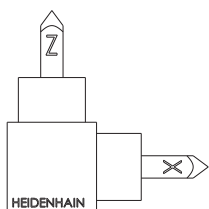


C+90°

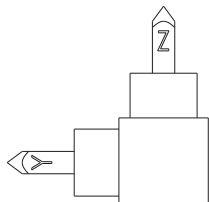


C-B-A

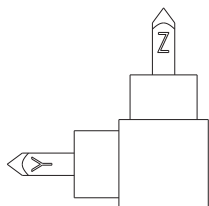
Základní poloha A0° B0° C0°



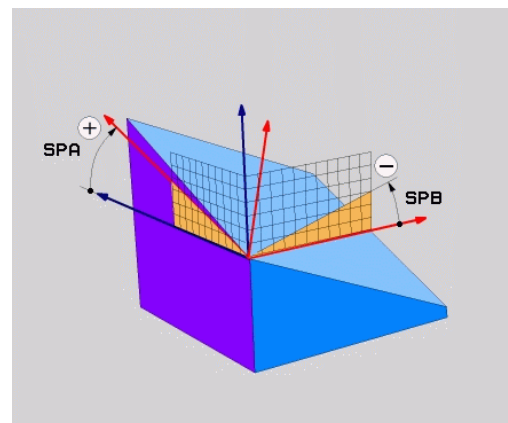
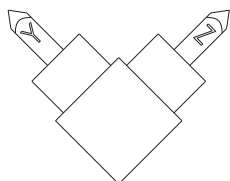
C+90°



B+0°



A+45°



Srovnání pořadí natočení:

■ **Pořadí natočení A-B-C:**

- 1 Natočení kolem nenatočené X-osy souřadného systému obrobku
- 2 Natočení kolem nenatočené Y-osy souřadného systému obrobku
- 3 Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku

■ **Pořadí natočení C-B-A:**

- 1 Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
- 2 Natočení kolem natočené Y-osy
- 3 Natočení kolem natočené X-osy



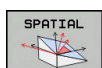
Připomínky pro programování:

- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **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 387

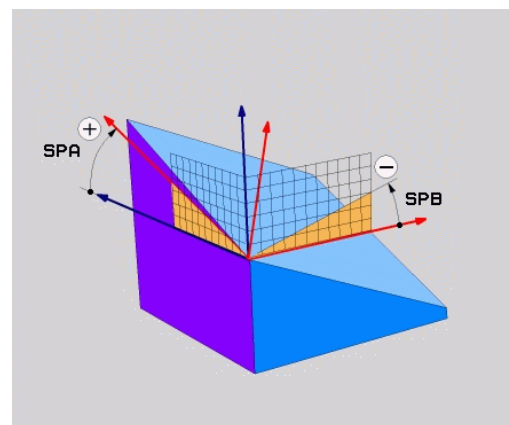
Zadávané parametry

Příklad

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45

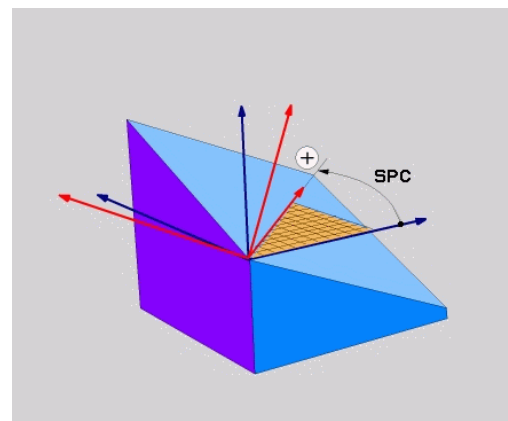


- ▶ **Prostorový úhel A?:** Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ **Prostorový úhel B?:** Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ **Prostorový úhel C?:** Úhel 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 387



Použité zkratky

Zkratka	Význam
SPATIAL	Angl. spatial = prostorový
SPA	spatial (prostorový) A : natočení kolem (nenaklopené) osy X
SPB	spatial (prostorový) B : natočení kolem (nenaklopené) osy Y
SPC	spatial (prostorový) C : natočení kolem (nenaklopené) osy Z



Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED

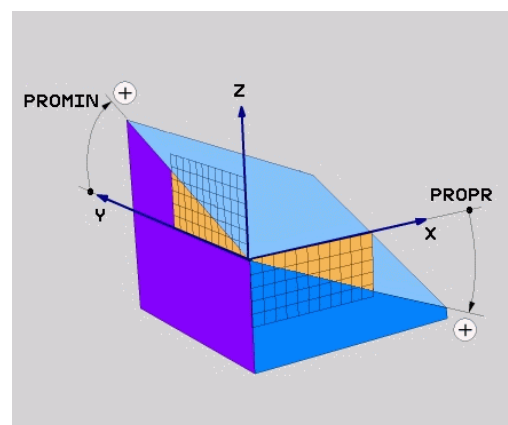
Použití

Projekční úhly definují pracovní rovinu zadáním dvou úhlů, které jste mohli zjistit přes projekci 1. roviny souřadnic (Z/X pro osu nástroje Z) a 2. roviny souřadnic (Y/Z při ose nástroje Z) v definované obráběcí rovině.

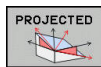


Připomínky pro programování:

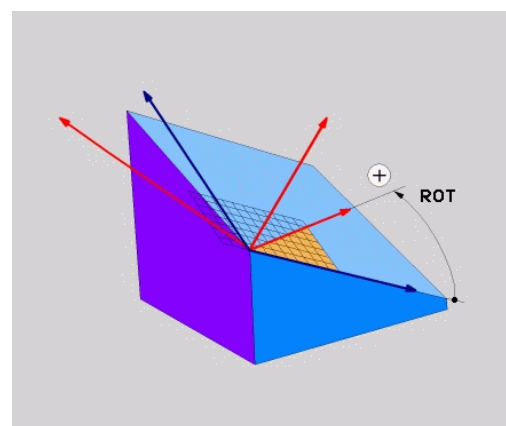
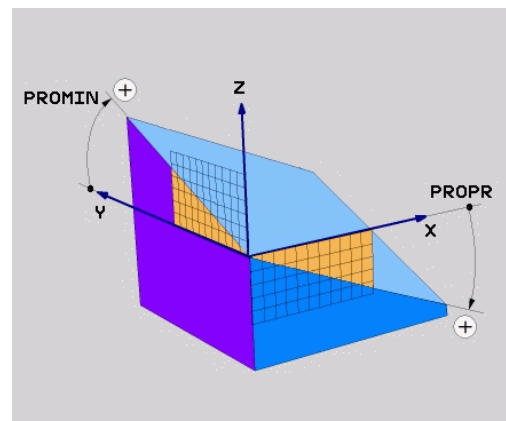
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387



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 (obdobné rotaci pomocí cyklu 10 NATOČENÍ). Tímto úhlem natočení můžete jednoduchým způsobem určit směr hlavní osy roviny obrábění (X při ose nástroje Z, Z při ose nástroje Y). Rozsah zadávání od -360° do $+360^\circ$.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387



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

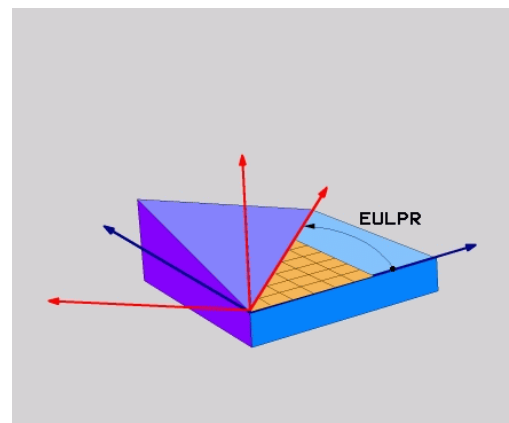
Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného nakloněného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.

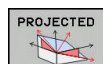


Polohovací chování lze zvolit.

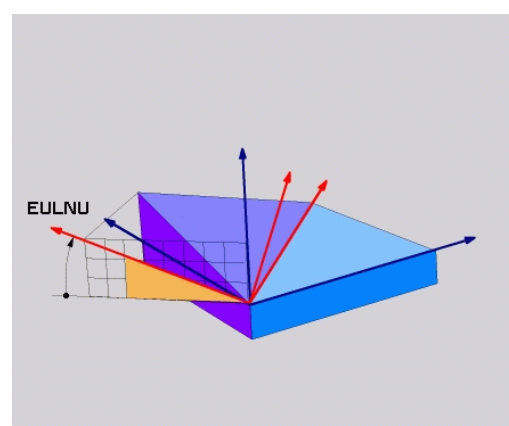
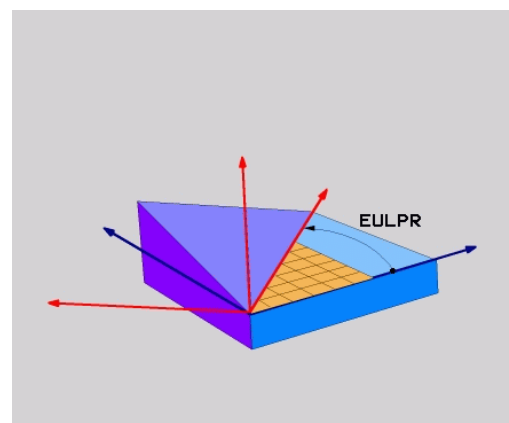
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387



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 naklonění 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 nakloněné roviny?:** Natočení **EULROT** nakloněného souřadného systému kolem nakloněné osy Z (odpovídá rotaci cyklem 10 NATOČENÍ). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v nakloněné rovině obrábění. Mějte na paměti:
 - Rozsah zadání od 0° do 360.0000°
 - Osa 0° je osa X
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387

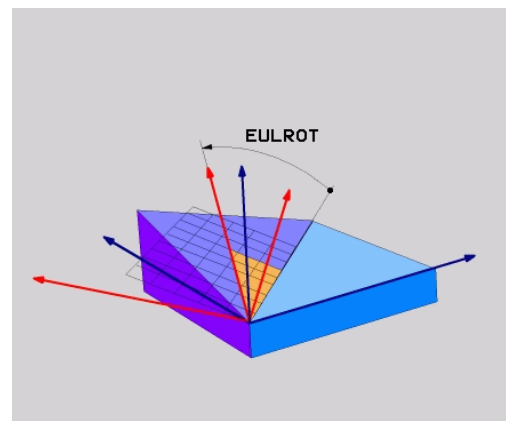


Příklad

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Použité zkratky

Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	Precesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	Úhel nutace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	Rotační úhel: úhel který popisuje natočení naklopené roviny obrábění kolem naklopené osy Z

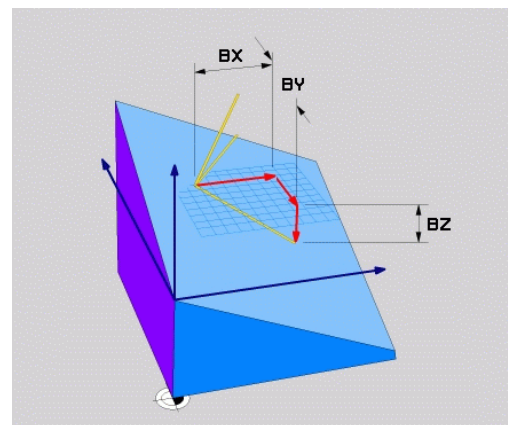


Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály naklopené roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi $-9,9999999$ a $+9,9999999$.

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 387



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)

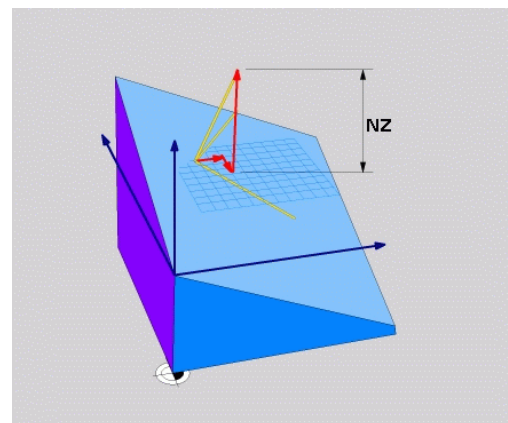
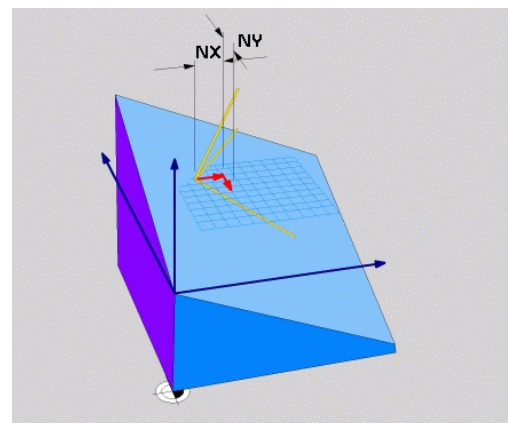
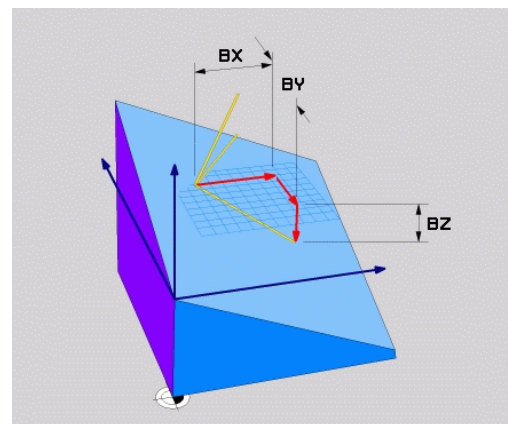
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

- 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 387



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 Normály : složky X, Y a Z

Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

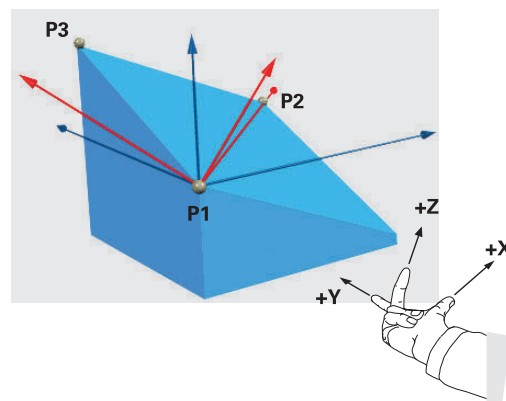
Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.

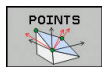


Připomínky pro programování:

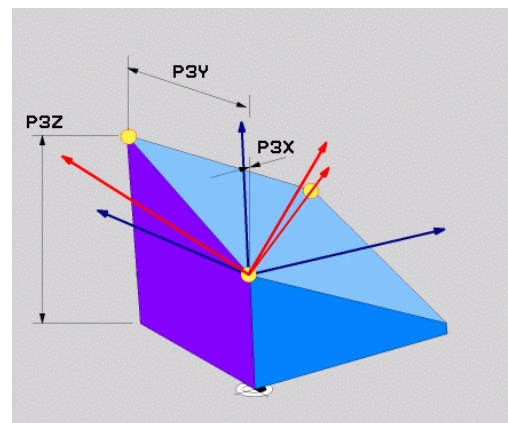
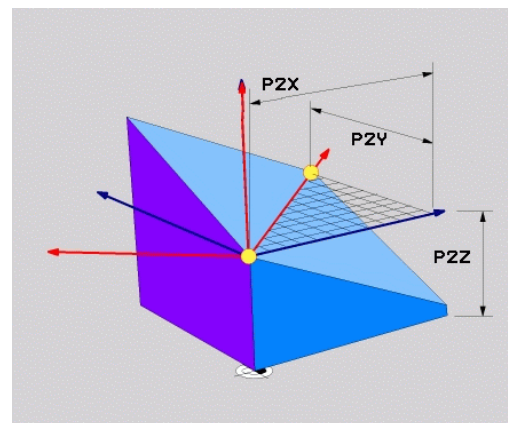
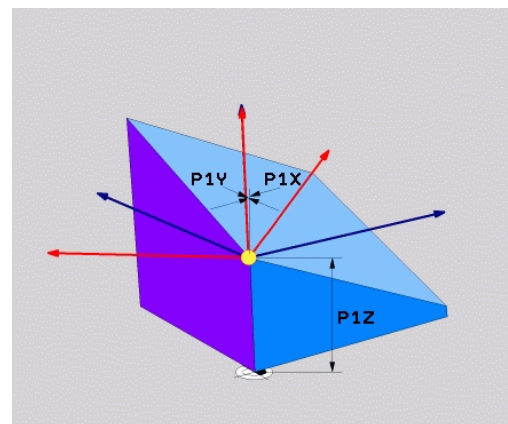
- Tyto tři body definují sklon a vyrovnaní roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídící systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci nakloněné hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon nakloněné roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace osy Y, protože ta je kolmá na hlavní osu X. Poloha bodu 3 určuje také orientaci osy nástroje a tedy orientaci roviny obrábění. Aby kladná nástrojová osa mířila od obrobku, tak se musí bod 3 nacházet nad spojnici mezi bodem 1 a bodem 2 (pravidlo pravé ruky).
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387



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 387



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

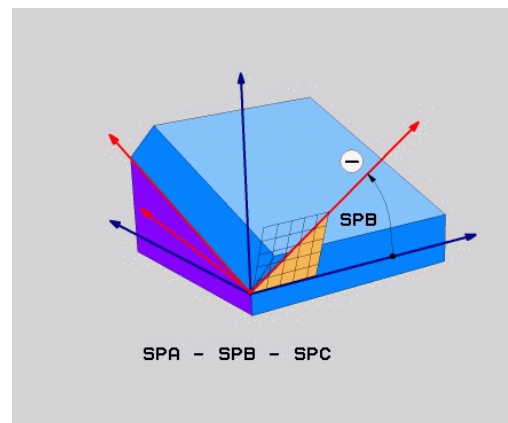
Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní naklopná rovina obrábění naklopit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na naklopné rovině.

