



HEIDENHAIN



TNC 620

Příručka pro uživatele
programování v DIN/ISO

NC-software

817600-07

817601-07

817605-07

Česky (cs)
10/2019

Ovládací prvky řízení

Klávesy

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

Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 441

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.....	29
2	První kroky.....	45
3	Základy.....	63
4	Nástroje.....	117
5	Programování obrysů.....	133
6	Programovací pomůcky.....	183
7	Přídavné funkce.....	217
8	Podprogramy a opakování částí programu.....	235
9	Programování Q-parametrů.....	253
10	Speciální funkce.....	319
11	Víceosové obrábění.....	349
12	Převzít data z CAD-souboru.....	401
13	Palety.....	423
14	Použití dotykové obrazovky.....	441
15	Tabulky a přehledy.....	453

1	Základy.....	29
1.1	O této příručce.....	30
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	32
	Volitelný software.....	33
	Nové funkce 81760x-06.....	37
	Nové funkce 81760x-07.....	41

2 První kroky.....	45
2.1 Přehled.....	46
2.2 Zapněte stroj.....	47
Potvrzení přerušení napájení.....	47
2.3 Programování prvního dílce.....	48
Volba provozního režimu.....	48
Důležité ovládací prvky řízení.....	48
Otevření nového NC-programu/Správy souborů.....	49
Definování neobrobeného polotovaru.....	50
Struktura programu.....	51
Programování jednoduchého obrysu.....	53
Vytvoření programu cyklů.....	58

3	Základy.....	63
3.1	TNC 620.....	64
	Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO.....	64
	Kompatibilita.....	64
3.2	Obrazovka a ovládací pult.....	65
	Obrazovka.....	65
	Definice rozložení obrazovky.....	66
	Ovládací panel.....	66
	Klávesnice na obrazovce.....	67
3.3	Provozní režimy.....	68
	Ruční provoz a Ruční kolečko.....	68
	Polohování s ručním zadáváním.....	68
	Programování.....	69
	Test programu.....	69
	Provádění programu plynule a provádění programu po bloku.....	70
3.4	NC-základy.....	71
	Odměřovací zařízení a referenční značky.....	71
	Programovatelné osy.....	71
	Vztažné soustavy.....	72
	Označení os u frézek.....	83
	Polární souřadnice.....	83
	Absolutní a inkrementální polohy obrobku.....	84
	Volba vztažného bodu.....	85
3.5	Otevírání a zadávání NC-programů.....	86
	Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO.....	86
	Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31.....	87
	Otevřít nový NC-program.....	90
	Programování pohybů nástroje v DIN/ISO.....	91
	Převzetí aktuální pozice.....	93
	Editace NC-programu.....	94
	Funkce hledání řídicího systému.....	98
3.6	Správa souborů.....	100
	Soubory.....	100
	Zobrazit externě vytvořené soubory v řízení.....	102
	Adresáře.....	102
	Cesty.....	102
	Přehled: Funkce správy souborů.....	103
	Vyvolání správy souborů.....	104
	Zvolte jednotky, adresáře a soubory.....	105
	Založení nového adresáře.....	107
	Vytvořit nový soubor.....	107

Kopírování jednotlivých souborů.....	107
Kopírování souborů do jiného adresáře.....	108
Kopírování tabulek.....	109
Kopírování adresářů.....	110
Volba jednoho z posledních zvolených souborů.....	110
Smazání souboru.....	111
Smazat adresář.....	111
Označení souborů.....	112
Přejmenování souboru.....	113
Třídění souborů.....	113
Přídavné funkce.....	114

4	Nástroje.....	117
4.1	Zadání vztahující se k nástroji.....	118
	Posuv F.....	118
	Otáčky vřetena S.....	119
4.2	Nástrojová data.....	120
	Předpoklady pro korekci nástroje.....	120
	Číslo nástroje, název nástroje.....	120
	Délka nástroje L.....	120
	Rádus nástroje R.....	121
	Delta-hodnoty pro délky a rádiusy.....	122
	Zadání dat nástroje do NC-programu.....	122
	Vyvolání nástrojových dat.....	123
	Výměna nástroje.....	125
4.3	Korekce nástroje.....	128
	Úvod.....	128
	Korekce délky nástroje.....	128
	Korekce rádiusu nástroje.....	129

5	Programování obrysů.....	133
5.1	Pohyby nástrojů.....	134
	Dráhové funkce.....	134
	Volné programování obrysu FK (opce #19).....	134
	Přídavné funkce M.....	134
	Podprogramy a opakování částí programu.....	135
	Programování s Q-parametry.....	135
5.2	Základy k dráhovým funkcím.....	136
	Programování pohybu nástroje pro obrábění.....	136
5.3	Najetí a opuštění obrysu.....	139
	Výchozí a koncový bod.....	139
	Tangenciální najíždění a odjíždění.....	141
	Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu.....	142
	Důležité polohy při najetí a odjetí.....	143
	Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT.....	145
	Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN.....	145
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT.....	146
	Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímkový úsek: APPR LCT.....	147
	Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT.....	148
	Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN.....	148
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT.....	149
	Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT.....	149
5.4	Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice.....	150
	Přehled dráhových funkcí.....	150
	Programování dráhových funkcí.....	150
	Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01.....	151
	Vložení zkosení mezi dvě přímky.....	152
	Zaoblení rohů G25.....	153
	Střed kruhu I, J.....	154
	Kruhová dráha kolem středu.....	155
	Kruhová dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem.....	156
	Kruhová dráha G06 s tangenciálním napojením.....	158
	Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky.....	159
	Příklad: Kruhový pohyb kartézsky.....	160
	Příklad: Úplný kruh kartézsky.....	161
5.5	Dráhové pohyby – polární souřadnice.....	162
	Přehled.....	162
	Počátek polárních souřadnic: Pól.....	163
	Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11.....	163
	Kruhová dráha G12/G13/G15 kolem pólu I, J.....	164
	Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením.....	164
	Šroubovice (Helix).....	165

Příklad: Přímkový pohyb polárně.....	167
Příklad: Helix.....	168

5.6 Dráhové pohyby – volné programování obrysů FK (opce #19).....169

Základy.....	169
Definování obráběcí roviny.....	170
Grafika FK-programování.....	171
Otevření FK-dialogu.....	172
Pól pro FK-programování.....	172
Volné programování přímek.....	173
Volné programování kruhových drah.....	174
Možnosti zadávání.....	175
Pomocné body.....	178
Relativní vztahy.....	179
Příklad: FK-programování 1.....	181

6	Programovací pomůcky.....	183
6.1	Funkce GOTO.....	184
	Použijte tlačítko GOTO.....	184
6.2	Klávesnice na obrazovce.....	185
	Zadávaní textu klávesnicí na obrazovce.....	185
6.3	Znázornění NC-programů.....	186
	Zvýraznění syntaxe.....	186
	Posuvník.....	186
6.4	Vložení komentářů.....	187
	Použití.....	187
	Komentář během zadávání programu.....	187
	Dodatečné vložení komentáře.....	187
	Komentáře v samostatném NC-bloku.....	187
	Dodatečný komentář k NC-bloku.....	187
	Funkce při editaci komentářů.....	188
6.5	Editace NC-programu.....	189
6.6	Přeskočení NC-bloků.....	190
	Vložte znak /.....	190
	Vymazat znak /.....	190
6.7	Členění NC-programů.....	191
	Definice, možnosti používání.....	191
	Zobrazení členicího okna / změna aktivního okna.....	191
	Vložení členicího bloku v okně programu.....	191
	Zvolte bloky v okně členění.....	192
6.8	Kalkulátor.....	193
	Ovládání.....	193
6.9	Kalkulačka řezných dat.....	196
	Použití.....	196
	Práce s tabulkami řezných podmínek.....	197
6.10	Programovací grafika.....	200
	Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky.....	200
	Vytvoření programovací grafiky pro existující NC-program.....	201
	Zobrazení / skrytí čísel bloků.....	202
	Vymazat grafiku.....	202
	Zobrazit mřížkování.....	202
	Zmenšení nebo zvětšení výřezu.....	203

6.11 Chybová hlášení.....	204
Zobrazování chyb.....	204
Otevřete okno chyb.....	204
Zavření okna chyb.....	204
Podrobná chybová hlášení.....	205
Softtlačítko INTERNÍ INFO.....	205
Softtlačítko FILTR.....	205
Softtlačítko AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI.....	206
Smazání poruchy.....	206
Chybový protokol.....	207
Protokol tlačítek.....	208
Text upozornění.....	208
Uložení servisních souborů.....	209
Vyvolání systému nápovědy TNCguide.....	209
6.12 Kontextová nápověda TNCguide.....	210
Použití.....	210
Práce s TNCguide.....	211
Stáhnout aktuální soubory nápovědy.....	215

7	Přídavné funkce.....	217
7.1	Zadejte přídavné funkce M a STOP.....	218
	Základy.....	218
7.2	Přídavné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu.....	219
	Přehled.....	219
7.3	Přídavné funkce pro zadání souřadnic.....	220
	Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92.....	220
	Najetí do poloh v nenaklopeném souřadném systému při naklopené rovině obrábění: M130.....	222
7.4	Přídavné funkce pro dráhové poměry.....	223
	Obrábění malých obrysových stupňů: M97.....	223
	Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98.....	224
	Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103.....	225
	Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136.....	226
	Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111.....	226
	Předběžný výpočet obrysu s korigovaným rádiusem (LOOK AHEAD): M120 (opce #21).....	227
	Překrývání polohováním s ručním kolečkem během chodu programu: M118 (opce #21).....	229
	Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140.....	230
	Potlačení monitorování dotykové sondy: M141.....	231
	Smazání základního natočení: M143.....	232
	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148.....	233
	Zaoblení rohů: M197.....	234

8	Podprogramy a opakování částí programu.....	235
8.1	Označování podprogramů a částí programu.....	236
	Návěští (label).....	236
8.2	Podprogramy.....	237
	Funkční princip.....	237
	Připomínky pro programování.....	237
	Programování podprogramu.....	238
	Vyvolání podprogramu.....	238
8.3	Opakování částí programu.....	239
	Návěští G98.....	239
	Funkční princip.....	239
	Připomínky pro programování.....	239
	Programování opakování částí programu.....	239
	Vyvolání opakování části programu.....	239
8.4	Vyvolání externího NC-programu.....	240
	Přehled softkláves.....	240
	Funkční princip.....	241
	Připomínky pro programování.....	241
	Vyvolání externího NC-programu.....	243
8.5	Vnořování.....	245
	Druhy vnořování.....	245
	Hloubka vnoření.....	245
	Podprogram v podprogramu.....	246
	Opakování částí programu.....	247
	Opakování podprogramu.....	248
8.6	Příklady programů.....	249
	Příklad: Frézování obrysu v několika přísuvech.....	249
	Příklad: Skupiny děr.....	250
	Příklad: Skupina děr několika nástroji.....	251