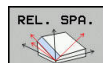


Připomínky pro programování:

- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklopení.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklopit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklopení, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopíte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387



Vstupní parametry



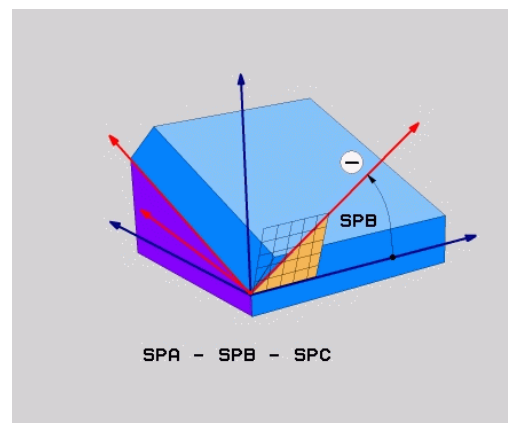
- ▶ **Inkrementální úhel?:** Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 387

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.



PLANE AXIAL je také možná ve spojení pouze s jednou osou natočení.

Zadání požadovaných souřadnic (zadání osového úhlu) nabízí výhodu jasně definované situace naklopení pomocí předem určené polohy osy. Zadání prostorových úhlů mají často bez přídavných definicí několik matematických řešení. Bez použití CAM-systému je zadání osových úhlů obvykle pohodlné pouze ve spojení s kolmo umístěnými osami natočení.



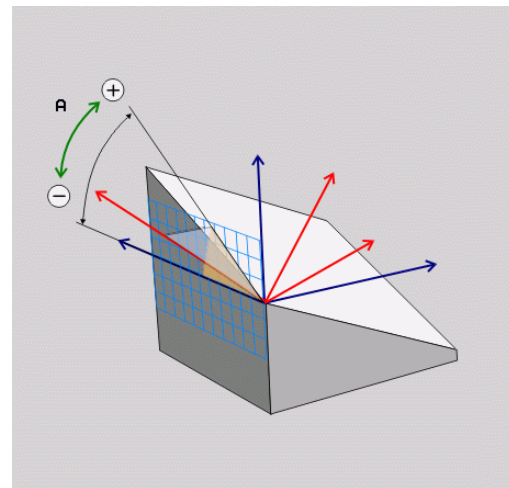
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.



Připomínky pro programování:

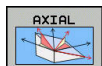
- Osové úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osové úhly pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Resetujte funkci **PLANE AXIAL** pomocí funkce **PLANE RESET**. Zadání 0 resetuje pouze osový úhel, ale nevypne funkci naklopení.
- Osové úhly funkce **PLANE AXIAL** působí modálně. Pokud programujete 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.



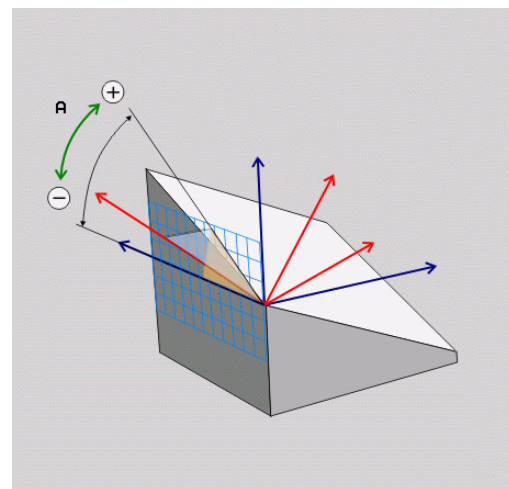
Vstupní parametry

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 387



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 **8ZRCADLENI** 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 **8ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
 - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
 - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**
- 2 Cyklus **8ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
 - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

Automatické naklonění: MOVE/TURN/STAY (zadání je povinné)

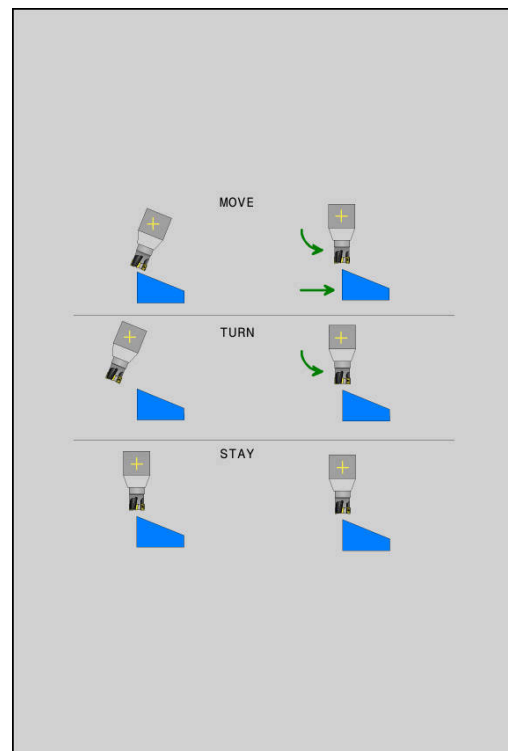
Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak se mají rotační osy naklonit na vypočtené hodnoty os:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkce PLANE má naklonit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. ▶ Řídicí systém provede vyrovnávací pohyb v lineárních osách. ▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklonit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze osy natočení. ▶ Řídicí systém neprovede vyrovnávací pohyb v lineárních osách. ▶ Naklopíte rotační osy v dalším samostatném polohovacím bloku. |
|--|--|

Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklonit s vyrovnávacím pohybem), musí se definovat ještě dva následně vysvětlené parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

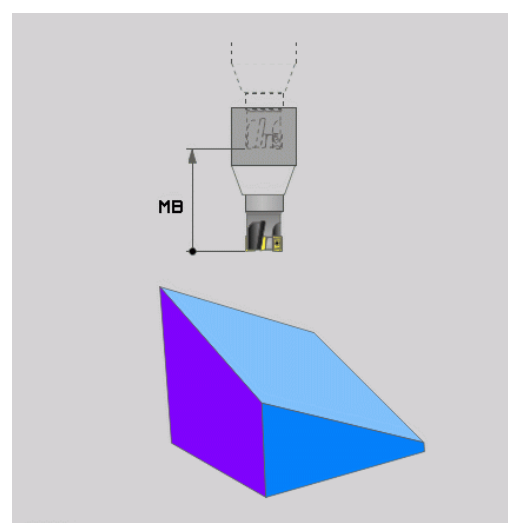
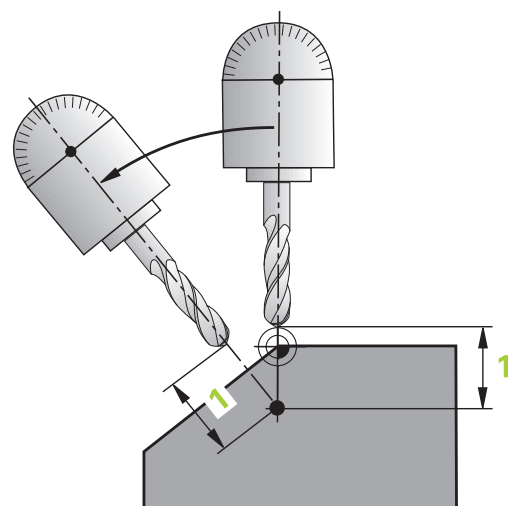
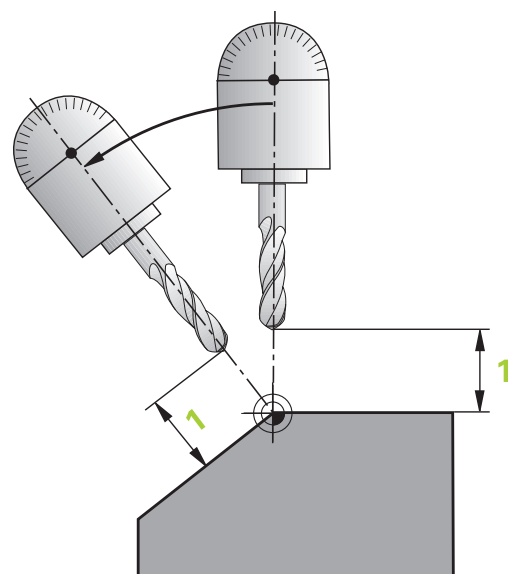
Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklonit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku **TOOL CALL**).



Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklonit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- ▶ **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** (inkrementálně): Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
 - Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, **1** = DIST)
 - Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, **1** = DIST)
- ▶ Řídicí systém natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje.
- ▶ **Posuv? F=**: dráhová rychlost, s níž se má nástroj naklopit
- ▶ **Dráha návratu v ose nástroje?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který řídicí systém najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.



Naklápění rotačních os v samostatném NC-bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

- ▶ Před naklopením programujte bezpečnou polohu
 - ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
-
- ▶ Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. Při zpracování vypočte řídicí systém hodnoty poloh rotačních os na vašem stroji a uloží je do systémových parametrů Q120 (osa A), Q121 (osa B) a Q122 (osa C)
 - ▶ Polohovací blok definujte s hodnotami úhlů, které řídicí systém 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 alternativních možností naklápění: **SYM (SEQ) +/-** (volitelné zadání)

Z vámi definované polohy roviny obrábění musí řídicí systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.



Pro volbu jednoho z možných řešení nabízí řídicí systém dvě varianty **SYM** a **SEQ**. Varianty zvolíte pomocí softtlačítek. **SYM** je standardní varianta.

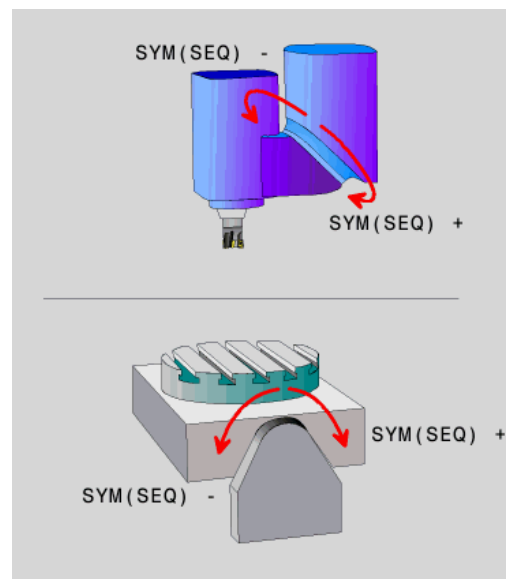
SEQ vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před 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).

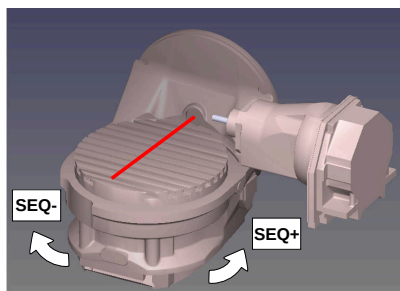
Bod symetrie zjistíte takto:

- ▶ Provést **PLANE SPATIAL** s libovolným prostorovým úhlem a **SYM+**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -100
- ▶ Opakujte funkci **PLANE SPATIAL** se **SYM-**
- ▶ Úhel Master-osy uložte do Q-parametru, např. -80
- ▶ Vytvořte střední hodnotu, např. -90

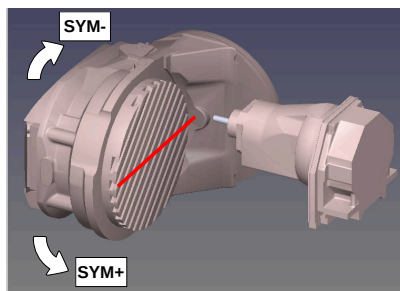
Střední hodnota odpovídá bodu symetrie.



Vztah pro SEQ



Vztah pro SYM



Pomocí funkce **SYM** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k bodu symetrie Master-osy:

- **SYM+** polohuje Master-osu do kladného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.
- **SYM-** polohuje Master-osu do záporného poloprostoru, vycházejí z bodu symetrie.

Pomocí funkce **SEQ** zvolíte jedno z možných řešení, vztažené k základní poloze Master-osy:

- **SEQ+** polohuje Master-osu do kladného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy
- **SEQ-** polohuje Master-osu do záporného rozsahu naklopení, vycházejí ze základní polohy

Neleží-li vámi zvolené řešení pomocí **SYM(SEQ)** v rozsahu pojezdu stroje, vydá řídicí systém chybové hlášení **Nedovolený úhel**.



Při použití s **PLANE AXIAL** nemá funkce **SYM (SEQ)** žádný účinek.

Nedefinujete-li **SYM (SEQ)**, zjistí řídicí systém řešení takto:

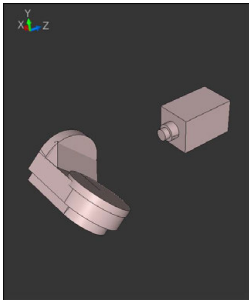
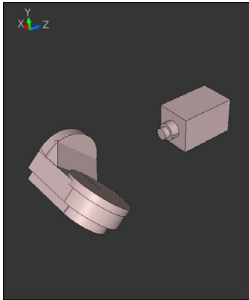
- 1 Zkontroluje, zda obě možná řešení leží v rozsahu pojezdu rotačních os
- 2 Dvě možná řešení: vycházejí z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
- 3 Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
- 4 Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

Příklad pro stroj s otočným stolem C a naklápěcím stolem A.

Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový vypínač	Výchozí poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavení osy
Žádný	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádný	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádný	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žádný	A+0, C-105	Neprogram.	A–45, C–90
Žádný	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádný	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Neprogram.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Chybové hlášení
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Příklad pro stroj s otočným stolem B a naklápěcím stolem A (koncový vypínač A +180 a -100). Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavení osy	Náhled kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost
	+	Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost
	-	A-45, B+0	



Poloha bodu symetrie je závislá na kinematice. Pokud změníte kinematiku (např. výměnou hlavy), tak se změní poloha bodu symetrie.

Ve smyslu kinematiky neodpovídá kladný směr otáčení **SYM** kladnému směru otáčení **SEQ**. Proto zjistěte u každého stroje polohu bodu symetrie a směr otáčení **SYM** před programováním.

Výběr způsobu transformace (volitelné zadání)

Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné osy otáčení.

Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

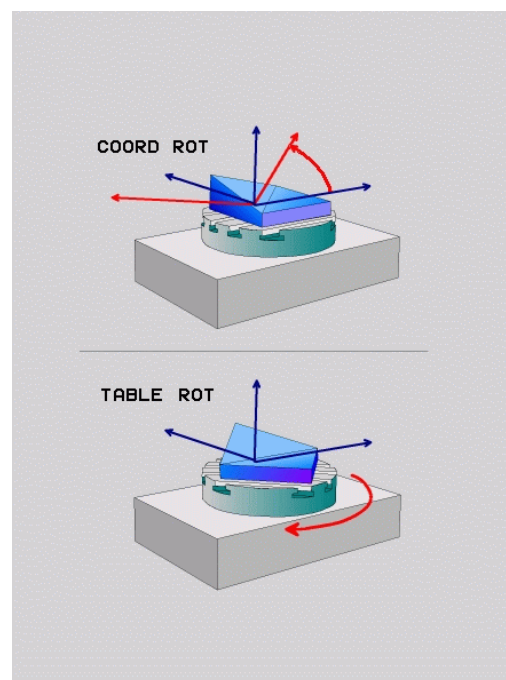
- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházejí od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



Připomínky pro programování:

- Pokud při naklopení nevznikne žádná volná osa natočení, tak nemají funkce **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.
- Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek



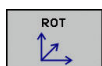
Účinek s jednou volnou osou natočení



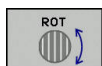
Připomínky pro programování

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není důležité, zda se volná osa natáčení nachází ve stolu nebo v hlavě
- Výsledná poloha osa volného natáčení je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení
- Orientace souřadného systému obráběcí roviny je navíc závislá na naprogramované rotaci, například s použitím cyklu 10 **OTACENI**

Softtlačítko Účinek

**COORD ROT:**

- > Řídicí systém polohuje volnou osu natáčení na 0
- > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

**TABLE ROT s:**

- SPA a SPB je rovno 0
- SPC je rovno nebo se nerovná 0
- > Řízení orientuje osu volnou osu natáčení podle naprogramovaného prostorového úhlu
- > Řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle základního souřadného systému

TABLE ROT s:

- **Nejméně SPA nebo SPB různé od 0**
- **SPC je rovno nebo se nerovná 0**
- > Řízení nepolohuje volnou osu natáčení, poloha před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není součástí také polohována, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu

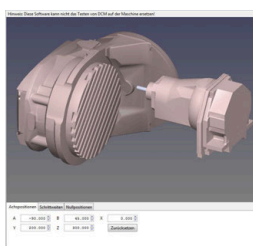
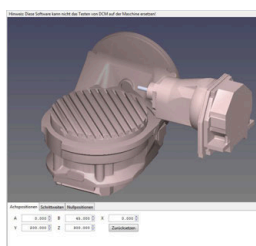
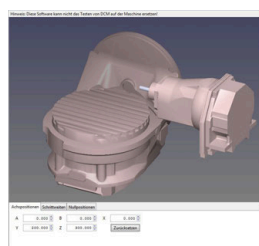


Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

Příklad

Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou osou natočení.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Předpolohování osy natočení
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Naklopení roviny obrábění
...	

Počátek**A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Řízení polohuje B-osu do osového úhlu B+45
- > Při naprogramované situaci naklopení s SPA-90 se stane B-osa volnou osou natočení
- > Řízení nepolohuje volnou osu natočení, poloha B-osy před natočením obráběcí roviny se zachová
- > Protože není obrobek také polohován, řízení orientuje souřadný systém obráběcí roviny podle naprogramovaného prostorového úhlu SPB+20

Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Výrobce stroje musí v popisu kinematiky vzít do úvahy přesný úhel, např. přídavné úhlové hlavy.

Naprogramovanou obráběcí rovinu můžete vyrovnat kolmo k nástroji i bez osy natočení, např. pro nastavení obráběcí roviny pro namontovanou úhlovou hlavu.

S funkcí **PLANE SPATIAL** a způsobem polohování **STAY** naklopíte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje Y:

Příklad

TOOL CALL 5 Z S4500

PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Úhel naklopení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

11.3 Přídavné funkce pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

Standardní chování

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min u rotačních os s M116



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.



Připomínky pro programování:

- Funkci **M116** lze používat s osami stolu a hlav.
- Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
- Kombinace funkcí **M128** nebo **TCPM** s **M116** není možná. Pokud chcete při aktivní funkci **M128** nebo **TCPM** pro jednu osu aktivovat **M116**, musíte nepřímo zakázat pomocí funkce **M138** pro tuto osu vyrovnávací pohyb. Nepřímo proto, protože přes **M138** uvádíte osu, na kterou funkce **M128** nebo **TCPM** působí. Tím působí **M116** automaticky na osu, která není vybraná s **M138**.
Další informace: "Výběr os natočení: M138", Stránka 401
- Bez funkcí **M128** nebo **TCPM** může **M116** také působit na dvě osy natočení.

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom řídicí systém vždy vypočítá posuv pro tento NC-blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování NC-bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

Účinek

M116 působí v rovině obrábění **M116** zrušíte funkcí **M117**. Na konci programu se **M116** rovněž zruší.

M116 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění osami naklápění: M126

Standardní chování



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

Standardní chování řídicího systému při polohování rotačních os, jejichž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, závisí na strojním parametru **shortestDistance** (Nejkratší vzdálenost) (č. 300401). Tam je definováno, zda má řídicí systém najíždět na rozdíl cílová poloha – aktuální poloha, nebo zda má řídicí systém zásadně vždy (i bez M126) najíždět do naprogramované polohy po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

S **M126** pojíždí řídicí systém rotační osou, jejíž indikace je redukována na hodnoty pod 360°, po nejkratší dráze. Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinek

M126 je účinná na začátku bloku.

M126 zrušíte s **M127**; na konci programu je **M126** rovněž neúčinná.

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

Standardní chování

Řídicí systém přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

Řídicí systém zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360 ° a pak najede na naprogramovanou hodnotu.

Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje **M94** indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za **M94** zadat některou rotační osu. Řídicí systém pak redukuje pouze indikaci této osy.

Pokud jste zadali meze pojezdu nebo je aktivní softwarový koncový vypínač tak **M94** je pro příslušnou osu bez funkce.

Příklad: Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os

```
L M94
```

Příklad: Redukce indikované hodnoty osy C

```
L M94 C
```

Příklad: Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu

```
L C+180 FMAX M94
```

Účinek

M94 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M94** naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

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.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```


12

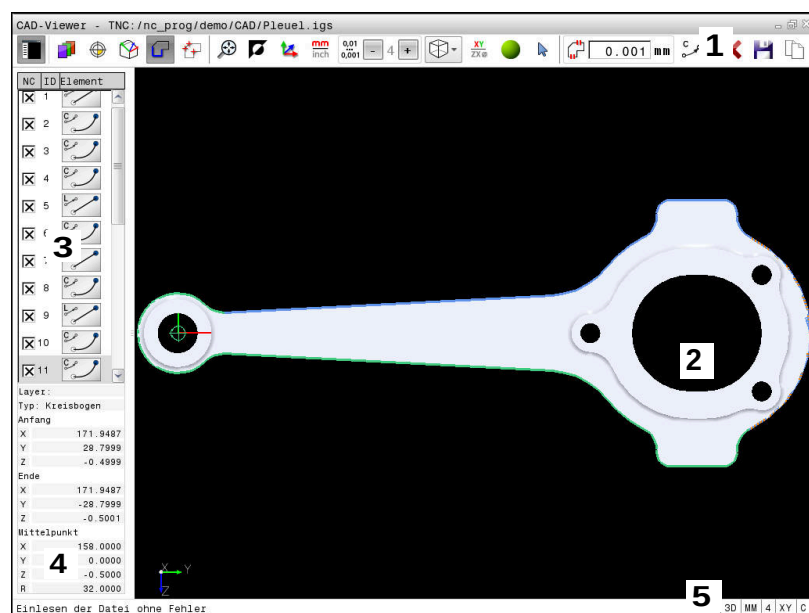
**Převzít data z CAD-
souboru**

12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer

Základy CAD-Viewer

Obsah obrazovky

Když otevřete **CAD-Viewer** (Prohlížeč CAD) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:



- 1 Pruh menu
- 2 Okno grafiky
- 3 Okno se seznamem
- 4 Okno informací o prvku
- 5 Stavový řádek

Formáty souborů

S **CAD-Viewer** můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v řídicím systému.

Řídicí systém zobrazí následující datové formáty:

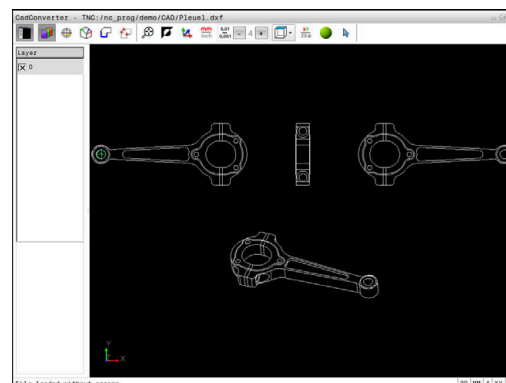
Soubor	Typ	Formát
Krok	.STP a .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS a .IGES	■ Verze 5.3
DXF	.DXF	■ R10 až 2015

12.2 CAD-Viewer (opce #42)

Použití

Soubory CAD můžete otevírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysy nebo obráběcí polohy. Tyto můžete ukládat jako programy Klartextu (popisného dialogu) nebo soubory bodů. Programy popisného dialogu, získané při výběru obrysů, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují pouze bloky L a CC/C.

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak řídicí systém vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. V dialogu při ukládání můžete zvolit typ souboru. Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybranou obráběcí pozici přímo do NC-programu, použijte schránku řídicího systému.



Pokyny pro obsluhu:

- Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky.
Další informace: "Názvy souborů", Stránka 91
- Řídicí systém nepodporuje žádný binární DXF-formát. DXF-soubor v CAD nebo v programu pro kreslení uložte ve formátu ASCII.

Práce s CAD-Viewer



K ovládání **CAD-Viewer** (bez dotykové obrazovky) musíte mít myš nebo touchpad. Všechny provozní režimy a funkce, jakož i výběr obrysů a obráběcích pozic lze provádět pouze s myší nebo touchpadem.

CAD-Viewer běží jako samostatná aplikace na třetí pracovní ploše řídicího systému. Proto můžete s klávesou na přepínání obrazovek přecházet mezi provozními režimy strojů a **CAD-Viewer**. Pokud přidáte obrysy nebo obráběcí pozice kopírováním přes schránku do programu s popisným dialogem, tak je to obzvláště užitečné.

Otevřít soubor CAD



- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



- ▶ Zvolte Správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**



- ▶ Zvolte nabídku softtlačítek pro výběr zobrazovaných typů souborů: stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- ▶ Nechte zobrazit všechny CAD-soubory: stiskněte softklávesu **UKAŽ CAD** nebo **UKAŽ VŠE**
- ▶ Zvolte adresář, ve kterém je CAD-soubor uložen.
- ▶ Zvolte požadovaný CAD-soubor

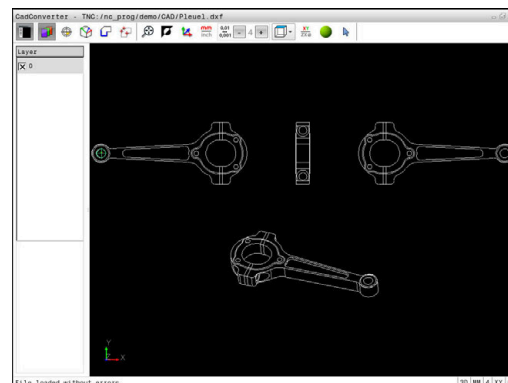


- ▶ Potvrďte volbu stiskem klávesy **ENT**.
- ▶ Řídicí systém spustí **CAD-Viewer** a ukáže vám obsah souboru na obrazovce. V okně se seznamy ukáže řídicí systém vrstvy (Layers) a v grafickém okně výkres

Základní nastavení

Dále uvedená základní nastavení zvolte pomocí ikon v záhlaví.

Ikona	Nastavení
	Zobrazení nebo skrytí okna se seznamem ke zvětšení grafického okna
	Zobrazení různých vrstev
	Nastavení vztažného bodu, s opční volbou roviny
	Nastavení nulového bodu, s opční volbou roviny
	Výběr obrysu
	Výběr vrtacích poloh
	Nastavit zvětšení na maximální znázornění celé grafiky
	Přepnout barvu pozadí (černá nebo bílá)
	Přepínání mezi režimem 2D a 3D Aktivní režim je barevně zvýrazněn.
	Nastavit měrovou jednotku mm nebo palce v souboru. V této měrové jednotce připraví řídicí systém také obrysový program a obráběcí pozice. Aktivní měrová jednotka je zvýrazněna červeně.
	Nastavení rozlišení: Rozlišení definuje, s kolika desetinnými místy řídicí systém vytvoří obrysový program. Základní nastavení: 4 desetinná místa pro měrovou jednotku mm a 5 desetinných míst pro měrovou jednotku palce
	Přepnutí mezi různými náhledy na model např. Shora
	Vybrat nebo zrušit: Aktivní symbol + odpovídá stisknutému tlačítku Shift , aktivní symbol -stisknutému tlačítku CTRL a aktivní symbol Ukazatel odpovídá myši
	
	



Následující ikony řídicí systém ukazuje pouze v určitém režimu.

Ikona	Nastavení
	Poslední provedený krok se zruší.
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Toleranci můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm
	Režim oblouku: Režim oblouku určuje, zda se zpracují kružnice ve formátu C nebo ve formátu CR, např. pro interpolaci na plášti válce v NC-programu.
	Režim převzetí bodu: Určuje, zda má řídicí systém při volbě obráběcích pozic zobrazovat dráhu pojezdu nástroje čárkovanou čarou
	Režim optimalizace dráhy: Řídicí systém optimalizuje pojezd nástroje tak, aby mezi obráběcími polohami byly co nejkratší pojezdové dráhy. Opakovaným stiskem vrátíte optimalizaci zpátky.
	Režim vrtacích pozic: Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti



Pokyny pro obsluhu:

- Nastavte správné měrové jednotky, protože v CAD-souboru o tom nejsou uloženy žádné informace.
- Vytváříte-li NC-programy pro předchozí verze řídicího systému, tak musíte omezit rozlišení na 3 desetinná místa. Navíc musíte odstranit komentáře, které **CAD-Viewer** dává do obrysového programu.
- Řídicí systém zobrazuje aktivní základní nastavení ve stavové řádce na obrazovce.

Nastavení vrstev

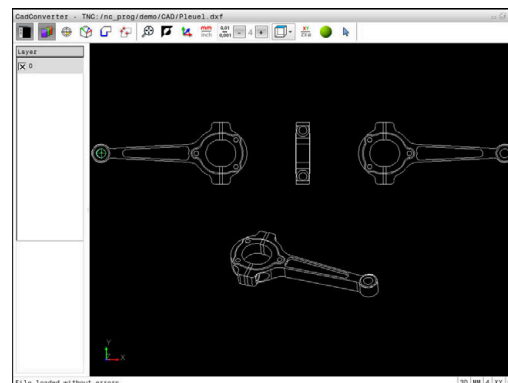
CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

Pokud skryjete zbytečné vrstvy, bude grafika přehlednější a můžete snáze získat potřebné informace.



Pokyny pro obsluhu:

- Zpracovávaný CAD-soubor musí obsahovat nejméně jednu vrstvu. Řídicí systém automaticky přesune prvky, které nejsou přiřazeny žádné vrstvě do Anonymní vrstvy.
- Obrys můžete vybrat i tehdy, když konstruktér uložil čáry do různých vrstev.



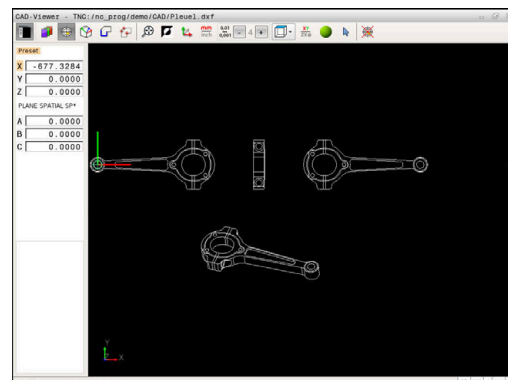
- ▶ Volba režimu pro nastavení vrstvy
- ▶ Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vypnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrťovací políčko ji vypnete
- ▶ Případně použijte mezerník
- ▶ Zapnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a kliknutím na zaškrťovací políčko ji zobrazte
- ▶ Případně použijte mezerník

Definování vztažného bodu

Nulový bod výkresu v CAD-souboru neleží vždy tak, aby se mohl přímo použít jako vztažný bod obrobku. Řídicí systém proto nabízí funkci, se kterou můžete posunout nulový bod obrobku do rozumného místa klepnutím na prvek. Navíc můžete určit vyrovnaní souřadného systému.