9	Programování Q-parametrů.....	253
9.1	Princip a přehled funkcí.....	254
	Pokyny pro programování.....	257
	Vyvolání funkcí Q-parametrů.....	258
9.2	Skupiny součástí – Q-parametry místo číselných hodnot.....	259
	Použití.....	259
9.3	Popis obrysů pomocí matematických funkcí.....	260
	Použití.....	260
	Přehled.....	260
	Programování základních aritmetických operací.....	261
9.4	Úhlové funkce.....	263
	Definice.....	263
	Programování úhlových funkcí.....	263
9.5	Výpočet kružnice.....	264
	Použití.....	264
9.6	Rozhodování když/pak s Q-parametry.....	265
	Použití.....	265
	Nepodmíněné skoky.....	265
	Programování rozhodnutí Když/pak.....	267
9.7	Kontrola a změna Q-parametrů.....	268
	Postup.....	268
9.8	Přídavné funkce.....	270
	Přehled.....	270
	D14 – Výpis chybových hlášení.....	271
	D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů.....	275
	D18 – čtení systémových dat.....	281
	FN 19: PLCD19 – Předání hodnot do PLC.....	282
	D20 – Synchronizace NC a PLC.....	283
	D29 – Předání hodnot do PLC.....	284
	D37 – EXPORT.....	285
	D38 – Odeslat informace z NC-programu.....	285
9.9	Přímé zadání vzorce.....	288
	Zadání vzorce.....	288
	Výpočetní pravidla.....	290
	Příklad zadání.....	291
9.10	Řetězcový parametr.....	292
	Funkce pro zpracování řetězců.....	292

Přiřazení parametru s textovým řetězcem.....	293
Řetězení parametrů s textem.....	294
Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru.....	295
Kopírovat část řetězcového parametru.....	296
Číst systémová data.....	297
Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu.....	298
Prověření řetězcového parametru.....	299
Zjištění délky řetězcového parametru.....	300
Porovnání abecedního pořadí.....	301
Čtení strojních parametrů.....	302

9.11 Předopsazené Q-parametry..... 305

Hodnoty z PLC: Q100 až Q107.....	305
Aktivní rádius nástroje: Q108.....	305
Osa nástroje: Q109.....	306
Stav vřetena: Q110.....	306
Přívod chladicí kapaliny: Q111.....	306
Koeficient přesahu: Q112.....	306
Rozměrové údaje v NC-programu: Q113.....	306
Délka nástroje: Q114.....	307
Souřadnice po snímání během chodu programu.....	307
Odchylka aktuální a cílové hodnoty při automatickém proměřování nástrojů, například sondou TT 160.....	307
Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro rotační osy.....	307
Výsledky měření z cyklů dotykové sondy.....	308

9.12 Příklady programů..... 311

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty.....	311
Příklad: Elipsa.....	312
Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj	314
Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou.....	316

10 Speciální funkce.....	319
10.1 Přehled speciálních funkcí.....	320
Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT.....	320
Nabídka Programových předvoleb.....	321
Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů.....	321
Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí.....	322
10.2 Function Mode.....	323
Programování Function Mode (Funkčního režimu).....	323
10.3 Definování funkcí DIN/ISO.....	324
Přehled.....	324
10.4 Definování transformace souřadnic.....	325
Přehled.....	325
10.5 Tabulka korekcí.....	326
Použití.....	326
Typy tabulek korekcí.....	326
Vytvoření korekční tabulky.....	327
Aktivování tabulky korekcí.....	327
Editování tabulky korekcí za chodu programu.....	328
10.6 Definování čítače.....	329
Použití.....	329
Definování FUNCTION COUNT.....	330
10.7 Vytvoření textových souborů.....	331
Použití.....	331
Otevření a opuštění textového souboru.....	331
Editace textů.....	332
Mazání a opětovné vkládání znaků, slov a řádků.....	332
Zpracování textových bloků.....	333
Nalezení částí textu.....	334
10.8 Volně definovatelné tabulky.....	335
Základy.....	335
Založení volně definovatelné tabulky.....	335
Změna formátu tabulky.....	336
Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem.....	338
D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	338
D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku.....	339
D28 – Čtení volně definovatelné tabulky.....	340
Přízpůsobení formátu tabulek.....	340

10.9 Pulzující otáčky FUNCTION S-PULSE.....	341
Programování pulzujících otáček.....	341
Zrušení pulzujících otáček.....	342
10.10 Doba prodlevy FUNCTION FEED.....	343
Programování doby prodlevy.....	343
Vynulovat dobu prodlevu.....	344
10.11 Doba prodlevy FUNCTION DWELL.....	345
Programování doby prodlevy.....	345
10.12 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.....	346
Programování s FUNCTION LIFTOFF.....	346
Reset funkce Liftoff.....	348

11 Víceosové obrábění.....	349
11.1 Funkce pro víceosové obrábění.....	350
11.2 Funkce PLANE: Naklopení roviny obrábění (opce #8).....	351
Úvod.....	351
Přehled.....	353
Definování funkce PLANE.....	354
Indikace polohy.....	354
Vynulovat funkci PLANE.....	355
Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL.....	356
Definování roviny obrábění pomocí průmětového úhlu: PLANE PROJECTED.....	358
Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER.....	360
Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR.....	362
Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS.....	364
Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV.....	366
Rovina obrábění pomocí osového úhlu: PLANE AXIAL.....	367
Definování postupu při polohování funkcí PLANE.....	369
Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY.....	370
Volba možností naklopení SYM (SEQ) +/-.....	373
Výběr způsobu transformace.....	376
Naklopit rovinu obrábění bez rotačních os.....	378
11.3 Frézování se skloněnou hlavou v naklonené rovině (opce #9).....	379
Funkce.....	379
Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojižděním v ose naklopení.....	379
11.4 Přídavné funkce pro rotační osy.....	380
Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8).....	380
Dráhově optimalizované pojiždění rotačními osami: M126.....	381
Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94.....	382
Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9).....	383
Výběr os natočení: M138.....	385
Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9).....	386
11.5 FUNCTION TCPM (opce #9).....	387
Funkce.....	387
Definice FUNKCE TCPM.....	387
Působení programovaného posuvu.....	388
Interpretace programovaných souřadnic rotačních os.....	389
Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou.....	390
Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení.....	391
Reset FUNCTION TCPM.....	392

11.6	Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42).....	393
	Použití.....	393
	Interpretace programované dráhy.....	394
11.7	Zpracování CAM-programů.....	395
	Od 3D-modelu k NC-programu.....	395
	Při konfiguraci postprocesoru dbejte.....	396
	Při CAM programování respektujte.....	398
	Možnosti zásahu u řízení.....	400
	Vedení pohybu ADP.....	400

12 Převzít data z CAD-souboru.....	401
12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer.....	402
Základy CAD-Viewer.....	402
12.2 CAD Import (opce #42).....	403
Použití.....	403
Práce s CAD-Viewer.....	404
Otevřít soubor CAD.....	404
Základní nastavení.....	405
Nastavení vrstev.....	407
Definování vztažného bodu.....	408
Nastavení nulového bodu.....	411
Volba a uložení obrysu.....	414
Volba obráběcích pozic a uložení.....	417

13 Palety.....	423
13.1 Správa palet (opce #22).....	424
Použití.....	424
Volba tabulky palet.....	427
Vložit nebo odstranit sloupce.....	427
Základy obrábění orientovaného na nástroj.....	428
13.2 Batch Process Manager(opce #154).....	430
Aplikace.....	430
Základy.....	430
Otevřít Batch Process Manager.....	434
Vytvoření seznamu prací.....	437
Změna seznamu prací.....	438

14 Použití dotykové obrazovky.....	441
14.1 Obrazovka a ovládání.....	442
Dotyková obrazovka.....	442
Ovládací panel.....	443
14.2 Gesta.....	444
Přehled možných gest.....	444
Pohyb v tabulkách a NC-programech.....	445
Ovládání simulace.....	446
Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče).....	447

15 Tabulky a přehledy.....	453
15.1 Systémová data.....	454
Seznam D18-funkcí.....	454
Porovnání: D18-funkce.....	483
15.2 Přehledové tabulky.....	487
Přídavné funkce.....	487
Uživatelské funkce.....	489
15.3 Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530.....	492
Porovnání: PC-software.....	492
Porovnání: Uživatelské funkce.....	492
Srovnání: Přídavné funkce.....	496
Srovnání: Cykly.....	498
Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko.....	501
Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku.....	502
Porovnání: Rozdíly při programování.....	504
Porovnání: Rozdíly při testování programu, funkčnost.....	507
Porovnání: Rozdíly při testování programu, obsluze.....	508
Porovnání: Rozdíly na programovacím pracovišti.....	509
15.4 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620.....	510

1

Základy

1.1 O této příručce

Bezpečnostní pokyny

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

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

NEBEZPEČÍ

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

VAROVÁNÍ

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

POZOR

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

UPOZORNĚNÍ

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

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

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

Informační pokyny

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

V tomto návodu najdete následující informační pokyny:



Symbol Informace představuje **Tip**.

Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.



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



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

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de.