Vztažný bod můžete definovat do těchto míst:

- Přímým číselným zadáním v okně s náhledem na seznamy
- Do výchozího bodu, koncového bodu nebo do středu přímky
- Do výchozího bodu, středu nebo koncového bodu oblouku
- Vždy do přechodu kvadrantů nebo do středu úplné kružnice
- Do průsečíku
 - přímky – přímky, i když průsečík leží v prodloužení daných přímek
 - přímky – oblouku
 - přímky – úplné kružnice
 - Kružnice – kružnice (nezávisle na tom, zda se jedná o oblouk nebo kružnici)



Pokyny pro obsluhu:

- Vztažný bod můžete ještě změnit i když jste již zvolili obrys. Řídicí systém vypočítává skutečná data obrysu až tehdy, když uložíte zvolený obrys do obrysového programu.

NC-syntaxe

Do NC-programu se vztažný bod a volitelné vyrovnaní vloží jako komentář, začínající s **počátek** (origin).

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Volba vztažného bodu na jednotlivém prvku



- ▶ Volba režimu pro definici vztažného bodu
 - ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek.
 - ▶ Řídicí systém ukáže hvězdičkou volitelné vztažné body, které leží na zvolitelném prvku.
 - ▶ Klepněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako vztažný bod
 - ▶ V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).
 - ▶ Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
 - ▶ Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.
- Další informace:** "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 411

Volba průsečíku dvou prvků jako vztažného bodu

- ▶ Volba režimu pro definici vztažného bodu
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Prvek se barevně zvýrazní.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- > Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- > Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.

Další informace: "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 411



Pokyny pro obsluhu:

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejbližší ke klepnutí myši na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný vztažný bod, tak se změní barva ikony  Nastavit vztažný bod.

Vztažný bod můžete smazat stisknutím ikony .

Vyrovnání souřadného systému

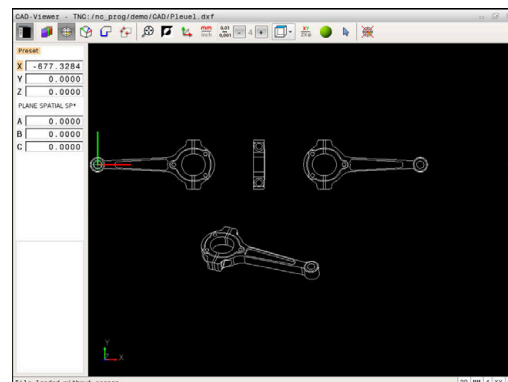
Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.



- ▶ Vztažný bod je již nastaven
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X
- > Řídicí systém vyrovná osu X a změní úhel v C.
- > Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaný úhel různý od 0.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y
- > Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a změní úhly v A a C.
- > Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaná hodnota různá od 0.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně informace o prvku, jak je váš zvolený vztažný bod vzdálen od nulového bodu výkresu a jak je tento vztažný systém orientován vůči výkresu.

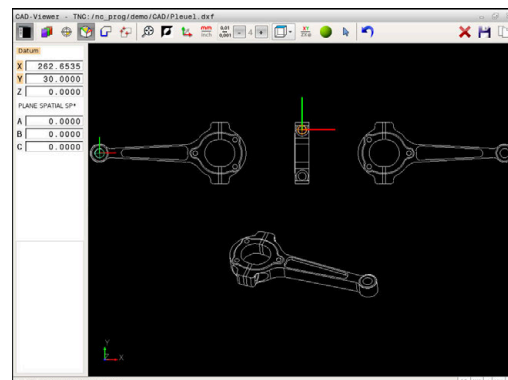


Nastavení nulového bodu

Vztažný bod obrobku neleží vždy tak, abyste mohli obrábět celou součástku. Proto řídicí systém dává k dispozici funkci, s níž můžete definovat nový nulový bod a natočení.

Nulový bod s vyrovnáním souřadného systému můžete definovat na stejných místech jako vztažný bod.

Další informace: "Definování vztažného bodu", Stránka 410



NC-syntaxe

Do NC-programu se vloží nulový bod s funkcí **TRANS DATUM AXIS** a jeho volitelným vyrovnáním s **PLANE SPATIAL** jako NC-blok nebo jako komentář.

Pokud zadáte pouze jeden nulový bod a jeho vyrovnání, řídicí systém vloží do NC-programu funkce jako NC-blok.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Pokud vyberete ještě obrysy nebo body, řídicí systém vloží do NC-programu funkce jako komentář.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Volba nulového bodu na jednotlivém prvku



- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Umístěte myš na požadovaný prvek.
- Řídicí systém ukáže hvězdičkou volitelné nulové body, které leží na zvolitelném prvku.
- ▶ Klikněte na tu hvězdičku, kterou si přejete zvolit jako nulový bod
- ▶ V případě, že vybraný prvek je příliš malý použijte funkci Zoom (Zvětšit).
- Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do zvoleného místa.
- Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.

Další informace: "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 415

Volba průsečíku dvou prvků jako nulového bodu

- ▶ Zvolte režim pro definici nulového bodu
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na první prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- ▶ Prvek se barevně zvýrazní.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na druhý prvek (přímka, úplný kruh nebo oblouk)
- ▶ Řídicí systém umístí symbol vztažného bodu do průsečíku.
- ▶ Souřadný systém můžete dle potřeby vyrovnat.

Další informace: "Vyrovnání souřadného systému", Stránka 415

**Pokyny pro obsluhu:**

- Je-li možné vypočítat více průsečíků, tak řídicí systém zvolí ten průsečík, který je nejbližší ke klepnutí myši na druhý prvek.
- Pokud dva prvky nemají žádný přímý průsečík, tak řídicí systém automaticky zjistí průsečík v prodloužení prvků.
- Nemůže-li řídicí systém vypočítat žádný průsečík, tak zruší již označený prvek.

Je-li definovaný nulový bod, tak se změní barva ikony  Nastavit nulový bod.

Nulový bod můžete smazat stisknutím ikony .

Vyrovnání souřadného systému

Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.

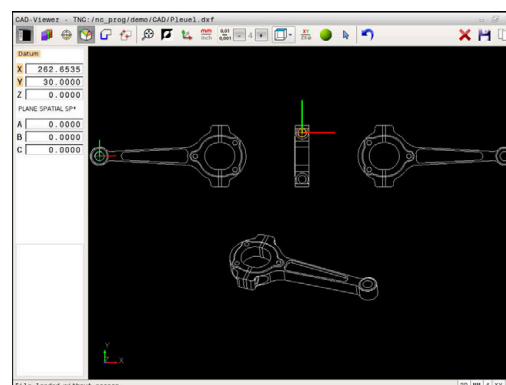


- ▶ Nulový bod je již nastaven
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X
- Řídicí systém vyrovná osu X a změní úhel v C.
- Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaný úhel různý od 0.
- ▶ Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y
- Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a změní úhly v A a C.
- Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaná hodnota různá od 0.

Vyrovnání souřadného systému Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os. Vztažný bod je již nastaven Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází v kladném směru X Řídicí systém vyrovná osu X a změní úhel v C. Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaný úhel různý od 0. Klikněte levým tlačítkem myši na prvek, který se nachází přibližně v kladném směru Y Řídicí systém vyrovná osu Y a Z a změní úhly v A a C. Řídicí systém zobrazí náhled seznamu oranžově, pokud je definovaná hodnota různá od 0.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

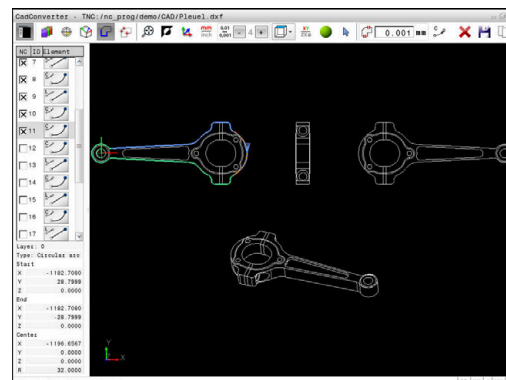


Volba a uložení obrysu



Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak tuto funkci nemáte k dispozici.
- Určete směr oběhu při volbě obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.



Následující prvky jsou volitelné jako obrysy:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímk)

U libovolných křivek, jako např. spliny a elipsy, můžete vybrat koncové body a středy. Ty mohou být vybrány také jako část obrysů a převedeny při exportu do polynomických křivek.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy označili v okně s náhledem na seznamy nebo s grafikou.

- **Vrstva:** ukazuje, v které rovině se nacházíte
- **Typ:** ukazuje, o který prvek se právě jedná, např. čára
- **Souřadnice:** ukazují startovní bod, koncový bod prvku a příp. střed kružnice a rádius



- ▶ Volba režimu pro výběr obrysu
- > Grafické okno je aktivní k výběru obrysu.
- ▶ Jak zvolit obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou čarou.
- ▶ Směr oběhu můžete změnit přechodem myši na druhou stranu od středu prvku
- ▶ Zvolte prvek levým tlačítkem myši
- > Řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- > Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak řídicí systém tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší směrovou odchylku.
- ▶ Kliknutím na poslední zelený prvek převeźmete všechny prvky do obrysového programu.
- > V okně s náhledem na seznamy ukazuje řídicí systém všechny zvolené obrysové prvky. Prvky označené ještě zeleně ukazuje řídicí systém bez háčku ve sloupci **NC**. Tyto prvky řídicí systém do obrysového programu neukládá.
- ▶ Označené prvky můžete také převzít do obrysového programu kliknutím v okně s náhledem na seznamy
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu **CTRL**.



- ▶ Případně můžete zrušit označení všech vybraných prvků kliknutím na ikonu
- ▶ Zvolené prvky obrysu uložte do schránky řídicího systému aby bylo možné poté vložit obrys do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte vybrané obrysové prvky do programu s popisným dialogem
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.
- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obrysy: stiskněte ikonu
- Zrušit zvolené prvky a zvolte další obrys podle předcházejícího popisu





Pokyny pro obsluhu:

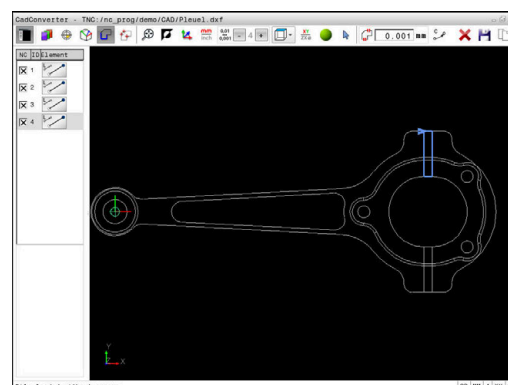
- Řídicí systém předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého CAD-souboru, druhá – a proto platná definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.
- Řídicí systém uloží pouze ty prvky, které jsou také vybrané (modře označené prvky), takže jsou označené v okně s náhledem na seznamy křížkem.

Dělení prvků obrysu, prodloužení, zkrácení

Ke změně obrysových prvků postupujte takto:



- Grafické okno je aktivní k výběru obrysu
- Zvolte startovní bod: Zvolte prvek nebo průsečík mezi dvěma prvky (pomocí ikony +)
- Zvolte další obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
- Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou čarou.
- Když prvek navolíte, řídicí systém zobrazí vybraný prvek obrysu modře
- Pokud nejde prvky spojit, tak řídicí systém ukáže zvolené prvky šedivě.
- Pokud jsou ve zvoleném směru oběhu zvolitelné další prvky obrysu, tak řídicí systém tyto prvky označí zeleně. Při rozvětvení se zvolí prvek, který má nejmenší směrovou odchylku.
- Klepnutím na poslední zelený prvek převezmete všechny prvky do obrysového programu.



Pokyny pro obsluhu:

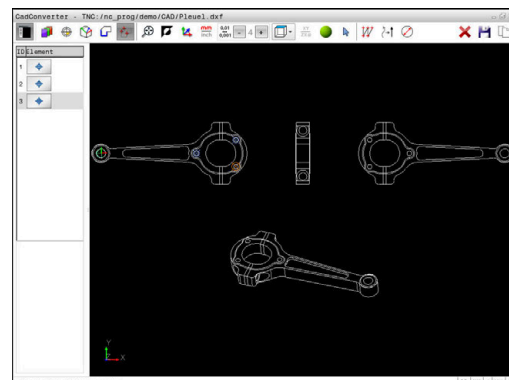
- Prvním obrysovým prvkem zvolíte směr oběhu obrysu.
- Pokud je prodlužovaný/zkracovaný prvek obrysu přímka, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný nebo zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk v kruhu.

Volba obráběcích pozic a uložení



Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak tuto funkci nemáte k dispozici.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.
- Popř. zvolte základní nastavení tak, aby řídicí systém ukázal dráhy nástroje. **Další informace:** "Základní nastavení", Stránka 407



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba: Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myši
Další informace: "Jednotlivá volba", Stránka 420
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí vyznačení oblasti myši: Tažením myši zvolíte všechny pozice vrtání ve vybrané oblasti
Další informace: "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí oblasti vyznačené myši", Stránka 421
- Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony: Stiskněte ikonu a řídicí systém ukáže všechny přítomné průměry vrtání.
Další informace: "Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony", Stránka 422

Volba typu souboru

Můžete volit následující typy souborů:

- Tabulka bodů (.PNT)
- Program s popisným dialogem (.H)

Uložíte-li obráběcí pozice do programu s popisným dialogem, pak řídicí systém vytvoří pro každou obráběcí pozici samostatný lineární blok s vyvoláním cyklu (L X... Y... Z... F MAX M99).

Tento NC-program můžete přenést také na starší řídicí systémy HEIDENHAIN a tam ho zpracovat.

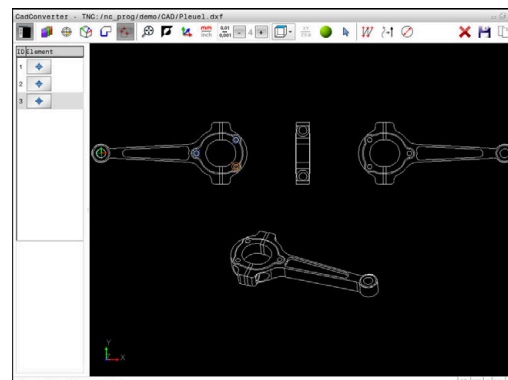


Tabulka bodů (.PNT) z TNC 640 není kompatibilní s tabulkou z iTNC 530. Přenos a zpracování na druhý typ řízení vede k problémům a nepředvídatelnému chování.

Jednotlivá volba



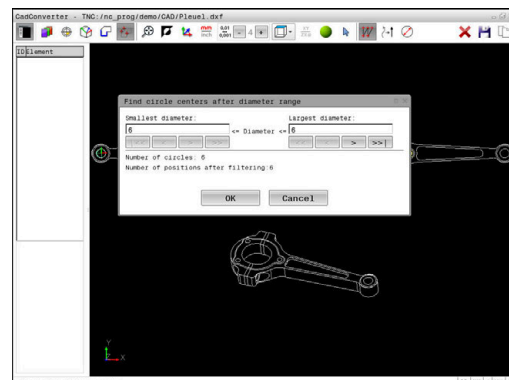
- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- > Grafické okno je aktivní pro výběr polohy.
- ▶ Jak zvolit obráběcí pozici: Umístěte myš na požadovaný prvek.
- > Řídicí systém zobrazí prvek oranžově.
- > Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které leží na daném prvku.
- ▶ Když kliknete na kruh, tak řídicí systém převezme střed kruhu přímo jako obráběcí pozici.
- > Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice.
- > Řídicí systém převezme zvolenou pozici do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte tlačítko **DEL**
- ▶ Alternativně můžete kliknutím na ikonu všechny zvolené prvky zase uvolnit
- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte zvolené obráběcí pozice do souboru bodů
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.
- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí oblasti vyznačené myší



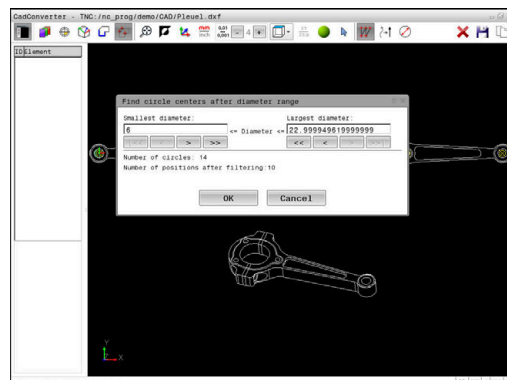
- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- Grafické okno je aktivní k výběru pozice.
- ▶ Jak zvolit obráběcí polohy: Stiskněte klávesu Shift a levým tlačítkem myši obtáhněte požadovanou oblast.
- Řídicí systém převezme jako vrtací pozice všechny úplné kružnice, které se nacházejí v oblasti.
- Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti
- ▶ Nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte
- Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 423
- Řídicí systém převezme zvolené pozice do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte tlačítko **DEL**
- ▶ Alternativně můžete vybrat všechny prvky dalším obtažením oblasti a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte zvolené obráběcí pozice do souboru bodů
- Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.
- ▶ Potvrzení zadání
- Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



Rychlý výběr vrtacích pozic pomocí ikony



- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcích pozic
- > Grafické okno je aktivní k výběru pozice.
- ▶ Volba ikony
- > Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete filtrovat otvory (úplné kružnice) podle jejich velikosti.
- ▶ Případně nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte
- Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 423
- > Řídicí systém převezme zvolené pozice do okna se seznamy (zobrazení symbolu bodu).
- ▶ V případě potřeby můžete vybrané prvky opět uvolnit novým kliknutím na prvek v grafickém okně a navíc přidržte stisknutou klávesu CTRL.
- ▶ Alternativně zvolte prvek v okně s náhledem seznamů a stiskněte tlačítko **DEL**
- ▶ Alternativně můžete kliknutím na ikonu všechny zvolené prvky zase uvolnit
- ▶ Zvolené obráběcí pozice uložte do schránky řídicího systému aby je bylo možné poté vložit jako polohovací blok s vyvoláním cyklu do programu s popisným dialogem
- ▶ Alternativně uložte zvolené obráběcí pozice do souboru bodů
- > Řídicí systém ukáže pomocné okno, v němž můžete zvolit cílový adresář, libovolný název a typ souboru.
- ▶ Potvrzení zadání
- > Řídicí systém uloží program obrysu do zvoleného adresáře.
- ▶ Přejete-li si zadat další obráběcí polohy: stiskněte ikonu Zrušit zvolené prvky a postupujte podle předchozího popisu



Nastavení filtru

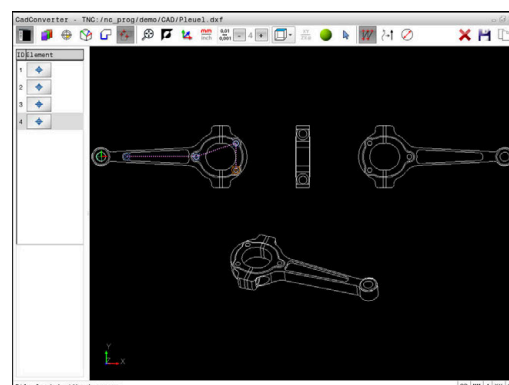
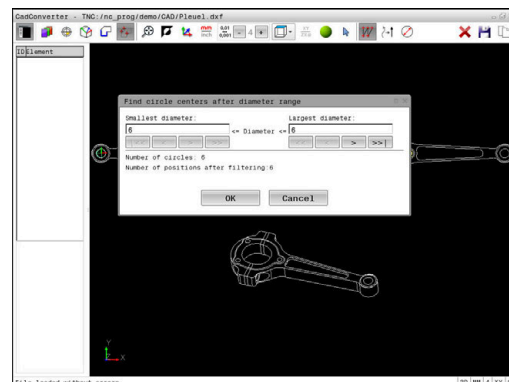
Po vašem označení vrtacích pozic pomocí rychlého výběru řídicí systém zobrazí pomocné okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítka pod zobrazením průměrů můžete nastavit průměr tak, aby se mohly převzít vámi požadované průměry vrtání.

K dispozici jsou následující tlačítka:

Ikona	Nastavení filtru nejmenšího průměru
	Zobrazit nejmenší nalezený průměr (základní nastavení)
	Zobrazit další menší nalezený průměr
	Zobrazit další větší nalezený průměr
	Zobrazit největší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro nejmenší průměr na hodnotu, která je nastavená pro největší průměr
Ikona	Nastavení filtru největšího průměru
	Zobrazit nejmenší nalezený průměr. Řídicí systém nastaví filtr pro největší průměr na hodnotu, která je nastavená pro nejmenší průměr
	Zobrazit další menší nalezený průměr
	Zobrazit další větší nalezený průměr
	Zobrazit největší nalezený průměr (základní nastavení)

Dráhu nástroje si můžete nechat zobrazit pomocí ikony **ZOBRAZIT: DRÁHU NÁSTROJE**.

Další informace: "Základní nastavení", Stránka 407

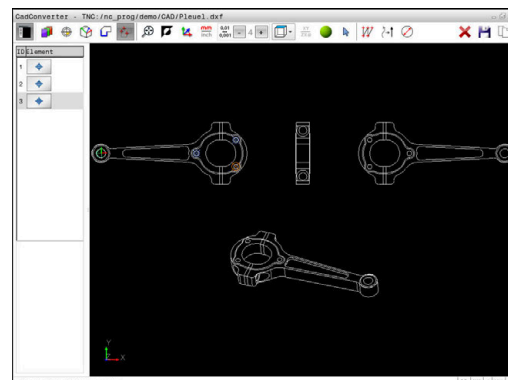


Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku souřadnice obráběcí polohy, které jste naposledy zvolili v okně s náhledem na seznamy nebo v grafickém okně kliknutím myši.

Grafické znázornění můžete také změnit myši. K dispozici jsou následující funkce:

- ▶ Chcete-li prostorově natočit znázorněný model tak podržte pravé tlačítko myši a pohybujte s ní.
- ▶ Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ní.
- ▶ Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši
- > Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- ▶ K rychlému zvětšení a zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu
- ▶ Chcete-li se vrátit do výchozího zobrazení, stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.



13

Tabulky a přehledy

13.1 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
		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.
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
	20	-		Programovaná řezná rychlost při soustružení
	21	-		Režim vřetena při soustružení: 0 = konst. otáčky 1 = konst. řezná rychl.
	22	-		Stav chladiwa M7: 0 = neaktivní, 1 = aktivní

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		23	-	Stav chladiwa M8: 0 = neaktivní, 1 = aktivní
Kanálová data				
	25	1	-	Číslo kanálu
Parametry cyklů				
	30	1	-	Bezpečná vzdálenost
		2	-	Hloubka vrtání / Hloubka frézování
		3	-	Hloubka přísuvu
		4	-	Posuv přísuvu do hloubky
		5	-	První délka strany u kapsy
		6	-	Druhá délka strany u kapsy
		7	-	První délka strany u drážky
		8	-	Druhá délka strany u drážky
		9	-	Rádus kruhové kapsy
		10	-	Posuv při frézování
		11	-	Směr oběhu frézovací dráhy
		12	-	Časová prodleva
		13	-	Stoupání závitu v cyklu 17 a 18
		14	-	Přídavek na dokončení
		15	-	Úhel hrubování
		21	-	Snímací úhel
		22	-	Snímací dráha
		23	-	Posuv při snímání
		49	-	Režim HSC (cyklus 32 Tolerance)
		50	-	Tolerance os natočení (cyklus 32 Tolerance)
		52	Číslo Q-parametru	Druh předávaného parametru v uživatelských cyklech: -1: Parametry cyklu nejsou v CYCL DEF programované 0: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované numericky (Q-parametry) 1: Parametry cyklu jsou v CYCL DEF programované jako řetězec (Q-parametr)
		60	-	Bezpečná výška (snímací cykly 30 až 33)
		61	-	Kontrola (snímací cykly 30 až 33)
		62	-	Proměření břitu (snímací cykly 30 až 33)
		63	-	Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)
		64	-	Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Modální stav				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
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 opotřebení délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	Číslo nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Číslo nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
		22	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení rádusu RBREAK
		28	Číslo nástroje	Maximální otáčky NMAX
		32	Číslo nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	Číslo nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0 = Ne, 1 = Ano)
		35	Číslo nástroje	Tolerance opotřebení rádusu R2TOL

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		36	Číslo nástroje	Typ nástroje TYPE (Fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	Číslo nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	Číslo nástroje	Časový údaj posledního použití
		40	Číslo nástroje	Stoupání pro závitové cykly
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 = zablokováná pozice
		5	Číslo pozice	PLC-stav
Zjistit pozici nástroje				
	52	1	Číslo nástroje	Číslo pozice
		2	Číslo nástroje	Číslo zásobníku nástrojů
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
Hodnoty programované v TOOL CALL				
	60	2	-	Aktivní osa nástroje 0 = X, 1 = Y 2 = Z, 6 = U 7 = V, 8 = W
		3	-	Otáčky vřetena S
		4	-	Přídavek na délku nástroje DL
		5	-	Přídavek na rádius nástroje DR
		6	-	Automatický TOOL CALL 0 = Ano, 1 = Ne
		7	-	Přídavek na rádius nástroje DR2

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		8	-	Index nástroje
		9	-	Aktivní posuv
		10	-	Řezná rychlost v [mm/min]
Hodnoty programované v TOOL DEF				
	61	0	Číslo nástroje	Číslo sekvence výměny nástroje: 0 = Nástroj je již ve vřetenu, 1 = Výměna mezi externími nástroji, 2 = Výměna interního za externí nástroj, 3 = Výměna speciálního nástroje za externí nástroj, 4 = Výměna s externím nástrojem, 5 = Výměna externího za interní nástroj, 6 = Výměna interního za externí nástroj, 7 = Výměna speciálního nástroje interním nástrojem, 8 = Výměna s interním nástrojem, 9 = Výměna externího nástroje se speciálním nástrojem, 10 = Výměna speciálního nástroje s interním nástrojem, 11 = Výměna speciálního nástroje za speciální nástroj, 12 = Výměna speciálního nástroje, 13 = Výměna externího nástroje, 14 = Výměna interního nástroje, 15 = Výměna speciálního nástroje
		1	-	Číslo nástroje T
		2	-	Délka
		3	-	Rádus
		4	-	Index
		5	-	Data nástroje naprogramovaná v TOOL DEF 1 = Ano, 0 = Ne

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Hodnoty LAC a VSC				
	71	0	2	Pomocí LAC-vážením 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
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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádus zaoblení R2
		6	Číslo nástroje	Délka nástroje Index 0 = aktivní nástroj
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.

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_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
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)
		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
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

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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: Koefficient posuvu 0 = vyp, 1 = zap
		8	-	GPS: Proložení ručním kolečkem 0 = vyp, 1 = zap
		10	-	GPS: Virtuální osa nástroje 0 = vyp, 1 = zap
		15	-	GPS: Volba souřadnému systému ručního kolečka 0 = Strojní souřadný systém M-CS 1 = Souřadný systému obrobku W-CS 2 = modifikovaný souřadný systém obrobku mW-CS 3 = Souřadný systém roviny obrábění WPL-CS
		16	-	GPS: Posunutí v systému obrobku 0 = vyp, 1 = zap
		17	-	GPS: Osový offset 0 = vyp, 1 = zap

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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
		71	1/2/3	TT: Střed dotykové sondy (REF-systém)
		72	-	TT: Poloměr dotykové sondy
		75	1	TT: Rychloposuv
			2	TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu
			3	TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
		76	1	TT: Maximální dráha měření
			2	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek
			3	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
			4	TT: Vzdálenost spodní hrany frézy od horní hrany snímacího hrotu
		77	-	TT: Otáčky vřetena
		78	-	TT: Směr snímání
		79	-	TT: Aktivovat rádiový přenos
		80	-	TT: Stop při vychýlení dotykové sondy
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
		3	Souřadnice	Výsledek měření v systému zadávání cyklů dotykové sondy 0 a 1. Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		4	Souřadnice	Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (souřadný systém obrobku). Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		5	Osy	Hodnoty os, bez korekce
		6	Souřadnice / osa	Odečtení výsledků měření ve formě souřadnic / osových hodnot v zadávacím systému snímání. Korekce: pouze délky
		10	-	Orientace vřetena

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		11	-	Chybový status snímání: 0: Snímání bylo úspěšné -1: Bod dotyku nebyl dosažen -2: Snímač byl již na začátku snímání vychýlen
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	1-3 X/Y/Z	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			10	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			11	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
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. Vráť 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	Číst 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	Číst 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. škubnutí při nízké rychlosti (MP_maxPathJerk) v m/s³
		5	-	Max. škubnutí při vysoké rychlosti (MP_maxPathJerkHi) v m/s³

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		6	-	Tolerance při nízké rychlosti (MP_pathTolerance) v mm
		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 snímání 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 sdružené závitě (MP_threadTolerance)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		31	Index fyzické osy	Tvar (MP_shape) filtrů axisCutterLoc 0: Off 1: Průměr 2: Trojúhelník 3: HSC 4: Pokročilé HSC
		32	Index fyzické osy	Frekvence (MP_frequency) filtru axisCutterLoc 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 axisCutterLoc
		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)
		51	Index fyzické osy	Kompensace regulační odchylky ve fázi škubnutí (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
Měření maximálního vyřízení jedné osy				
	621	0	Index fyzické osy	Ukončit měření dynamického zatížení a uložit výsledek do udaného Q-parametru.
Čtení obsahu 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, ...)
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 bříty v ose nástroje LCUTS

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	-	TT: Počet břitů CUT
		16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	-	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
		18	-	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný
		19	-	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	-	TT: Tolerance délky zlomení LBREAK
		22	-	TT: Tolerance poloměru zlomení RBREAK
		28	-	Maximální otáčky [1/min] (NMAX)
		32	-	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	-	Odjezd povolen LIFTOFF (0=Ne, 1=Ano)
		35	-	Tolerance 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
		44	-	Překročení doby životnosti nástroje

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Volné místo v paměti pro správu nástrojů				
	956	0-9	-	Volné místo v datech pro správu nástrojů. Data se při přerušení programu neresetují.
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
Odjezd nástroje při NC-stop				
	980	3	-	(Tato funkce je zastaralá – HEIDENHAIN doporučuje: Již nepoužívat. ID980 NR3 = 1 je ekvivalentem k ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 působí ekvivalentně jako ID980 NR1 = 0. Jiné hodnoty nejsou dovoleny.) Povolit odjezd na hodnotu definovanou v CfgLiftOff: 0 = Odjezd zablokovat 1 = Odjezd povolit
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 = Dotkový hrot není vychýlený 1 = Dotkový hrot je vychýlený
		6	-	Je stolní dotyková sonda TT aktivní? 1 = ano 0 = ne
		8	-	Aktuální úhel vřetena ve [°]
		10	Č. QS-parametru	Zjistit číslo nástroje z názvu nástroje. Vracená hodnota se řídí podle konfigurovaných pravidel pro hledání sesterského nástroje. Pokud existuje několik nástrojů se stejným názvem, tak se dodá první nástroj z tabulky nástrojů. Je-li nástroj vybraný podle pravidel zabloko-

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
				ván, tak se vrátí sesterský nástroj. -1: Žádný nástroj s předaným názvem nebyl v tabulce nástrojů nalezen nebo jsou všechny vhodné nástroje zablokované.
		16	0	0 = Kontrola předána přes kanál vřetena na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes kanál vřetena
			1	0 = Kontrola předána přes vřeteno nástroje na PLC, 1 = Převzít kontrolu přes vřeteno nástroje
		19	-	Potlačení snímacího pohybu v cyklech: 0 = Pohyb bude potlačen (parametr CfgMachineSimul/simMode se nerovná FullOperation nebo není aktivní režim Test programu) 1 = Pohyb se provede (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, může být zapsán pro účely testování)
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 Iniprog se provede před hledáním bloku 2 = Hledání bloku probíhá 3 = Funkce se provedou později -1 = Cyklus Iniprog před hledáním bloku byl přerušen -2 = Přerušení během hledání bloku -3 = Přerušení STARTu Z BLOKU po fázi hledání, před nebo během aktualizace funkcí -99 = Implicitně Cancel
		12	-	Způsob přerušení k dotazu v rámci makra OEM_CANCEL: 0 = Bez přerušení 1 = Přerušení kvůli chybě nebo Nouzovému zastavení 2 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop uprostřed bloku 3 = Explicitní přerušení s interním Stop po Stop na hranici bloku
		14	-	Číslo poslední chyby FN14
		16	-	Je aktivní právě zpracování? 1 = Zpracování, 0 = Simulace
		17	-	Je aktivní 2D-programovací grafika? 1 = Ano 0 = Ne