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce

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

Typ řídicího systému	Verze NC-software
TNC 620	817600-07
TNC 620 E	817601-07
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-07

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

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

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

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

- Proměňování nástrojů sondou TT

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

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



Příručka pro uživatele programování cyklů:

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



Uživatelská příručka seřizování, testování a zpracování NC-programů:

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

Volitelný software

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

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

Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 a 2

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

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

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

Sada 2 rozšířených funkcí Podléhá schválení pro export	3D-obrábění: ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Správa středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce poloměru nástroje kolmo ke směru nástroje ■ Ruční pojíždění v aktivním systému nástrojové osy Interpolace: Přímková ve > 4 osách (pro export nutné povolení)

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

Funkce dotykové sondy	Cykly dotykových sond: ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavit vztažný bod v režimu Ruční provoz ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

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

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

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

Obráběcí cykly:

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

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

Rozšířené grafické funkce

Testovací a obráběcí grafika:

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

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

Sada 3 rozšířených funkcí

Korekce nástroje:

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

3D-obrábění:

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet

Obrábění obrobků v libovolném pořadí

CAD Import (opce #42)

CAD Import

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

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje

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

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

Rozšířená správa nástrojů

Založená na Pythonu

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

- Windows na samostatném počítači
- Součást pracovní plochy řízení

State Reporting Interface – SRI (opce #137 – Rozhraní Hlášení stavu)**Http-přístupy ke stavu řídicího systému**

- Načítání časů změn stavu
- Načítání aktivních NC-programů

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

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

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

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

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

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

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

Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění

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

Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku

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

Plánování výrobních zakázek

Component Monitoring (opce #155)**Monitorování komponentů bez externích senzorů**

Monitorování konfigurovaných strojních komponentů na přetížení

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

- Cyklus 271: **OCM DATA OBRYSU** (Obrysová data)
- Cyklus 272: **OCM HRUBOVANI** (Hrubování)
- Cyklus 273: **OCM DOKONCOVANI DNA** (Dno načisto)
- Cyklus 274: **OCM DOKONCOVANI BOKU** (Bok načisto)

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 81760x-06

- Nyní je možné pracovat s tabulkami řezných podmínek, viz "Práce s tabulkami řezných podmínek", Stránka 197
- Nový software **ROVINA XY ZX YZ** pro výběr roviny obrábění při FK-programování, viz "Základy", Stránka 169
- V režimu **Testování** se simuluje čítač, definovaný v NC-programu, viz "Definování čítače", Stránka 329
- 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 401
- Nyní je možné pomocí QS-parametrů číst a zapisovat do/z volně definovaných tabulek, viz "D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku", Stránka 339
- D16-funkce byla rozšířena o zadávací znak *, se kterým můžete zapsat řádky komentáře, viz "Vytvoření textového souboru", Stránka 275
- Nový výstupní formát pro funkci D16 **%RS**, ve kterém můžete vydávat texty bez formátování, viz "Vytvoření textového souboru", Stránka 275
- Byly rozšířeny funkce D18, viz "D18 – čtení systémových dat", Stránka 281

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

- S novou správou uživatelů můžete zakládat a spravovat uživatele s různými přístupovými oprávněními.
- S novým volitelným softwarem **Component Monitoring** (Monitorování komponentů) můžete automaticky kontrolovat přetížení definovaných strojních komponentů.
- S novou funkcí **HOST POCITAC MOD** můžete předat řízení externímu počítači.
- Pomocí **State Reporting Interface**, zkráceně **SRI**, nabízí HEIDENHAIN jednoduché a robustní rozhraní ke zjišťování provozních stavů vašeho stroje.
- Základní natočení se zohledňuje v režimu **Ruční provoz**.
- Softtlačítka rozdělení obrazovky se přizpůsobí.
- Přídavná indikace stavu ukáže dráhovou a úhlovou toleranci bez aktivního cyklu 32.
- Řídicí systém zkontroluje úplnost všech NC-programů před zpracováním. Při pokusu spustit neúplný NC-program přeruší řízení činnost s chybovým hlášením.
- V režimu **Polohování s ručním zadáním** je nyní možné přeskakovat NC-bloky.
- Tabulka nástrojů obsahuje dva nové typy nástrojů: **Kulový nástroj** a **Toroidní řezný nástroj**.
- 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.
- U dotykové obrazovky se režim celé obrazovky ukončí automaticky po 5 sekundách.
- Výrobce stroje může v režimu **Testování** definovat, zda se otevře tabulka nástrojů nebo rozšířená správa nástrojů.
- Výrobce stroje definuje, které typy souborů můžete pomocí funkce **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** importovat.
- Nový strojní parametr **CfgProgramCheck** (č. 129800), pro definování nastavení pro soubory o používání nástrojů.

Změněné funkce 81760x-06

- Funkce **PLANE** nabízí navíc k **SEQ** alternativní možnost výběru **SYM**, viz "Volba možností naklopení SYM (SEQ) +/-", Stránka 373
- Kalkulátor řezných podmínek byl přepracován, viz "Kalkulačka řezných dat", Stránka 196
- **CAD-Viewer** nyní vydává **PLANE SPATIAL** namísto **PLANE VECTOR**, viz "Nastavení nulového bodu", Stránka 411
- **CAD-Viewer** nyní vydává standardně 2D-obrasy.
- Řídicí systém neprovede žádné makro výměny nástroje, pokud ve vyvolání není naprogramován název nástroje ani číslo nástroje, ale stejná osa nástroje jako v předchozím **T**-bloku, viz "Vyvolání nástrojových dat", Stránka 123
- Řízení vydá chybové hlášení, když nemůže kombinovat FK-blok s funkcí M89.
- U funkce D16 působí **M_CLOSE** a **M_TRUNCATE** při vydání na obrazovku stejně, viz "Vydávání hlášení na obrazovku", Stránka 280

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

- **Správce dávkových procesů** můžete nyní otevírat v režimech **Programování**, **Program/provoz plynule** a **Program/provoz po bloku**.
- Tlačítko **GOTO** působí nyní v režimu **Testování** stejně jako v jiných provozních režimech.
- Pokud se úhel osy nerovná úhlu naklopení, tak se při nastavování vztažných bodů s ručními snímacími funkcemi již nevydá chybové hlášení, ale otevře se menu **Prac. rovina je nekonzistentní**.
- Softtlačítko **ACTIVUJTE POČÁTEK** aktualizuje také hodnoty již aktivního řádku správy vztažných bodů.
- Ze třetí pracovní plochy se můžete přepnout tlačítka provozních režimů do libovolného režimu.
- Přídavná indikace stavu v režimu **Testování** byla přizpůsobena režimu **Ruční provoz**.
- Řídicí systém umožňuje aktualizace webového prohlížeče.
- V nástroji Remote Desktop Manager je možno při ukončení připojení (Shutdown) zadat přídavnou dobu čekání.
- Z tabulky nástrojů byly odstraněny zastaralé typy nástrojů. Stávající nástroje s těmito typy nástrojů dostanou typ **Nedefinováno**.
- V rozšířené správě nástrojů nyní funguje skok do kontextové online nápovědy také při úpravách formuláře nástroje.
- Byl odstraněn spořič obrazovky Glideshow.
- Výrobce stroje může definovat které M-funkce jsou v režimu **Ruční provoz** povolené.
- Výrobce stroje může definovat standardní hodnoty pro sloupce **L-OFFS** a **R-OFFS** tabulky nástrojů.

Nové a změněné funkce cyklů 81760x-06

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

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

Nové funkce 81760x-07

- Funkce **FUNCTION TCPM** umožňuje omezení posuvu vyrovnávacích pohybů, viz "FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 387
- Funkce **FUNCTION TCPM** je k dispozici v programování DIN/ISO, viz "FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 387
- Řídicí systém zálohuje aktivní NC-programy až do maximální velikosti 10 MB v jednom servisním souboru.
- Byly rozšířeny funkce D18, viz "D18 – čtení systémových dat", Stránka 281
- Výrobce stroje definuje ve volitelném strojním parametru vzdálenost k softwarovému koncovému vypínači při odjíždění.
- Výrobce stroje určuje ve volitelném strojním parametru, zda řídicí systém automaticky smaže stávající výstražná nebo chybová hlášení při novém zvolení nebo spuštění NC-programu, viz "Smazání poruchy", Stránka 206

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

- Řídicí systém nabízí vysoké rozlišení zobrazení ve standardním rozsahu bez volitelného softwaru **Displej Step** (opce #23).
- Také rozšířená správa nástrojů umožňuje přebírat aktuální polohy jako délky nástrojů.
- Obecná indikace stavu ukazuje aktivní korekci rádiusu nástroje pomocí různých symbolů.
- Softtlačítko **AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI** se používá k definování čísla chyby, při jejímž vzniku řídicí systém automaticky vytvoří servisní soubor.
- V režimech **PGM/provoz po bloku** a **PGM/provoz plynule** můžete přebírat polohy podle os do tabulky nulových bodů.
- Také po interním Stopu zobrazuje řízení v přídatné indikaci stavu počet opakování..
- Ve funkci **Polotovar v prac. prostoru** nastaví softtlačítko **RESET REF. BODU** hodnoty aktuálního vztažného bodu v hlavní ose na 0.
- Ve funkci **Polotovar v prac. prostoru** je k dispozici softtlačítko **Převzít stav stroje**.
- Řídicí systém používá aktivní vztažný bod v režimu **Testování** pro simulaci.
- Menu **PŘIJMOUT** zobrazuje volitelné definované osové úhly nebo prostorový úhel.
Správa souborů umožňuje softtlačítkem **POKROČILA PRISTUPOVA PRAVA** přidělení specifických přístupových práv k určitým souborům.
Bezdrátové ruční kolečko HR 550 FS ukazuje kromě polohy mezi jiným také offset ručního kolečka.
- Řízení podporuje definované meze pojezdů také pro Modulo-
osy.
- Opčním strojním parametrem **applyCfgLanguage** (č. 101305) definujete chování řídicího systému v případě, že jazyk dialogů

ve strojních parametrech a v operačním systému HEROS nesouhlasí.

- Výrobce stroje určuje, které výchozí hodnoty používá řídicí systém pro jednotlivé sloupce nového řádku v tabulce vztažných bodů.