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		18	-	Je aktivní souběžné provádění programovací grafiky (softtlačítko Autom. grafika)? 1 = ano 0 = ne
		20	-	Informace o frézování - soustružení: 0 = Frézování (po FUNCTION MODE MILL) 1 = Soustružení (po FUNCTION MODE TURN) 10 = Provedení operací pro přechod ze soustružení na frézování 11 = Provedení operací pro přechod z frézování na soustružení
		30	-	Je interpolace několika os povolená? 0 = ne (například u pravoúhlého řízení) 1 = ano
		31	-	R+/R- v režimu MDI možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
		32	0	Je vyvolání cyklu možné / povolené? 0 = ne 1 = ano
			Číslo cyklu	Jednotlivý cyklus povolen: 0 = ne 1 = ano
		40	-	Kopírovat tabulky v režimu 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
			-	Zobrazit chybové hlášení Zkontrolujte znaménko hloubky! ? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = ne, 1 = ano
Zapsat PLC-data synchronně v reálném čase popř. přečíst				
	2000	10	Značka č.	PLC-značka Obecný pokyn pro NR10 až NR80: Funkce se zpracovávají synchronně v reálném čase, tzn. funkce se provede až zpracování dosáhne příslušné místo. HEIDENHAIN doporučuje: Používejte namís-to ID2000 příkazy WRITE TO PLC popř. READ FROM PLC , a synchronizujte zpracování v reálném čase s FN20: WAIT FOR SYNC .
Zapsat, popř. přečíst PLC-data synchronně v reálném čase				
	2000	20	Vstup-č.	PLC-Vstup
		30	Výstup-č.	PLC-výstup
		40	Čítač-č.	PLC-čítač
		50	Časovač-č.	PLC-časovač
		60	Byte-č.	PLC-byte
		70	Slovo-č.	PLC-Slovo
		80	Dvojité slovo-č.	PLC-Dvojité slovo

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
Zapisovat či číst PLC-data bez synchronizace vůči reálnému času				
	2001	10-80	viz ID 2000	Jako ID2000 NR10 až NR80, avšak ne synchronně s reálným časem. Funkce se provede při předběžném výpočtu. HEIDENHAIN doporučuje: Používejte namísto ID2001 raději příkazy WRITE TO PLC popř. READ FROM PLC .
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
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 "..." .
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

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	1 - 16	-	1: DD.MM.RRRR hh:mm:ss 2 a 16: DD.MM.RRRR hh:mm 3: DD.MM.RR hh:mm 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss 5 a 6: RRRR-MM-DD hh:mm 7: RR-MM-DD hh:mm 8 a 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 a 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativně lze s 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).
		70	-	Typ stolní dotykové sondy TT z CfgTT/typu.
		73	-	Klíčový název aktivní stolní dotykové sondy TT z CfgProbes/activeTT.
Čtení a zapisování 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)				
	10630	10	-	Řetězec odpovídá formátu zobrazeného označení verze, takže např. 340590 09 nebo 817601 05 SP1 .
Čtení informace o vyvažovacím cyklu (systémový řetězec)				
	10855	1	-	Cesta kalibrační tabulky vyvážení, která patří k aktivní kinematice

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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

Porovnání: FN 18-funkce

V následující tabulce najdete FN18-funkce z předchozích verzí řídicích systémů, které se takto u TNC 320 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
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)

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
9	Místo č.	P3	2)
10	Místo č.	P4	2)
11	Místo č.	P5	2)
12	Místo č.	Místo je rezervováno: 0 = ne, 1 = ano	2)
13	Místo č.	Plošný magazín: místo nad ním je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
14	Místo č.	Plošný magazín: místo pod ním je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
15	Místo č.	Plošný magazín: místo vlevo je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
16	Místo č.	Plošný magazín: místo vpravo je obsazeno 0=ne, 1=ano	2)
ID 56 Souborové informace			
1	-	Počet řádek tabulky nástrojů	
2	-	Počet řádek aktivní tabulky nulových bodů	
3	Q-parametry	Počet aktivních os, jež jsou programované v aktivní tabulce nulových bodů	
4	-	Počet řádků volně definovatelné tabulky, která byla otevřena s FN26: TABOPEN	
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	-	Cyklem 32, popř. MP1096 programovaná tolerance	ID 30 Č. 48
ID 240 Cílové polohy v REF-systému			
8	-	AKT-poloha v REF-systému	
ID 280 Informace k M128			
2	-	Posuv naprogramovaný funkcí M128	ID 280 Č 3
ID 290 Přepnutí kinematiky			
1	-	Řádka aktivní tabulky kinematiky	SYSSTRING 10290
2	Bit-Č.	Dotaz na bity v MP7500	Cfgread
3	-	Status monitorování kolize starý	V NC-programu lze zapnout a vypnout
4	-	Status monitorování kolize nový	V NC-programu lze zapnout a vypnout

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
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	-	Bezpečnou vzdálenost u cyklu 0.0 a 1.0 nevyjíždět (podobně jako u ID990 NR1)	ID 990 Č 1
2	-	MP 6150 Měřicí rychloposuv	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Strojní rychloposuv jako měřicí rychloposuv	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Měřicí posuv	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Sledování úhlu zap/vyp	ID 350 NR 57
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	
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	

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
ID 530 Aktivní vztažný bod			
2	Řádek	Řádka v aktivní tabulce Preset, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	FN 26/28 Čtení sloupce Locked (Zamčený)
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/FN 28 nebo SQL

13.2 Přehledové tabulky

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení			■	210
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny			■	210
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1			■	210
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček	■			210
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček	■			
M5	STOP vřetena			■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena			■	210
M8	Chladiovo ZAP	■			210
M9	Chladiovo VYP			■	
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■			210
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	■			
M30	Stejná funkce jako M2			■	210
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na strojním parametru)	■		■	Příručkacykly
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	■			211
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	■			211
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	■			400
M97	Obrábění malých stupňů obrysu			■	214
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	215
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příručkacykly
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	115
M102	Zrušení M101			■	
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem			■	115
M108	Zrušení M107			■	
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (konstanta zvýšení a snížení posuvu)	■			217
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)	■			
M111	Zrušení M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min	■			398
M117	Zrušení M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu	■			220
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	■			218
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os	■			399
M127	Zrušení M126			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	■			213

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena		■		217
M137	Zrušení M136				
M138	Výběr os natočení		■		401
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje		■		222
M143	Smazání základního natočení		■		225
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy		■		224
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop		■		226
M149	Zrušit M148			■	

Uživatelské funkce

Uživatelské funkce

Stručný popis	■ Základní provedení: 3 osy plus řízené vřeteno ■ Čtvrtá NC-osa plus pomocná osa ■ nebo □ dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno □ dodatečná osa pro 5 osy a řízené vřeteno
Zadání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO
Indikace polohy	■ Cílové polohy přímek a kružnic v pravoúhlých nebo v polárních souřadnicích ■ Absolutní nebo přírůstkové rozměry ■ Zobrazení a zadávání v mm nebo v palcích
Korekce nástrojů	■ Poloměr nástroje v rovině obrábění a délka nástroje ■ Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 NC-bloků (M120)
Tabulky nástrojů	Řada tabulek nástrojů s libovolným počtem nástrojů
Konstantní dráhová rychlost	■ Vztaženo k dráze středu nástroje ■ Vztažená k břitu nástroje
Paralelní provoz	Vytváření NC-programu s grafickou podporou, během provádění jiného NC-programu
Obrábění s otočným stolem	1 Programování obrysů na rozvinutém válci
(Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)	1 Posuv v mm/min

Uživatelské funkce

Obrysové prvky	■ Přímka ■ Zkosená hrana ■ Kruhová dráha ■ Střed kruhu ■ Rádus kruhu ■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha ■ Zaoblení rohů
Najíždění a opouštění obrysu	■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo ■ Přes kruh
Volné programování obrysů FK	■ Volné programování obrysů FK v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky, které nejsou okótovány podle NC-zásad.
Programové skoky	■ Podprogramy ■ Opakování části programu ■ Libovolný NC-program jako podprogram
Obráběcí cykly	■ Cykly pro vrtání, vrtání závitů s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Hrubování pravoúhlé a kruhové kapsy ■ Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení ■ Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů ■ Dokončování pravoúhlé a kruhové kapsy ■ Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch ■ Cykly k frézování rovných a kruhových drážek ■ Bodový rastr na kruhu a na přímce ■ Obrysová kapsa paralelně s obrysem ■ Jednotlivý obrys ■ Kromě toho lze integrovat cykly výrobce – speciální obráběcí cykly připravené výrobcem stroje
Transformace souřadnic	■ 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

- Matematické funkce $=$, $+$, $-$, $*$, $/$, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, odmocňování
 - Relační funkce ($=$, $\neq$, $<$, $>$)
 - Výpočty se závorkami
 - $\operatorname{tg} \alpha$, 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
 - Řetězcové parametry
-

Programovací pomůcky

- Kalkulátor
 - Barevné zvýraznění prvků syntaxe
 - Seznam všech aktuálních chybových hlášení
 - Kontextová nápověda při chybových hlášeních
 - Grafická podpora při programování cyklů
 - Bloky s komentářem v NC-programu
-

Teach-In

- Dosažené aktuální polohy se převezmou přímo do NC-programu
-

Uživatelské funkce

Testovací grafika způsoby zobrazení	■ 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	■ V režimu Programování se také kreslí zadávané NC-bloky (2D-čárová grafika), i když se právě zpracovává jiný NC-program
Grafika obrábění způsoby zobrazení	■ Grafické zobrazení zpracovávaných NC-programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■ Výpočet doby obrábění v režimu Test programu ■ Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech Chodu programu
Opětné najetí na obrys	■ Přejít na libovolný NC-blok v NC-programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění ■ Přerušit NC-program, opustit obrys a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■ Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykových sond	■ Kalibrace dotykové sondy ■ Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku ■ Ruční nebo automatické určení vztažného bodu ■ Automatické proměření obrobků ■ Cykly pro automatické proměřování nástrojů

13.3 Rozdíly mezi TNC 320 a iTNC530

Porovnání: PC-software

Funkce	TNC 320	iTNC 530
ConfigDesign pro konfiguraci strojních parametrů	K dispozici	Není k dispozici
TNCalyzer k analýze a vyhodnocení servisních souborů	K dispozici	Není k dispozici

Porovnání: Uživatelské funkce

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Zadání programu		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-editor	■ X, přímo editovatelné	■ X, editovatelné po převodu
Údaje polohy		
■ Nastavit poslední pozici nástroje jako pól (prázdný blok CC)	■ X (chybové hlášení, pokud není převzetí pólu jednoznačné)	■ X
■ Bloky s polynomickými křivkami (SPL)	■ –	■ X, s opcí #9
Korekce nástroje		
■ Trojrozměrná korekce rádiusu nástroje	■ –	■ X, s opcí #9
Tabulka nástrojů		
■ Pružná správa typů nástrojů	■ X	■ –
■ Filtrované zobrazení volitelných nástrojů	■ X	■ –
■ Třídící funkce	■ X	■ –
■ Názvy sloupečků	■ Částečně s _	■ Částečně s -
■ Formulářový náhled	■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky	■ Přepnutí softtlačítkem
■ Výměna tabulky nástrojů mezi TNC 320 a iTNC 530	■ X	■ Není možné
Tabulka dotykové sondy ke správě různých 3D-dotykových sond	X	–
Výpočet řezných podmínek: Automatický výpočet otáček vřetena a posuvu	■ Jednoduchý kalkulátor řezných podmínek bez uložené tabulky ■ Kalkulátor řezných podmínek s uloženými technologickými tabulkami	Podle uložených technologických tabulek

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Definování jakýchkoliv tabulek	■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB) ■ Čtení a psaní funkcemi FN ■ Definovatelné pomocí Konfig-dat ■ Názvy tabulek a sloupců musí začínat písmenem a nesmí obsahovat žádné výpočetní operátory ■ Čtení a psaní funkcemi SQL	■ Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB) ■ Čtení a psaní funkcemi FN
Pojezd ve směru osy nástroje		
■ Ruční provoz (nabídka 3D-ROT)	■ X	■ X, funkce FCL2
■ Pojezd ručním kolečkem	■ X	■ X, opce #44
Zadání posuvu:		
■ FT (čas v sekundách pro dráhu)	■ –	■ X
■ FMAXT (při aktivním potenciometru rychloposuvu: čas v sekundách pro dráhu)	■ –	■ X
Volné programování obrysů FK		
■ Převod FK-programů do popisného dialogu	■ –	■ X
■ FK-bloky v kombinaci s M89	■ –	■ X
Programové skoky:		
■ Max čísla štítků	■ 65535	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Hloubka vnořování u podprogramů	■ 20	■ 6

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Programování s Q-parametry:		
■ FN 15: PRINT (TISK)	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ Pomocí FN16 zapisovat do souboru LOG	■ X	■ –
■ Zobrazit obsahy parametrů v doplňkovém zobrazení stavu	■ X	■ –
■ Funkce SQL pro čtení a zápis do tabulek	■ X	■ –
Grafická podpora		
■ Programovací grafika 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funkce (ZNOVU PŘEKRESLIT)	■ –	■ X
■ Zobrazit mřížku jako pozadí	■ X	■ –
■ Testovací grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X	■ X
■ Souřadnice řezu 3 rovin	■ –	■ X
■ Zohlednění makra pro výměnu nástroje	■ X (odchylně od skutečného zpracování)	■ X
Tabulka vztažných bodů		
■ Řádek 0 tabulky vztažných bodů lze editovat ručně	■ X	■ –
Správa palet		
■ Podpora souborů s paletami	■ –	■ X
■ Nástrojově orientované obrábění	■ –	■ X
■ Správa vztažných bodů pro palety v tabulce	■ –	■ X

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Programovací pomůcky:		
■ Barevné zvýraznění prvků syntaxe	■ X	■ –
■ Kalkulátor	■ X (vědecký)	■ X (standardní)
■ Převést NC-bloky na komentáře	■ X	■ –
■ Členící bloky v NC-programu	■ X	■ X
■ Dělený náhled při testování programu	■ –	■ X

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Dynamické monitorování kolizí DCM:		
■ Monitorování kolize v automatickém provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování kolizí v ručním provozu	■ –	■ X, opce #40
■ Grafické znázornění definovaných kolizních těles	■ –	■ X, opce #40
■ Kontrola kolize během testování programu	■ –	■ X, opce #40
■ Monitorování upínadel	■ –	■ X, opce #40
■ Správa držáků nástrojů	■ X	■ X, opce #40
Podpora CAM:		
■ Převezít obrysy ze Step-dat a Iges-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Převezít obráběcí pozice ze Step-dat a Iges-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Offline-filtr pro soubory CAM	■ –	■ X
■ Stretch filtr	■ X	■ –
MOD-funkce:		
■ Uživatelské parametry	■ Konfig-data	■ Struktura čísel
■ Soubory nápovědy OEM se servisní funkcí	■ –	■ X
■ Kontrola nosiče dat	■ –	■ X
■ Nahrání servisní sady	■ –	■ X
■ Definice os pro převzetí aktuální polohy	■ –	■ X
■ Konfigurace čítače	■ X	■ –

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Zvláštní funkce:		
■ Vytvořit vratný program	■ –	■ X
■ Adaptivní regulace posuvu AFC	■ –	■ X, opce #45
■ Definovat čítač s FUNCTION COUNT	■ X	■ –
■ Definovat prodlevu s FUNCTION FEED	■ X	■ –
Funkce pro tvorbu velkých forem:		
■ Globální nastavení programu GS	■ –	■ X, opce #44
■ Rozšířená funkce M128: FUNCTION TCPM	■ –	■ X
Indikace stavu:		
■ Dynamické zobrazení obsahů Q-parametrů, definovatelné okruhy čísel	■ X	■ –
■ Grafické zobrazení zbývajících doby chodu	■ –	■ X
Individuální nastavení barvy uživatelského rozhraní	–	X

Srovnání: Přídavné funkce

M	Účinek	TNC 320	iTNC 530
M00	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení	X	X
M01	Volitelný STOP provádění programu	X	X
M02	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/ návrat do bloku 1	X	X
M03	START vřetena ve směru hodinových ručiček	X	X
M04	START vřetena proti směru hodinových ručiček		
M05	STOP vřetena		
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na stroji) / STOP vřetena	X	X
M08	Chladivo ZAP	X	X
M09	Chladivo VYP		
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	X	X
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		
M30	Stejná funkce jako M02	X	X
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji)	X	X
M90	Konstantní pojezdová rychlost v rozích (u TNC 320 není potřeba)	–	X
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	X	X
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	X	X
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	X	X
M97	Obrábění malých stupňů obrysu	X	X
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů	X	X
M99	Vyvolání cyklu po blocích	X	X
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	X	X
M102	Zrušení M101		
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	X	X
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	– (doporučeno: cyklus 247)	X
M105	Provést obrábění s druhým koeficientem k_v	–	X
M106	Provést obrábění s prvním koeficientem k_v		
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem	X	X
M108	Zrušení M107		

M	Účinek	TNC 320	iTNC 530
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (zvýšení a snížení posuvu)	X	X
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)		
M111	Zrušení M109/M110		
M112	Vložení obrysových přechodů mezi libovolné obrysové přechody	– (doporučeno: cyklus 32)	X
M113	Zrušení M112		
M114	Automatická korekce geometrie stroje při práci s osami natočení	– doporučeno: M128, TCPM)	X, opce #8
M115	Zrušení M114		
M116	Posuv otočných stolů v mm/min	X, opce #8	X, opce #8
M117	Zrušení M116		
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu	X	X
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Obrysový filtr	– (možné přes uživatelský parametr)	X
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os	X	X
M127	Zrušení M126		
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)	–	X, opce #9
M129	Zrušení M128		
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	X	X
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech při polohování rotačními osami	–	X
M135	Zrušení M134		
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	X	X
M137	Zrušení M136		
M138	Výběr os natočení	X	X
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	X	X
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	X	X
M142	Smazání modálních programových informací	–	X
M143	Smazání základního natočení	X	X
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	X	X
M149	Zrušení M148		
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače	– (možné přes FN 17)	X
M197	Zaoblení rohů	X	–
M200 -M204	Funkce řezání laserem	–	X

Srovnání: Cykly

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
1 HLUBOKE VRTANI (doporučeno: cyklus 200, 203, 205)	–	X
2 ZAVITOVANI (doporučeno: cyklus 206, 207, 208)	–	X
3 FREZOVANI DRAZKY (doporučeno: cyklus 253)	–	X
4 KAPSOVE FREZOVANI (doporučeno: cyklus 251)	–	X
5 KRUHOVA KAPSA (doporučeno: cyklus 252)	–	X
6 VYHRUBOVANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 22)	–	X
7 NULOVY BOD	X	X
8 ZRCADLENÍ	X	X
9 CASOVA PRODLEVA	X	X
10 OTACENÍ	X	X
11 ZMENA MERITKA	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTACE	X	X
14 OBRYŠ	X	X
15 PREDVRTANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 21)	–	X
16 KONTUROVE FREZOVANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 24)	–	X
17 REZ. ZAVITU Z/S (doporučen: cyklus 207, 209)	–	X
18 REZANI ZAVITU	X	X
19 ROVINA OBRABENÍ	X, opce #8	X, opce #8
20 DATA OBRYŠU	X	X
21 PREDVRTANI	X	X
22 VYHRUBOVANI	X	X
23 DOKONCOVAT DNO	X	X
24 DOKONCOVANI STEN	X	X
25 LINIE OBRYŠU	X	X
26 MERITKO PRO OSU	X	X
27 VALCOVY PLAST	X, opce #8	X, opce #8
28 VALCOVY PLAST	X, opce #8	X, opce #8
29 CEP NA PLASTI VALCE	X, opce #8	X, opce #8
30 Spustit data z CAMu	–	X
32 TOLERANCE	X	X
39 KONTURA PLASTE VALCE	X, opce #8	X, opce #8
200 VRTANI	X	X
201 VYSTRUZOVANI	X	X
202 VRTANI	X	X
203 UNIVERSAL-VRTANI	X	X
204 ZPETNE ZAHLOUBENÍ	X	X

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	X	X
206 REZANI ZAVITU	X	X
207 REZ. ZAVITU Z/S	X	X
208 FREZOVANI DIRY	X	X
209 VRT.ZAVITU-ZLOM TR.	X	X
210 PENDL.DRAZKA (doporučeno: cyklus 253)	–	X
211 KRUHOVA DRAZKA (doporučeno: cyklus 254)	–	X
212 KAPSA NA CISTO (doporučeno: cyklus 251)	–	X
213 CEPY NA CISTO (doporučeno: cyklus 256)	–	X
214 KRUH.KAPSA NACISTO (doporučeno: cyklus 252)	–	X
215 KRUH.CEPY NACISTO (doporučeno: cyklus 257)	–	X
220 RASTR NA KRUHU	X	X
221 RASTR V RADE	X	X
225 GRAVIROVANI	X	X
230 RADKOVANI (doporučeno: cyklus 233)	–	X
231 OBECNE ROVINY	–	X
232 CELNI FREZOVANI	X	X
233 CELNI FREZOVANI	X	–
240 STREDENI	X	X
241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI	X	X
247 NASTAVIT REF. BOD	X	X
251 PRAVUOUHLA KAPSA	X	X
252 KRUHOVA KAPSA	X	X
253 FREZOVANI DRAZKY	X	X
254 KRUHOVA DRAZKA	X	X
256 OBDELNIKOVY CEP	X	X
257 KRUHOVY CEP	X	X
258 POLYGONALNI CEP	X	–
262 FREZOVANI ZAVITU	X	X
263 FREZOVANI+ZAHLOUBENI	X	X
264 PREDVRTANI+FREZOVANI	X	X
265 HELIX.FREZOVANI	X	X
267 VNEJSI ZAVIT FREZ.	X	X
270 DATA TAHU KONTUROU pro nastavení chování cyklu 25	X	X
275 TROCHOIDALNI DRAZKA	X	X
276 PRUBEH OBRYSU 3-D	X	X
290 INTERPOL.SOUSTRUZENI	–	X, opce #96

Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
Tabulka dotykové sondy ke správě 3D-dotykových sond	X	–
Kalibrace efektivní délky	X	X
Kalibrace efektivního rádiusu	X	X
Zjištění základního natočení pomocí přímky	X	X
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	X	X
Nastavení rohu jako vztažného bodu	X	X
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	X	X
Nastavení středové osy jako vztažného bodu	X	X
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů	X	X
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů	X	X
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr / čepů	X	X
Zjistit a kompenzovat šikmou polohu roviny	X	–
Podpora mechanických dotykových sond pomocí ručního přebírání aktuální pozice	Softtlačítkem nebo vyhraze- nou klávesou	Klávesou
Zápis naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů	X	X
Zápis naměřených hodnot do tabulky nulových bodů	X	X

Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
0 REFERENCNI ROVINA	X	X
1 VZTAZNY BOD POLAR	X	X
2 TS KALIBROVANI	–	X
3 MERENI	X	X
4 MERENI VE 3-D	X	X
9 KALIBRACE DELKY TS	–	X
30 TT KALIBROVANI	X	X
31 DELKA NASTROJE	X	X
32 RADIUS NASTROJE	X	X
33 MERENI NASTROJE	X	X
400 ZAKLADNI NATOCENI	X	X
401 ROT 2 DIRY	X	X
402 ROT ZE 2 CEPU	X	X
403 ROT -KOLEM ROT.OSY	X	X
404 VLOZIT ZAKL.NATOCENI	X	X
405 ROT V C-OSE	X	X
408 VZT.BOD STRED DRAZKY	X	X
409 VZT.BOD STRED MUSTKU	X	X
410 VZT.BOD UVNITR UHLU	X	X
411 VZT.BOD VNE UHLU	X	X
412 VZT.BOD UVNITR KRUHU	X	X
413 VZT.BOD VNE KRUHU	X	X
414 VZT.BOD VNE ROHU	X	X
415 VZT.BOD UVNITR ROHU	X	X
416 VZT.BOD STRED KRUHU	X	X
417 VZTAZ.BOD V OSE TS	X	X
418 NASTAVENI ZE 4 DER	X	X
419 VZTAZ. BOD JEDNE OSY	X	X
420 MERENI UHLU	X	X
421 MERENI DIRY	X	X
422 MERENI KRUHU VNEJSI	X	X
423 MERENI UHLU VNITRNI	X	X
424 MERENI UHLU VNEJSI	X	X
425 MERENI SIRKY VNITRNI	X	X
426 MERENI SIRKY ZEBRA	X	X
427 MERIT SOURADNICI	X	X

Cyklus	TNC 320	iTNC 530
430 MERENI ROZTEC.KRUHU	X	X
431 MERENI ROVINY	X	X
440 MERIT POSUN OSY	–	X
441 RYCHLE SNIMANI	X	X
450 ULOZENI KINEMATIKY	–	X, opce #48
451 MERENI KINEMATIKY	–	X, opce #48
452 KOMPENZACE PRESET	–	X, opce #48
453 KINEMATICS GRID (Kinematická mřížka)KINEMATICS GRID	–	–
460 KALIBRACE TS NA KOULI	X	X
461 TS KALIBRACE DELKY NASTROJE	X	X
462 KALIBRACE TS NA KROUZKU	X	X
463 KALIBRACE TS NA TRNU	X	X
480 TT KALIBROVANI	X	X
481 DELKA NASTROJE	X	X
482 RADIUS NASTROJE	X	X
483 MERENI NASTROJE	X	X
484 IR-TT KALIBROVANI	X	X
600 GLOBAL.PRAC. PROSTOR	X	–
601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	X	–
1410 SNIMANI NA HRANE	X	–
1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC	X	–
1420 SNÍMÁNÍ ROVINY	X	–

Porovnání: Rozdíly při programování

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Správa souborů:		
■ Zadání názvu ■ Podpora klávesových zkratk ■ Správa oblíbených položek ■ Konfigurování sloupcového náhledu	■ Otevře pomocné okno Zvolte soubor ■ Není k dispozici ■ Není k dispozici ■ Není k dispozici	■ Synchronizuje kurzor ■ K dispozici ■ K dispozici ■ K dispozici
Volba nástroje z tabulky	Výběr se provádí přes nabídku Rozdělení obrazovky (Split-Screen)	Výběr se provádí v pomocné okně
Programování speciálních funkcí klávesou SPEC FCT	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znovu stiskněte klávesu SPEC FCT , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znovu stiskněte klávesu SPEC FCT , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu
Programování nájezdů a odjezdů klávesou APPR DEP	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy otevře jako další úroveň nabídky. Opuštění podmenu: znovu stiskněte klávesu APPR DEP , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu	Lišta softtlačítek se při stisku klávesy připojí jako poslední lišta. Opuštění menu: znovu stiskněte klávesu APPR DEP , řídicí systém opět ukáže naposledy aktivní lištu
Stiskněte klávesu END při aktivní nabídce CYCLE DEF a TOUCH PROBE (Dotyková sonda)	Ukončí editování a vyvolá správu programů	Ukončí příslušnou nabídku
Vyvolání správy souboru při aktivní nabídce CYCLE DEF a TOUCH PROBE (Dotyková sonda)	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Chybové hlášení Tlačítko bez funkce
Vyvolání správy souborů při aktivních nabídkách CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL a APPR DEP	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Příslušná lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů	Ukončí editování a vyvolá správu programů. Základní lišta softtlačítek zůstane navolená, pokud se ukončí správa souborů

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Tabulka nulových bodů:		
■ Třídící funkce podle hodnot v rámci osy	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Vynulovat tabulku	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Přepínání náhledů Seznam / Formulář	■ Přepínání klávesou rozdělení obrazovky	■ Přepínání softtlačítkem Toggle (Přepínání)
■ Vložení jednotlivého řádku	■ Všude povoleno, nové číslování možné po dotazu. Vloží se prázdná řádka, naplnění 0 ručně k vyřízení	■ Povoleno pouze na konci tabulky. Vloží se řádka s hodnotou 0 do všech sloupců.
■ Převzetí aktuální hodnoty polohy v jednotlivé ose klávesou do tabulky nulových bodů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Převzetí aktuálních hodnot poloh ve všech aktivních osách klávesou do tabulky nulových bodů	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Převzít poslední polohy naměřené dotykovou sondou klávesou	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Volné programování obrysů FK:		
■ Programování paralelních os	■ Neutrální se souřadnicemi X/Y, přepínání pomocí FUNCTION PARAXMODE	■ V závislosti na stroji s dostupnými paralelními osami
■ Automatická korekce relativních vztahů	■ Relativní vztahy v podprogramech obrysu se nekorigují automaticky	■ Všechny relativní vztahy se budou korigovat automaticky
■ Definování obráběcí roviny při programování	■ BLK-Form ■ Softtlačítko Rovina XY ZX YZ při odlišné obráběcí rovině	■ BLK-Form
Programování s Q-parametry:		
■ Vzorec Q-parametru s SGN	Q12 = SGN Q50 ■ při Q 50 = 0 je Q12 = 0 ■ při Q 50 > 0 je Q12 = 1 ■ při Q 50 < 0 je Q12 = -1	Q12 = SGN Q50 ■ při Q 50 >= 0 je Q12 = 1 ■ při Q 50 < 0 je Q12 = -1

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Manipulace při chybových hlášeních:		
■ Náповěda při chybových hlášeních	■ Vyvolání klávesou ERR	■ Vyvolání klávesou NÁPOVĚDA
■ Změna provozního režimu, když je aktivní nabídka Náповědy	■ Nabídka Náповědy se při změně provozního režimu zavře	■ Změna provozního režimu není povolena (klávesa bez funkce)
■ Volba provozního režimu v pozadí, když je aktivní nabídka Náповědy	■ Nabídka Náповědy se při přepnutí s F12 zavře	■ Nabídka Náповědy zůstává při přepnutí s F12 otevřená
■ Identická chybová hlášení	■ Shromáždí se do jednoho seznamu	■ Zobrazí se pouze jednou
■ Potvrzení chybových hlášení	■ Každé chybové hlášení (i když je zobrazené vícekrát) se musí potvrdit a zrušit, k dispozici je funkce VŠECHNO SMAZAT	■ Chybové hlášení potvrdit a zrušit pouze jednou
■ Přístup k funkcím protokolu	■ K dispozici je provozní deník a výkonné filtrování (chyby, stisknuté klávesy)	■ K dispozici je úplný provozní deník bez filtračních funkcí
■ Uložení servisních souborů	■ K dispozici. Při pádu systému se nevytvoří žádný servisní soubor	■ K dispozici. Při pádu systému se vytvoří automaticky servisní soubor
Funkce Hledat:		
■ Seznam posledních hledaných slov	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Zobrazit prvky aktivního bloku	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Zobrazit seznam všech dostupných NC-bloků	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Spustit hledání ve stavu označení směrovými klávesami Nahoru / Dolů	Funguje maximálně pro 50000 NC-bloků, nastavitelné pomocí data konfigurace (Konfig-Datum)	Bez omezení ve vztahu k délce programu
Programovací grafika:		
■ Znázornění mřížky v měřítku	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Editování podprogramů obrysu v cyklech SLII s AUTO DRAW ON (Automatické kreslení ZAP)	■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v hlavním programu na NC-bloku CYCL CALL	■ Při chybových hlášeních stojí kurzor v podprogramu obrysu na NC-bloku, který způsobil chybu
■ Posun okna zvětšení	■ Funkce opakování není k dispozici	■ Funkce opakování je k dispozici