Změněné funkce 81760x-07

- Řídicí systém zálohuje také QR-parametry, viz "Princip a přehled funkcí", Stránka 254
- Filtr zobrazení, nastavený ve správě souborů, zůstane zachován i po restartu řídicího systému, viz "Zvolte jednotky, adresáře a soubory", Stránka 105
- Řídicí systém provádí funkci **D27** výlučně v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.
- S opčními strojními parametry **fn16DefaultPath** (č. 102202) a **fn16DefaultPathSim** (č. 102203) můžete definovat cestu výstupů funkce **D16**, viz "D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů", Stránka 275

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

- Ve správě nástrojů poskytuje řídicí systém pouze potřebná vstupní políčka v závislosti na zvoleném typu nástroje.
- V tabulce soustružnických nástrojů je výchozí hodnota sloupce **CUTLENGTH** (Délka řezu) 0.
- V tabulce vztažných bodů byl rozšířen rozsah zadávání sloupců **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** a **C_OFFS** na +/- 99 999,99999.
- V přídavné indikaci stavu ukazuje řídicí systém na 19" obrazovce až 10 os.
- Funkce měření v režimu **Testování** znázorňuje mimo jiné informace o nástroji.
- Funkce **Odjetí po výpadku napájení** vyžaduje při aktivní správě uživatelů oprávnění **NC.OPModeManual**.
- Funkce **Globální nastavení programu** vyžaduje při aktivní správě uživatelů oprávnění **NC.OPModeMDI**.
- V přídavné indikaci stavu nahradí záložky **MON** a **MON Detail** záložky **CM** a **CM Detail**.
- Řídicí jednotka zohledňuje při zjišťování strojních časů **Běh programu**: pouze aktivní stav obrábění. Řídicí systém ho znázorňuje zelenou ikonou **NC-Start** v indikaci stavu.
- Řídicí systém ukazuje Dálkový přístup novým symbolem.
- Na displeji ručního kolečka je nejnižší nastavitelná rychlost 1/1000 maximální rychlosti ručního kolečka.

Nové a změněné funkce cyklů 81760x-07**Další informace:**Příručka pro uživatele **programování cyklů**

- Nový cyklus bodového rastru 224 VZOR KODU DATAMATRIX (Vzor kódu datové matice) pomocí kterého můžete vytvořit kód datové matice.
- Nový cyklus 238 MERENI STAVU STROJE pomocí kterého monitorujete opotřebení strojních komponentů.
- Nový cyklus 271 OCM DATA OBRYSU (OCM obrysových dat) pomocí kterého definujete obráběcí informace pro OCM-cykly.
- Nový cyklus 272 OCM HRUBOVANI (OCM hrubování) pomocí kterého můžete obrábět otevřené kapsy a dodržet úhel záběru.
- Nový cyklus 273 OCM DOKONCOVANI DNA (OCM dno načisto) pomocí kterého můžete obrábět otevřené kapsy a dodržet úhel záběru.
- Nový cyklus 274 OCM DOKONCOVANI BOKU (OCM bok načisto) pomocí kterého můžete obrábět otevřené kapsy a dodržet úhel záběru.
- Nové softtlačítko Tabulka nul.bodů v režimech **PGM/provoz po bloku a PGM/provoz plynule**.
- V cyklech 205 UNIV. HLUBOKE VRTANI a 241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI se kontroluje zadaná hodnota Q379 STARTOVACI BOD a porovná se s Q201 HLOUBKA.
- S cyklem 225 GRAVIROVANI se může rýt cesta nebo název NC-programu.
- Je-li v cyklu 233 naprogramováno omezení, prodlouží cyklus CELNI FREZOVANI obrys o radius rohu ve směru přísuvu.
- Cyklus 239 ZJISTIT ZATIZENI se zobrazí pouze tehdy, když to výrobce stroje nadefinoval.
- Pomocný obrázek v cyklu 256 OBDELNIKOVY CEP u Q224 UHEL NATOCENI byl změněn.
- Pomocný obrázek v cyklu 415 VZT.BOD UVNITR ROHU u Q326 ROZTEC V 1. OSE a Q327 ROZTEC V 2. OSE byl změněn.
- Pomocný obrázek v cyklu 481 a 31 DELKA NASTROJE jakož i v cyklu 482 a 32 RADIUS NASTROJE u Q341 PROMERENI BRITU byl změněn.
- V cyklech 14xx je možné provádět v poloautomatickém režimu s ručním kolečkem předběžné polohování. Po snímání můžete ručně přejet do bezpečné výšky.

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!

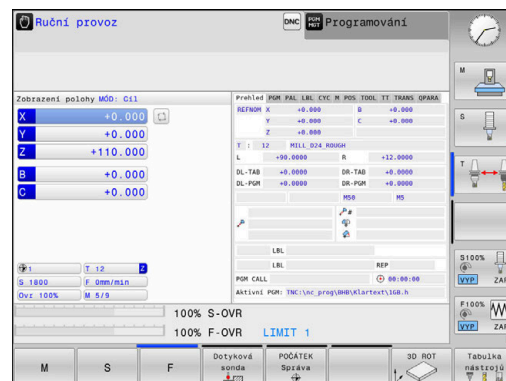
U strojů a strojních komponentů jsou vždy mechanická rizika. Elektrická, magnetická a elektromagnetická pole jsou obzvláště nebezpečná pro osoby s kardiostimulátorem a implantáty. Zapnutím stroje začíná riziko!

- ▶ 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.



Pro zapnutí stroje postupujte takto:

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

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 69

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 94

- Přehled kláves

Další informace: "Ovládací prvky řízení", Stránka 2

Otevření nového NC-programu/Správy souborů

K založení nového NC-programu postupujte takto:

PGM
MGT

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

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

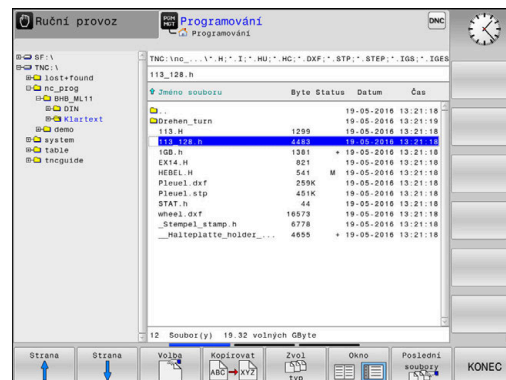
- ▶ Vyberte složku
- ▶ Zadejte libovolný název souboru s příponou **.I**

ENT

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

MM

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



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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Správa souborů
Další informace: "Správa souborů", Stránka 100
- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 86

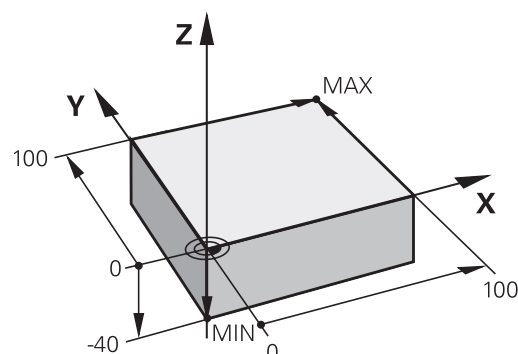
Definování neobrobeného polotovaru

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

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

Pro definování pravoúhlého polotovaru postupujte takto:

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



Příklad

```
%NOVÝ G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOVÝ G71 *
```

Podrobné informace k tomuto tématu

- Definování neobrobeného polotovaru
Další informace: "Otevřít nový NC-program", Stránka 90

Struktura programu

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

Doporučená struktura programu u jednoduchých, konvenčních obrábění obrysů

Příklad

%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z...*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M8*
N70 X... Y... RL F500*
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT G71 *

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

Podrobné informace k tomuto tématu

- Programování obrysů

Další informace: "Programování pohybu nástroje pro obrábění", Stránka 136

Doporučená struktura programu u jednoduchých programů s cykly

Příklad

%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z..*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M8*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *

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

Podrobné informace k tomuto tématu

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

Programování jednoduchého obrysu

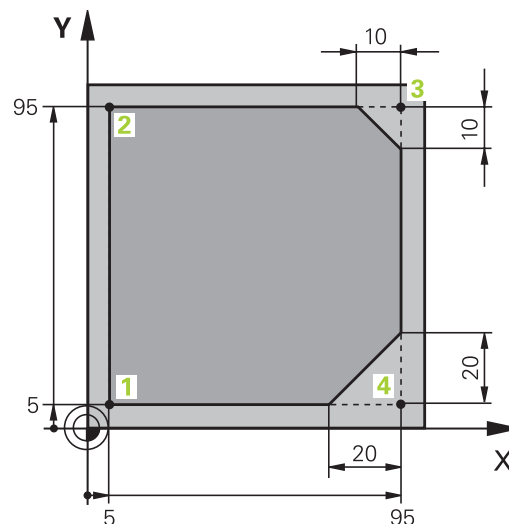
Obrys vpravo na obrázku byste měli jednou ofrézovat okolo v hloubce 5 mm. Definici polotovaru jste již připravili.

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

Pro naprogramování obrysu postupujte takto:

Vyvolání nástroje

	▶ Stiskněte klávesu TOOL CALL
	▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 16
	▶ Potvrďte tlačítkem ENT
	▶ Osu nástroj G17 potvrďte tlačítkem ENT
	▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 6500
	▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC)
	▶ Řízení ukončí NC-blok.



Odjetí nástroje

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

Alternativně:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
 ▶ Zadejte **0**
-  ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
 > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **G90**
 > Řídicí systém zpracovává zadané rozměry absolutně.
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
 ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
 > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
 ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 > Řízení uloží pojezdový blok.

Předpolohování nástroje v rovině obrábění

-  ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
 ▶ Zadejte **0**
-  ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
 > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **X**
 ▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Y**
 ▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -20 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
 > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
 ▶ Případně zadejte přídatnou funkci **M**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 > Řízení uloží pojezdový blok.

Polohování nástroje do hloubky

	▶ Stiskněte tlačítko G na znakové klávesnici
	▶ Zadejte 0
	▶ Potvrďte tlačítkem ENT
	> Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
	▶ Stiskněte tlačítko osy Z
	▶ Zadejte hodnotu najížděné polohy, např. -5 mm
	▶ Stiskněte tlačítko ENT
	▶ Stiskněte softtlačítko G40
	> Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
	▶ Zadejte přídatnou funkci M například M8 , Zapnutí chladicí kapaliny
	▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC)
	> Řízení uloží pojezdový blok.

Měkké najetí na obrys

	▶ Stiskněte tlačítko L
	▶ Zadejte souřadnice bodu startu obrysu 1
	▶ Stiskněte tlačítko ENT
	▶ Stiskněte softtlačítko G41
	> Řídicí systém aktivuje korekci rádiusu vlevo.
	▶ Zadejte hodnotu obráběcího posuvu, např. 700 mm/min
	▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC)
	▶ Stiskněte tlačítko G na znakové klávesnici
	▶ Zadejte 26
	▶ Stiskněte tlačítko ENT
	> Řídicí systém otevře příkaz G26 , Měkký nájezd na obrys.
	▶ Zadejte rádius zaoblení pro nájezdovou kružnici, např. 8 mm
	▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC)
	> Řídicí systém uloží nájezd.