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Programování vedlejších os:		
■ Syntaxe FUNCTION PARAXCOMP : Definování chování zobrazení a pojezdů	■ K dispozici	■ Není k dispozici
■ Syntaxe FUNCTION PARAXMODE : Definování přiřazení projížděných paralelních os	■ K dispozici	■ Není k dispozici

Programování cyklů výroby

■ Přístup k datům v tabulkách	■ Přes příkazy SQL a přes funkce FN 17/FN 18 nebo TABREAD-TABWRITE	■ Přes funkce FN 17/FN 18 nebo TABREAD-TABWRITE
■ Přístup ke strojnímu parametru	■ Pomocí funkce CFGREAD	■ Přes funkce FN 18
■ Příprava interaktivních cyklů pomocí CYCLE QUERY , např. cykly dotykové sondy v Ručním provozu	■ K dispozici	■ Není k dispozici

Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Vstup s klávesou GOTO	Funkce je možná pouze v případě, když softtlačítko Start Po bloku ještě nebylo stisknuto	Funkce je možná také po Start Po bloku
Výpočet obráběcí doby	Při každém opakování simulace softtlačítkem START se přičítá doba obrábění	Při každém opakování simulace softtlačítkem START začíná výpočet doby od 0
Po bloku	U cyklů s rastry bodů a CYCL CALL PAT se řízení zastaví v každém bodu.	Cykly s rastry bodů a CYCL CALL PAT řízení bere jako jeden NC-blok

Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Funkce Zoom (Zvětšit)	Každou úroveň řezu lze volit jednotlivým softtlačítkem	Rovina řezu se může volit třemi přepínacími softtlačítky
Přídavné funkce M závislé na stroji	Vedou k chybovým hlášením, pokud to není integrované do PLC	Při testování programu se ignorují
Zobrazení / Editace tabulky nástrojů	Funkce je k dispozici pomocí softtlačítka	Funkce není k dispozici
Znázornění nástrojů	■ tyrkysová: délka nástroje ■ červená: délka břitu a nástroj je v záběru ■ modrá: délka břitu a nástroj není v záběru	■ - ■ červená: nástroj je v záběru ■ zelená: nástroj není v záběru
Možnosti náhledu při 3D-znázornění	K dispozici	Funkce není k dispozici
Kvalitu modelu lze nastavit	K dispozici	Funkce není k dispozici

Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti

Funkce	TNC 320	iTNC 530
Demo verze	NC-programy s více než 100 NC-bloky nelze navolit, vydá se chybové hlášení.	NC-programy se mohou navolit, zobrazí se maximálně 100 NC-bloků, další NC-bloky se pro znázornění odříznou.
Demo verze	Pokud se při zanořování s PGM CALL dosáhne více než 100 NC-bloků, tak testovací grafika neukáže žádný obrázek, chybové hlášení se nevydá.	Vnořené NC-programy se mohou simulovat.
Demo verze	Do NC-programu můžete přenést až 10 prvků z CAD-Vieweru.	Do NC-programu můžete přenést až 31 řádek z DXF-konvertoru.
Kopírování NC-programů	Je možné kopírování s průzkumníkem ve Windows do a z adresáře TNC:\ .	Kopírování se musí provádět pomocí TNCremo nebo správy souborů.
Přepnutí horizontální lišty softtlačítek	Kliknutím na proužek se lišta přepne o lištu vpravo, nebo vlevo	Kliknutím na libovolný proužek se tento aktivuje

Rejstřík

A

Adresář.....	92, 98
kopírování.....	101
smazat.....	102
založení.....	98
ASCII-soubory.....	349

B

Blok.....	85
vložit, změnit.....	85
vymazat.....	85

C

CAD Viewer	
nastavení roviny.....	413
CAD-Viewer	
Filtr vrtacích pozic.....	423
Nastavení vrstev.....	409
Nastavení vztažného bodu..	410
Volba obrysu.....	416
Volba vrtacích poloh	
Ikonou.....	422
Volba vrtacích pozic	
Jednotlivá volba.....	420
rozsah myši.....	421
CAD-Viewer(opce #42).....	405
Cesta.....	92

Č

Číslo nástroje.....	110
Čítač.....	347
Členění NC-programů.....	183
Čtení systémových dat.....	275, 309

D

Data nástroje	
vyvolání.....	112
zadání do programu.....	111
Definování lokálního Q-	
parametru.....	253
Definování permanentního Q-	
parametru.....	253
Definovat polotovár.....	80
Délka nástroje.....	110
Dialog.....	81
DNC	
Informace z NC-programu....	279
Doba prodlevy.....	362
Doba prodlevy.....	361, 363
Dráhové funkce	
Základy.....	124
Kruhy a kruhové oblouky	127
Předpolohování.....	128
Dráhové pohyby	
polární souřadnice	

Přímka.....	153
Polární souřadnice.....	152
Kruhová dráha s	
tangenciálním napojením.	154
Přehled.....	152
Pravoúhlé souřadnice	
Kruhová dráha s	
definovaným rádiusem....	146
Přehled.....	140
Dráhový pohyb.....	140
pravoúhlé souřadnice.....	140

F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí	
dat CAD.....	423
FK-programování.....	159
grafika.....	161
koncový bod.....	165
kruhové dráhy.....	164
Možnosti	zadání
Směr a délka prvků	
obrysu.....	165
Možnosti	zadání
Pomocné body.....	168
Relativní vztahy.....	169
Údaje pro kruh.....	166
Uzavřené obrysy.....	167
otevření dialogu.....	162
přímky.....	163
základy.....	159
FN14: ERROR: Výpis chybových	
hlášení.....	265, 265
FN 16: F-PRINT: Formátovaný	
výpis textů.....	269
FN18: SYSREAD: Čtení	
systémových dat.....	275
FN19: PLC: Předání hodnot do	
PLC.....	276
FN20: WAIT FOR: Synchronizace	
NC a PLC.....	277
FN 23: KREISDATEN: Výpočet	
kružnice ze 3 bodů.....	259
FN 24: KREISDATEN: Výpočet	
kružnice ze 4 bodů.....	259
FN 26: TABOPEN: Otevřít volně	
definovatelnou tabulku.....	356
FN27: TABWRITE: Popsat volně	
definovatelnou tabulku.....	357
FN28: TABREAD: Čtení volně	
definovatelné tabulky.....	358, 358
FN29: PLC: Předání hodnot do	
PLC.....	278
FN 37: EXPORT.....	279
FN38 : SEND: Odeslat informace...	
279	
Formulářový náhled.....	356
FUNCTION COUNT.....	347
Funkce FCL.....	30

Funkce hledání.....	88
Funkce PLANE.....	369, 371
automatické naklopení.....	388
definice bodů.....	382
definice Eulerova úhlu.....	378
Definice osového úhlu.....	385
definice prostorového úhlu...	374
definice průmětového úhlu...	376
Definice vektoru.....	380
postup při polohování.....	387
Přehled.....	371
přírůstková definice.....	384
Výběr možných řešení.....	391
Vynulovat.....	373

G

GOTO.....	176
Grafika	
při programování.....	192
Zvětšení výřezu.....	195

H

Hlavní osy.....	73
Chybové hlášení.....	196
Nápověda pro.....	196

I

Import	
Tabulka z iTNC 530.....	358
Instrukce SQL.....	280
Interpolace po šroubovici.....	155
iTNC 530.....	54

K

Kalkulátor.....	185
Klávesnice na obrazovce....	57, 57,
177,	177
Koeficient posuvu pro zanořovací	
pohyby M103.....	216
Kontextová nápověda.....	201
Kopírování částí programu... 87, 87	
Korekce nástroje.....	118
délka.....	118
Rádius.....	119
Korekce rádiusu.....	119
vnější rohy, vnitřní rohy.....	121
Zadání.....	120
Kruhová dráha.....	146, 154
kolem pólu.....	154
kolem středu kruhu CC.....	145
s tangenciálním napojením..	148

L

Liftoff.....	364
Look ahead.....	218

M

M91/M92.....	211
Monitorování dotykové sondy...	224

N

Nahrazování textu.....	89
Naklopení	
obráběcí rovina.....	371
obráběcí roviny.....	369
Naklopení bez rotačních os.....	397
Naklopení obráběcí roviny.....	369
Nápověda.....	201
Nápověda pro chybové hlášení	196
Nástrojová data.....	110
delta-hodnoty.....	111
nahrazení.....	100
Natočit	
Vynulovat.....	373
Název nástroje.....	110
NC-blok.....	85
NC-chybové hlášení.....	196
NC-program.....	76
členění.....	183
Struktura.....	76
upravit.....	84
Normálový vektor plochy.....	380

O

Obrazovka.....	55
Obrys	
Najetí.....	130
Opuštění.....	130
volba ze souboru DXF.....	416
Odjetí od obrysu.....	222
Opakování části programu.....	233
Osa naklápění	
dráhově optimalizované	
pojíždění: M126.....	399
Otáčky vřetena	
Zadání.....	112
O této příručce.....	26
Otevřené rohy obrysu M98.....	215
Ovládací panel.....	56

P

Paralelní osy.....	335
Parametr s řetězcem	
přiřazení.....	305
řetězení.....	306
Parametr s řetězcem textu	
čist systémová data.....	309
Paraxcomp.....	335
Paraxmode.....	335
Pevný disk.....	90
Podprogram.....	231
Libovolný NC-program.....	235
Polární souřadnice.....	73
Kruhová dráha kolem pólu	
CC.....	154
Programování.....	152
Základy.....	73
Polohování	

při naklopené rovině	
obrábění.....	213
Polohy obrobku.....	74
Popisný dialog.....	81
Popsat protokol.....	279
Porovnání funkcí.....	464
Posun nulového bodu	
zadání souřadnic.....	344
Posunutí nulového bodu.....	344
Pomocí tabulky nulových	
bodů.....	345
Vynulování.....	346
Posuv	
Možnosti zadání.....	82
u rotačních os, M116.....	398
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena	
M136.....	217
Prahové otáčky.....	359
Pravoúhlé souřadnice	
Kruhová dráha kolem středu	
CC.....	145
Kruhová dráha s tangenciálním	
napojením.....	148
Přímka.....	141
Program.....	76
členění.....	183
otevřít nový.....	80
Struktura.....	76
Programovací grafika.....	161
Programování pohybu nástrojů..	81
Programování Q-parametrů	
Matematické základní	
funkce.....	255
přídavné funkce.....	264
rozhodování když/pak.....	260
úhlové funkce.....	258
výpočet kružnice.....	259
Programové předvolby.....	333
Provozní režimy.....	58
Přečtení strojních parametrů....	314
Překrývání polohováním s ručním	
kolečkem M118.....	220
Převzetí aktuální pozice.....	83
Přídavné funkce.....	208
pro dráhové poměry.....	214
pro kontrolu chodu programu....	210
pro rotační osy.....	398
pro vřeteno a chladicí	
kapalinu.....	210
pro zadání souřadnic.....	211
zadání.....	208
Přídavné osy.....	73
Přímka.....	141, 153
Přístup k tabulce.....	357
Přístupy k tabulkám.....	280
Pulzující otáčky.....	359

Q

Q-parametr	
Export.....	279
formátovaný výstup.....	269
Předání hodnot do	
PLC.....	276, 278
Q-parametry.....	250
kontrolování.....	262
lokální parametry QL.....	250
programování.....	250
programování.....	304
předobsazené.....	317
Řetězcový parametr QS.....	304
Trvale účinné parametry QR	250
Q-parametry-programování	
Pokyny pro programování....	252

R

Rádus nástroje.....	110
Rezonanční vibrace.....	359
Rotační osa.....	398
Redukování indikace M94....	400
Rozdělení obrazovky.....	56
CAD-Viewer.....	404
Rychloposuv.....	108

Ř

Řetězcový parametr.....	304
kontrola.....	311
Kopírovat část řetězce.....	308
převod.....	310
zjištění délky.....	312

S

Skok	
s GOTO.....	176
Skupiny součástí.....	254
Soubor	
Kopírování.....	98
ochrana.....	105
označení.....	103
přepsání.....	99
třídění.....	104
vytvořit.....	98
Souborové funkce.....	343
SPEC FCT.....	332
Speciální funkce.....	332
Správa souboru	
typ souboru.....	90
Volba souboru.....	96
Správa souborů	
adresář.....	92
Adresáře	
kopírování.....	101
Adresáře	
Založení.....	98
externí typy souborů.....	92
kopírování tabulek.....	100

Přehled funkcí.....	93
přejmenování souboru.....	104
smazání souboru.....	102
vyvolat.....	95
Stáhnout soubory nápovědy.....	206
Stav souboru.....	95
Stav vývoje.....	30
Střed kruhu.....	144
Synchronizace NC a PLC. 277, 277	
Systémová data	
Seznam.....	426

Š

Šroubovice.....	155
-----------------	-----

T

Teach In.....	83 , 141
Textové proměnné.....	304
Textový editor.....	181
Textový soubor.....	349
formátovaný výpis.....	269
funkce mazání.....	350
Najít části textu.....	352
otevřít a opustit.....	349
vytvoření.....	269
Tisk hlášení.....	275
TNCguide.....	201
TOOL CALL.....	112
TOOL DEF.....	111
TRANS DATUM.....	344
Transformace souřadnic.....	344
Trigonometrie.....	258

Ú

Úhlové funkce.....	258
--------------------	-----

U

Uložení servisních souborů.....	200
Úplný kruh.....	145

V

Vektor.....	380
Víceosové obrábění.....	368
Virtuální osa nástroje.....	221
Vložení komentáře.....	178, 179
Vnořování.....	240
Volba pozic z DXF.....	419
Volně definovaná tabulka	
otevřít.....	356
Volně definovatelná tabulka	
popsat.....	357
Vydání hlášení na obrazovku...	274
Výměna nástroje.....	115
Výpočet kružnice.....	259
Výpočty se závorkami.....	300
Výrovnání osy nástroje.....	397
Výstup dat	
na obrazovku.....	274

na server.....	275
Vyvolání programu	
Libovolný NC-program jako	
podprogram.....	235
Vztažná soustava.....	63
Vztažný bod	
zvolit.....	75
Vztažný systém.....	73
nástroj.....	71
obráběcí rovina.....	69
obrobek.....	67
stroj.....	64
zadání.....	70
základní.....	66

Z

Základy.....	61
Zaoblení rohů.....	143
Zaoblení rohů M197.....	227
Zaokrouhlení hodnot.....	323
Zkosení.....	142
Znázornění NC-programu.....	178
Zpracování dat DXF	
Volba obráběcích pozic.....	419
Zpracování souborů DXF	
Základní nastavení.....	407
Zvolit měrnou jednotku.....	80

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

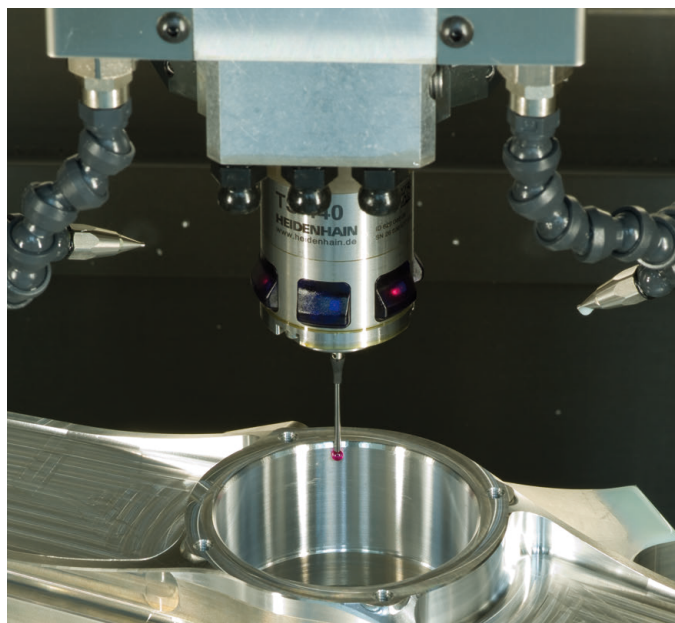
Dotykové sondy na obrobky

TS 220 Kabelový přenos signálu

TS 440, TS 444 Infračervený přenos

TS 640, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140 Kabelový přenos signálu

TT 449 Infračervený přenos

TL Bezkontaktní laserové systémy

- Proměření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