Obrábění obrysu



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



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



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



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



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



- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řízení uloží sražení na konci přímkového bloku.



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



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



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



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

Uzavření obrysu a měkké opuštění



- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ▶ Zadejte měnicí se souřadnice obrysového bodu

1



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



- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte **27**



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- > Řídicí systém otevře příkaz **G27**, Měkký odjezd od obrysu.
- ▶ Zadejte rádius zaoblení pro odjezdovou kružnici, např. 8 mm



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



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



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
- > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte hodnotu polohovacího posuvu, např. 3000 mm/min



- ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M** například M9, Vypnutí chladicí kapaliny



- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží zadaný pojezdový blok.

Odjetí nástroje

	▶ Stiskněte tlačítko G na znakové klávesnici
	▶ Zadejte 0
	▶ Stiskněte tlačítko ENT
	> Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
	▶ Stiskněte tlačítko osy Z
	▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
	▶ Stiskněte tlačítko ENT
	▶ Stiskněte softtlačítko G40
	> Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
	▶ Zadejte přídatnou funkci M například M30 pro ukončení programu
	▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC)
	> Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Podrobné informace k tomuto tématu

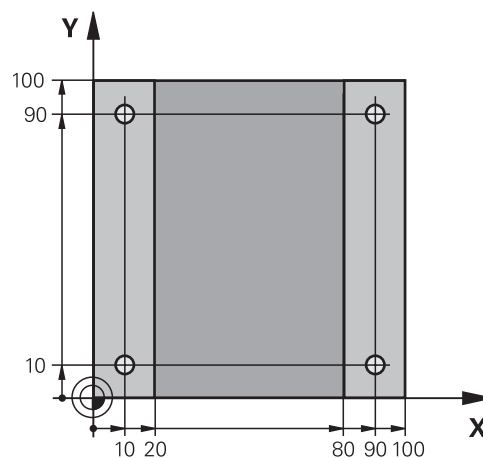
- Kompletní příklad s NC-bloky
Další informace: "Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky", Stránka 159
- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů", Stránka 86
- Najetí na obrysy/opuštění obrysů
Další informace: "Najetí a opuštění obrysu", Stránka 139
- Programování obrysů
Další informace: "Přehled dráhových funkcí", Stránka 150
- Korekce poloměru nástroje
Další informace: "Korekce rádiusu nástroje", Stránka 129
- Přídatné funkce M
Další informace: "Přídatné funkce pro kontrolu chodu programu, vřeteno a chladicí kapalinu", Stránka 219

Vytvoření programu cyklů

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

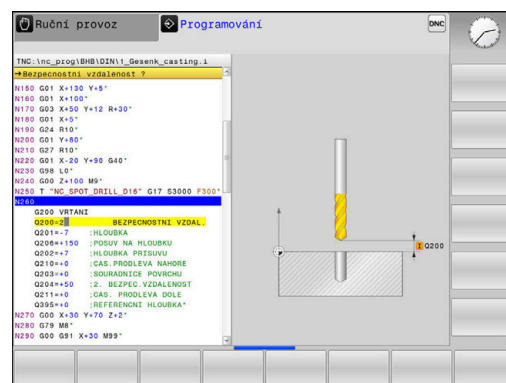
Vyvolání nástroje

- TOOL CALL**
- ▶ Stiskněte klávesu **TOOL CALL**
 - ▶ Zadejte data nástroje, např. číslo nástroje 5
- ENT**
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- ENT**
- ▶ Osu nástroj **G17** potvrďte tlačítkem **ENT**
 - ▶ Zadejte otáčky vřetena, např. 4500
- END**
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 - ▶ Řízení ukončí NC-blok.



Odjetí nástroje

- L**
- ▶ Stiskněte tlačítko **L**
- ←**
- ▶ Stiskněte levé směrové tlačítko
 - ▶ Řídicí systém otevře zadávací oblast pro G-funkce.
- G00**
- ▶ Stiskněte softtlačítko **G00**
 - ▶ Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
- Alternativně:
- G**
- ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
 - ▶ Zadejte **0**
 - ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
 - ▶ Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
- G90**
- ▶ Stiskněte softtlačítko **G90**
 - ▶ Řídicí systém zpracovává zadané rozměry absolutně.
- Z**
- ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
 - ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
 - ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- G40**
- ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
 - ▶ Řídicí systém deaktivuje korekci rádiusu.
 - ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídatnou funkci **M** například **M3**, Zapnutí vřetena
- END**
- ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
 - ▶ Řízení uloží pojezdový blok.



Definování cyklu

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

Vyvolejte cyklus v obráběcích polohách

-  ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte **0**
- > Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte souřadnice první polohy
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
 - > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte přídatnou funkci **M99**, Vyvolání cyklu
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží NC-blok.
-  ▶ Stiskněte tlačítko **G**
- ▶ Zadejte **0**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Zadejte souřadnice druhé polohy
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
 - > Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte přídatnou funkci **M99**, Vyvolání cyklu
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- > Řízení uloží NC-blok.
- ▶ Naprogramování všech poloh a vyvolání s **M99**

Odjetí nástroje

-  ▶ Stiskněte tlačítko **G** na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte **0**
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
- ▶ Řízení pojíždí NC-blok rychloposuvem.
-  ▶ Stiskněte tlačítko osy **Z**
- ▶ Zadejte hodnotu pro odjezd, např. 250 mm
-  ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**

-  ▶ Stiskněte softtlačítko **G40**
- ▶ Řídicí systém neaktivuje korekci rádiusu.
- ▶ Zadejte přídatnou funkci **M** například **M30** pro ukončení programu
-  ▶ Stiskněte tlačítko **END** (KONEC)
- ▶ Řízení uloží pojezdový blok a ukončí NC-program.

Příklad

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definice polotovaru
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Odjetí nástrojem, vypnutí vřetena
N50 G200 VRTÁNÍ	Definování cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Zapnutí chladicí kapaliny, vyvolání cyklu
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Vyvolání cyklu
N100 G00 Z+250 M30*	Odjetí nástroje, konec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Podrobné informace k tomuto tématu

- Vytvoření nového NC-programu
Další informace: "Otevírání a zadávání NC-programů",
Stránka 86
- Programování cyklů
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

3

Základy

3.1 TNC 620

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

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



Popisný dialog HEIDENHAIN a DIN/ISO

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

Navíc můžete řízení též programovat podle normy DIN/ISO.

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

Kompatibilita

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



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

Další informace: "Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530", Stránka 492

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 (softtlačítky). Pro orientaci ukazují úzké proužky nad lištou softtlačítek počet lišt, které lze navolit přepínacími tlačítky, umístěnými na okraji. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

3 Softklávesy pro výběr softtlačítek

4 Přepínací tlačítka softtlačítek

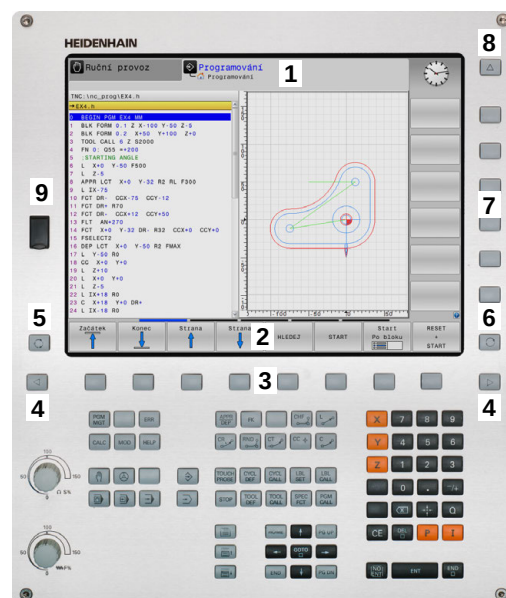
5 Definování rozdělení obrazovky

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

7 Softklávesy pro výběr softtlačítek výrobce stroje

8 Přepínací tlačítka pro výběr softtlačítek výrobce stroje

9 Konektor USB



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

Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 441

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 68



- Volba rozdělení obrazovky softtlačítkem

Ovládací panel

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

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

Funkce jednotlivých tlačítek jsou shrnuty na první stránce obálky.



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

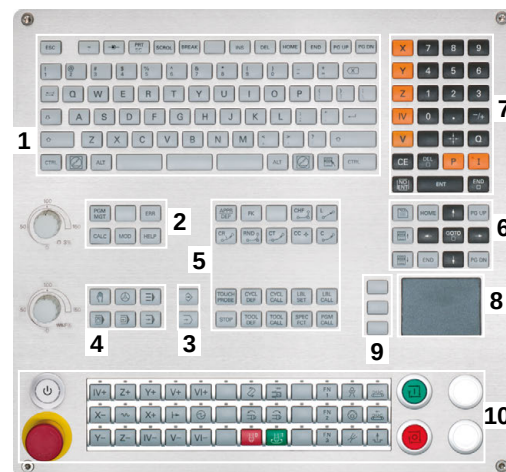
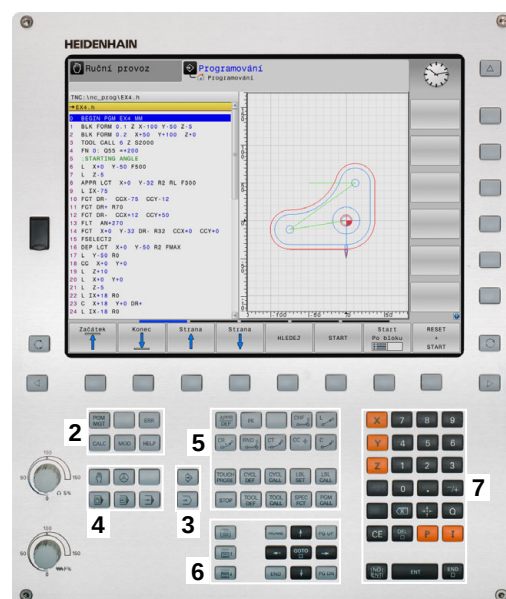
Další informace: "Použití dotykové obrazovky", Stránka 441



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

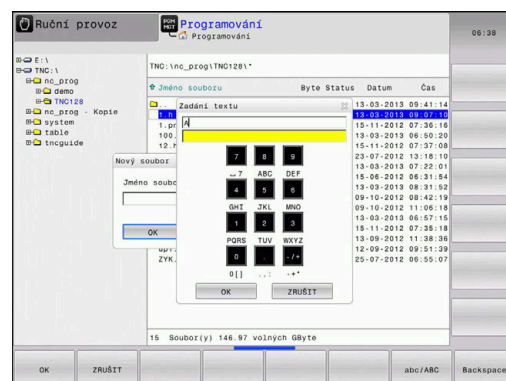
Některé výrobci strojů nepoužívají standardní ovládací panel od firmy HEIDENHAIN.

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 obrazkově 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** převezmete text do otevřeného dialogového políčka.

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

3.3 Provozní režimy

Ruční provoz a Ruční kolečko

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

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

Softtlačítka pro rozdělení obrazovky (výběr jak již bylo popsáno)

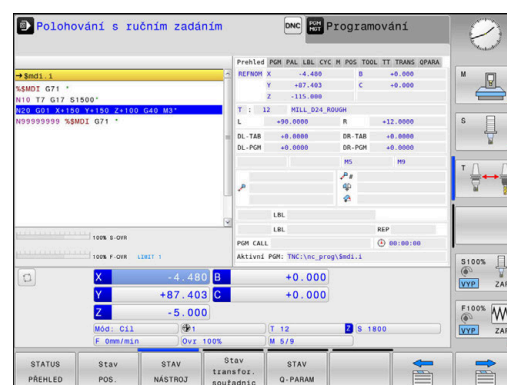
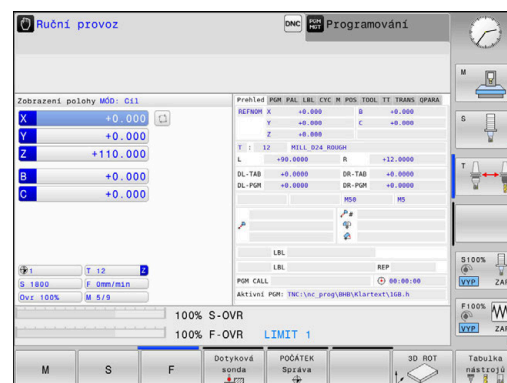
Softtlačítko	Okno
	Pozice
	Vlevo: polohy, vpravo: indikace stavu
	Vlevo: polohy, vpravo: obrobek (Opce #20)
	Vlevo: polohy, vpravo: kolizní tělesa a obrobek

Polohování s ručním zadáváním

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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



Programování

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

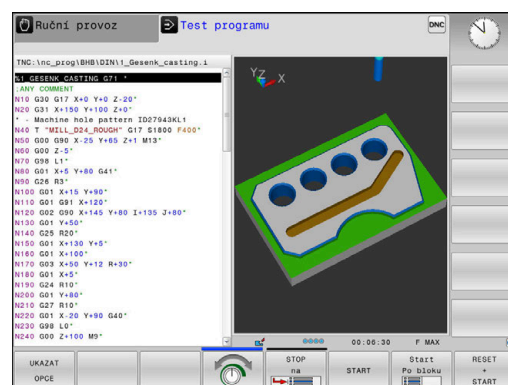
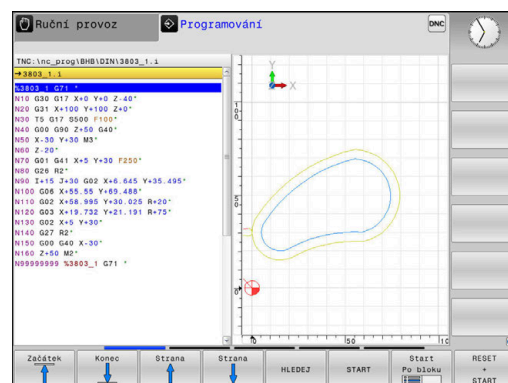
Softtlačítko	Okno
PROGRAM	NC-Program
SEKCE + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: členění programu
GRAFIKA + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: programovací grafika

Test programu

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

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

Softtlačítko	Okno
PROGRAM	NC-Program
STAV + PROGRAMU	Vlevo: NC-program, vpravo: indikace stavu
PROGRAM + DíLEC	Vlevo: NC-program, vpravo: obrobek (Opce #20)
DíLEC	Obrobek (Opce #20)



Provádění programu plynule a provádění programu po bloku

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

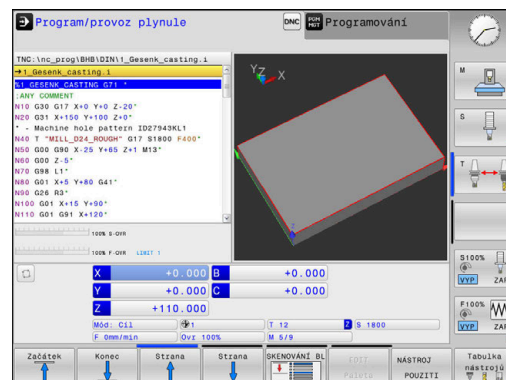
V režimu **PGM/provoz po bloku** odstartujete každý NC-blok jednotlivě tlačítkem **NC-Start**. U cyklů s rastry bodů a **CYCL CALL PAT** se řízení zastaví po každém bodu.

Softtlačítka k rozdělení obrazovky

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

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

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



3.4 NC-základy

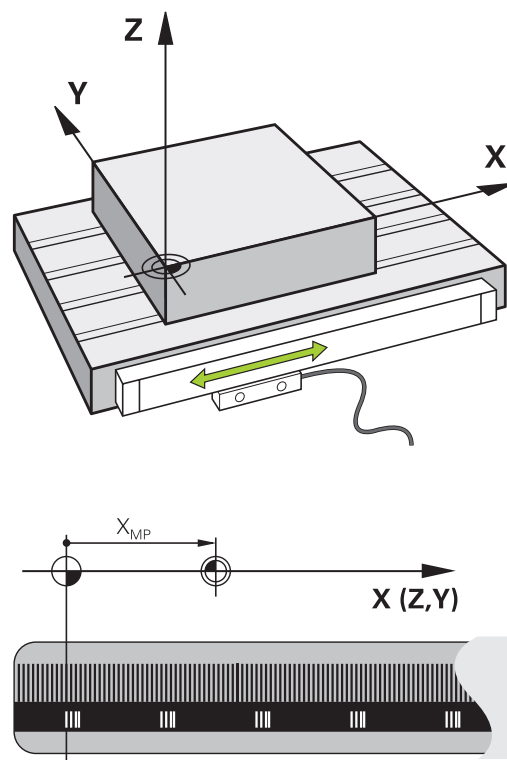
Odměřovací zařízení a referenční značky

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

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

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

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



Programovatelné osy

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

Názvy programovatelných os naleznete v následující tabulce.

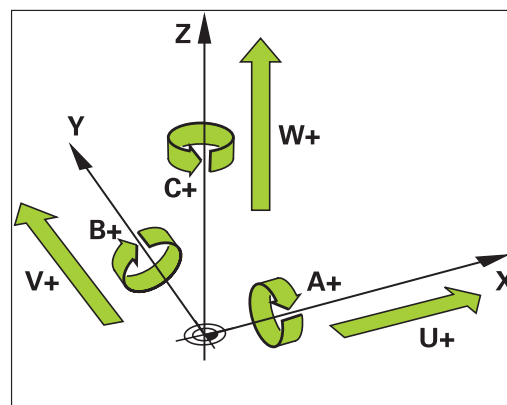
Hlavní osa	Paralelní osa	Rotační osa
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Počet, označení a přiřazení programovatelných os závisí na stroji.

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



Vztažné soustavy

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

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

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

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



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

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

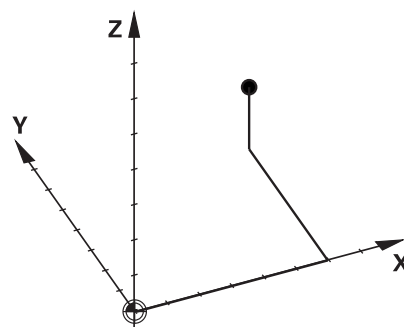
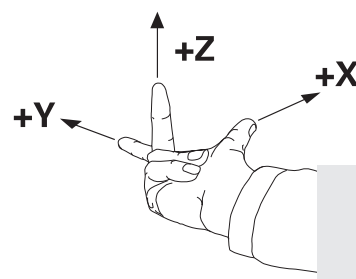
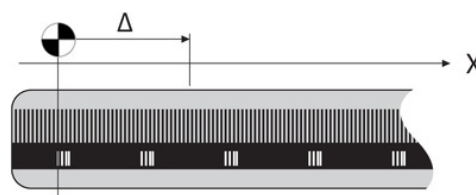
Aby řízení provádělo např. výměnu nástroje vždy na stejné pozici, zpracování ale vztažené vždy k aktuální poloze obrobku, musí řízení rozlišovat různé vztažné systémy.

Řízení rozlišuje následující vztažné systémy:

- Strojní souřadný systém M-CS:
Machine 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

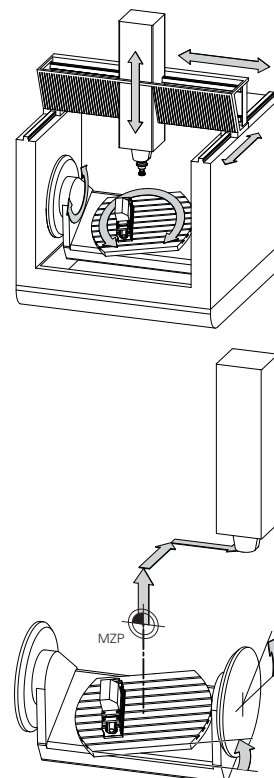
Strojní souřadný systém odpovídá popisu kinematiky a tedy skutečné mechanice stroje.

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

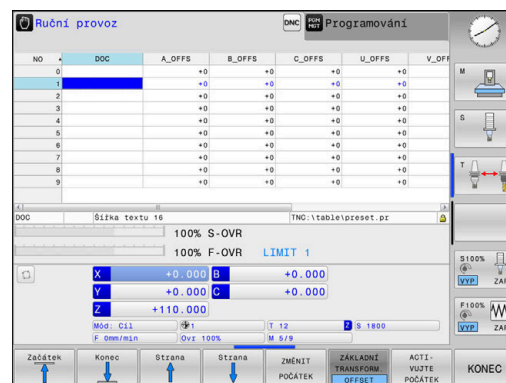


Uživatel může definovat osové posuny ve strojním souřadném systému, pomocí hodnot **OFFSET** tabulky vztažných bodů.



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

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



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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



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

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

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

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

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

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

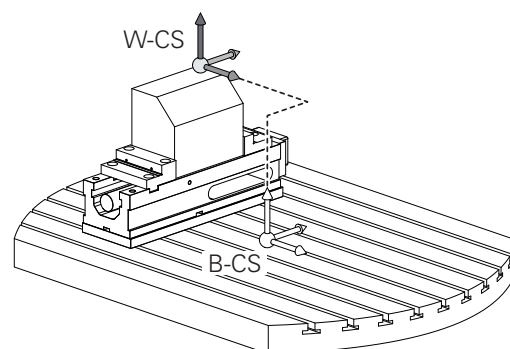
Základní souřadný systém B-CS

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.



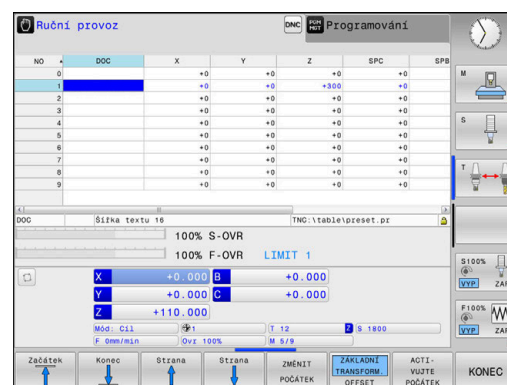
Softtlačítko Použití



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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

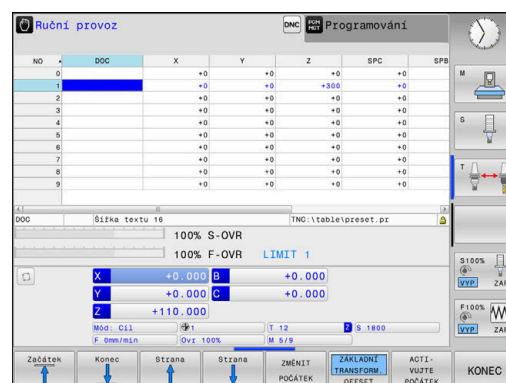
- Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje
- Používejte vztažné body palet výlučně ve spojení s paletami
- Před obráběním překontrolujte zobrazení karty **PAL**

Obrobkový souřadný systém W-CS

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

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

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

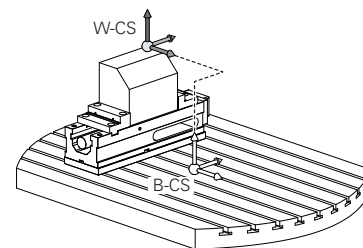



Další informace: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

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)



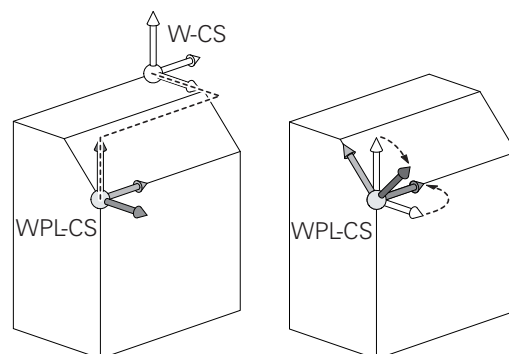


Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!

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 79

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.

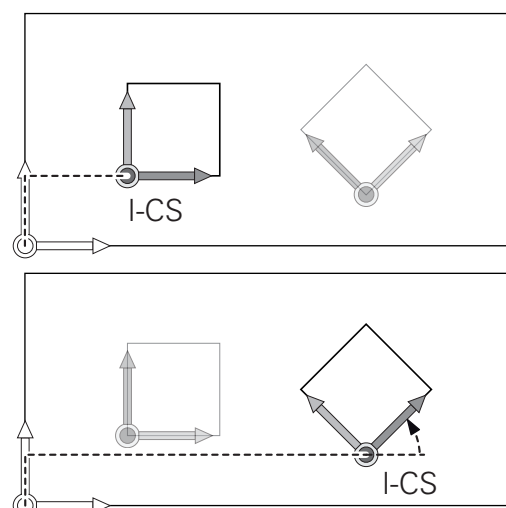
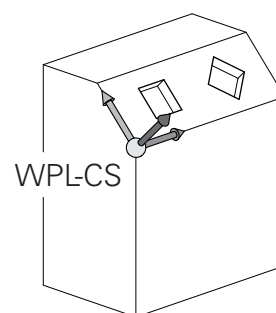
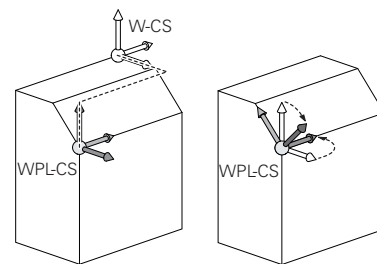


Výsledek po sobě následujících transformací je závislý na pořadí programování!



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

Příklad

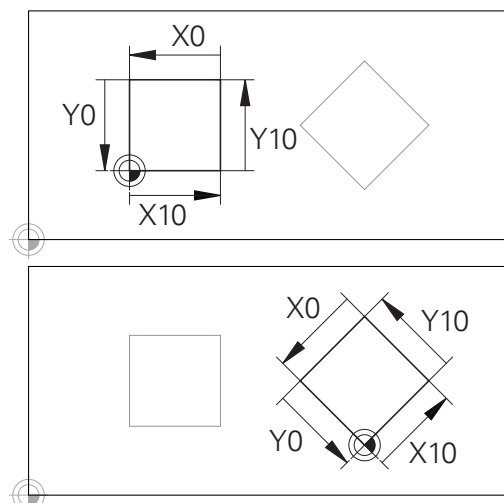
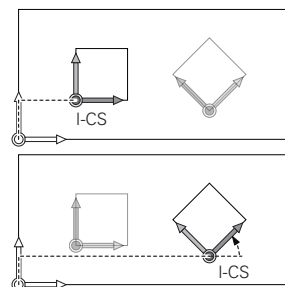
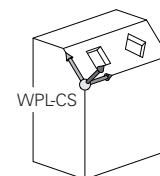
N70 X+48 R+*

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



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

Další informace: "Nástrojový souřadný systém T-CS", Stránka 81



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

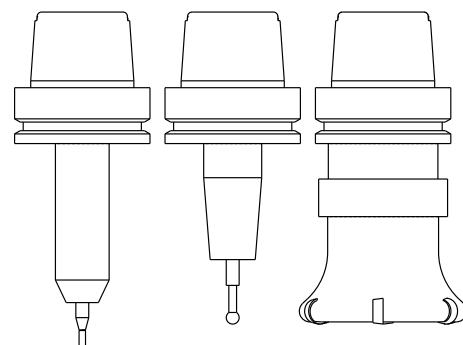
Nástrojový souřadný systém T-CS

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)

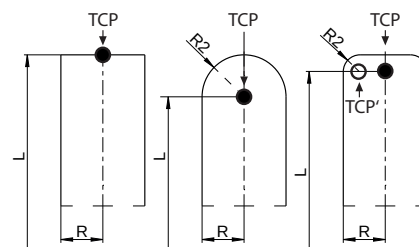
Pokud se NC-program nevztahuje ke špičce nástroje, musí být vodící bod nástroje posunutý. Potřebný posun se provádí v NC-programu pomocí delta hodnoty při vyvolání nástroje.



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.

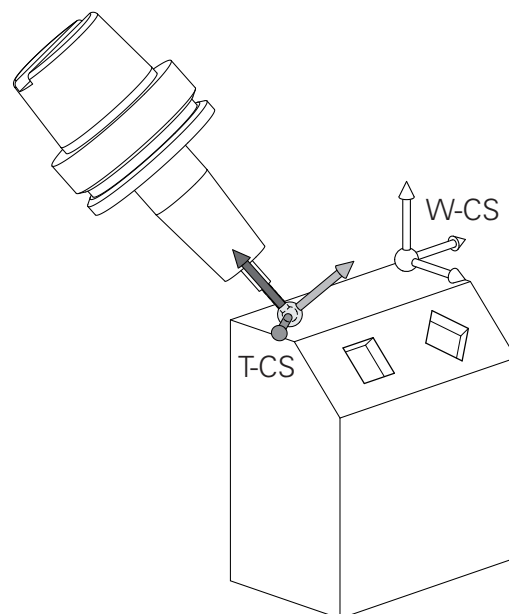


Orientace nástrojového souřadného systému je při aktivní přídavné funkci **M128** závislá na aktuální poloze nástroje.

Poloha nástroje ve strojním souřadném systému:

Příklad

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





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

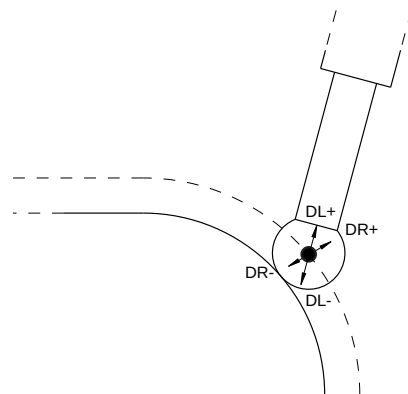
Působení korektur závisí na typu nástroje.

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

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
→ Stopková fréza
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
→ 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.

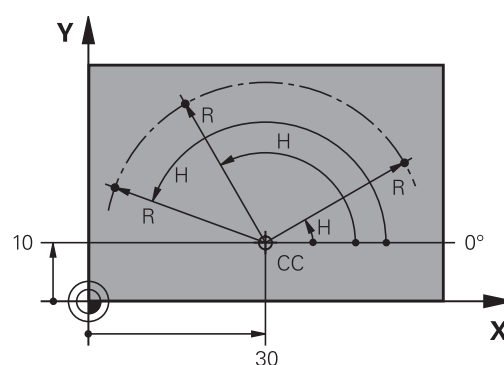
Osa nástroje	Hlavní osa	Vedlejší osa
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

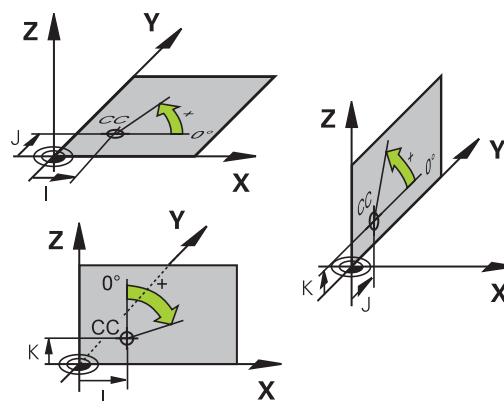
- Rádusu polární souřadnice: vzdálenosti od pólu CC k dané pozici
- úhlu polárních souřadnic: úhel mezi vztažnou osou úhlu a přímkou, která spojuje pól CC s danou polohou.



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 H polární souřadnice.

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



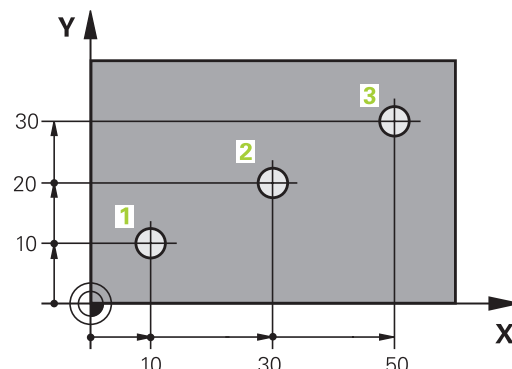
Absolutní a inkrementální polohy obrobku

Absolutní pozice obrobku

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

Příklad 1: díry s absolutními souřadnicemi:

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



Přírůstkové pozice obrobku

Inkrementální (přírůstkové) souřadnice se vztahují k naposledy naprogramované poloze nástroje, která slouží jako relativní (myšlený) nulový bod (počátek). Přírůstkové (inkrementální) souřadnice tedy udávají při vytváření programu 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 funkce G91 před označením osy.

Příklad 2: díry s přírůstkovými souřadnicemi

Absolutní souřadnice díry 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Díra 5, vztažená k 4

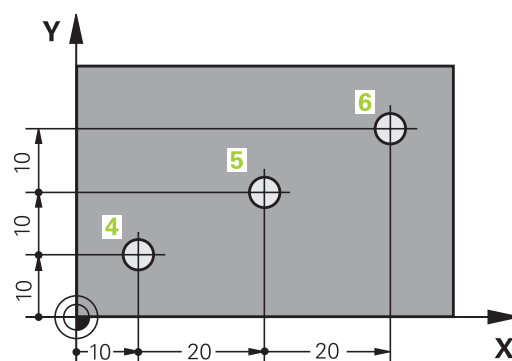
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

Díra 6, vztažená k 5

G91 X = 20 mm

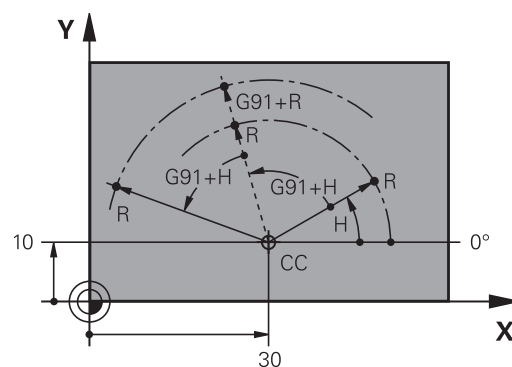
G91 Y = 10 mm



Absolutní a inkrementální polární souřadnice

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

Přírůstkové souřadnice se vždy vztahují k naposledy programované poloze nástroje.



Volba vztažného bodu

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

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

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

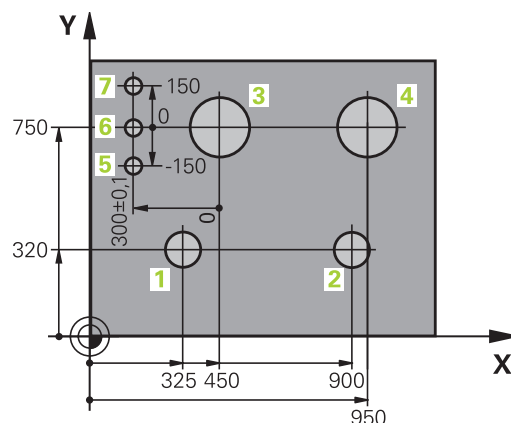
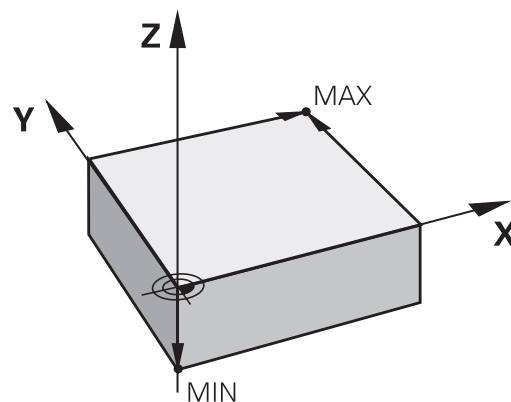
Není-li výkres obrobku okótován tak, jak je třeba pro NC, pak zvolte za vztažný bod některou polohu nebo některý roh obrobku, z nichž se dají kóty ostatních poloh obrobku stanovit co nejjednodušeji.

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

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

Příklad

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



3.5 Otevírání a zadávání NC-programů

Struktura NC-programu ve formátu DIN/ISO

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

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

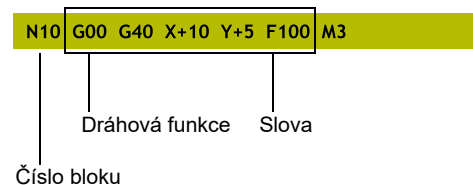
První NC-blok NC-programu je označen %, názvem programu a platnou měrovou jednotkou.

Následující NC-bloky obsahují informace o:

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

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

NC-blok



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Podle potřeby programujte bezpečnou mezilehlou polohu

Definice neobrobeného polotovaru: G30/G31

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



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

Řízení může přitom zobrazovat různé tvary polotovaru:

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

Pravoúhlý polotovar

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

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

Příklad

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

Válcovitý polotovár

Válcovitý polotovár 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

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

Rotačně symetrický polotovár s libovolným tvarem

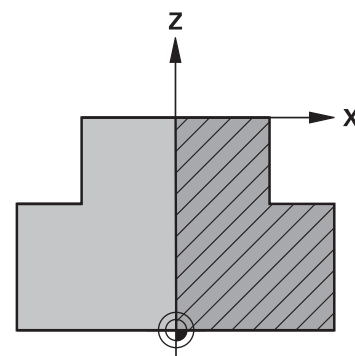
Obrys rotačně symetrického polotovaru definujete v podprogramu. Přitom používáte X, Y nebo Z jako rotační osu.

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 polotovár přírůstkovými souřadnicemi, pak jsou rozměry nezávislé na programování průměru.



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

Příklad

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

Otevřít nový NC-program

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



- Režim: stiskněte klávesu **Programování**



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

Zvolte adresář, do kterého chcete nový NC-program uložit:

NÁZEV-SOUBORU = NOVY.I



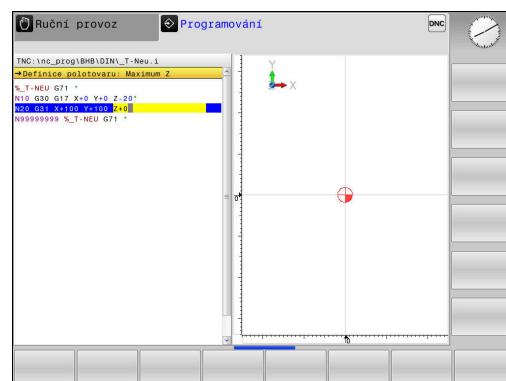
- Zadejte jméno nového programu
- Potvrďte klávesou **ENT**



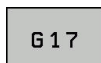
- Zvolte měrné jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**.
- Řídicí systém přepne do programového okna a otevře dialog pro definování **BLK-FORM** (Tvar polotovaru).



- Zvolte pravoúhlý polotovar: Stiskněte softklávesu pravoúhlého tvaru polotovaru



ROVINA OBRÁBĚNÍ V GRAFICE: XY



- Zadejte osu vřetena, např. **G17**

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MINIMUM



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

DEFINICE NEOBROBENÉHO POLOTOVARU: MAXIMUM



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

Příklad

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

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



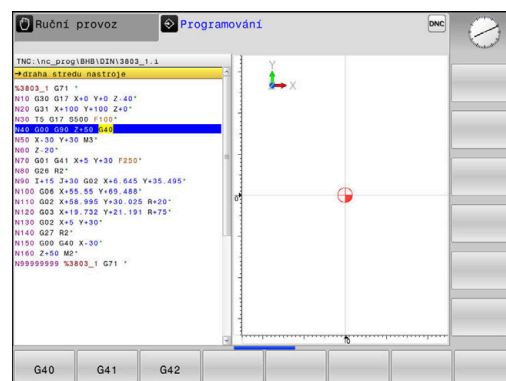
Pokud nechcete programovat definici neobrobeného polotovaru, pak přerušte dialog při **Rovina obrábění v grafice: XY** stiskem klávesy **DEL**!

Programování pohybů nástroje v DIN/ISO

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



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



Příklad pro zahájení polohovacího bloku

G

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

ENT

SOUŘADNICE ?

X

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

Y

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

ENT

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

draha středu nástroje

G

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

Alternativně

G 4 1

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

G 4 2

POSUV F=?

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

ENT

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

PŘÍDAVNÁ FUNKCE M?

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

END

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

Příklad

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

Převzetí aktuální polohy

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

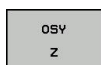
- programujete pojezdové bloky,
- programujete cykly.

K převzetí správných hodnot polohy postupujte takto:

- ▶ Umístěte zadávací políčko na to místo do NC-bloku, kam chcete polohu 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 184

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

	▶ Stiskněte softklávesu Uložit ▶ Řídicí systém uloží všechny změny, které jste provedli od posledního uložení.

Uložte NC-program do nového souboru

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

- ▶ Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání

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

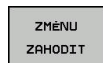


Soubor uložený pomocí **ULOŽIT JAKO** najdete ve správě souborů také softtlačítkem **Poslední soubory**.

Vrátit změny

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

- Zvolte lištu softtlačítek s funkcemi pro ukládání



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

Změna a vložení slov

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

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

Hledání stejných slov v různých NC-blocích



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



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

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



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

Označování, kopírování, vyjmutí a vkládání částí programu

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

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

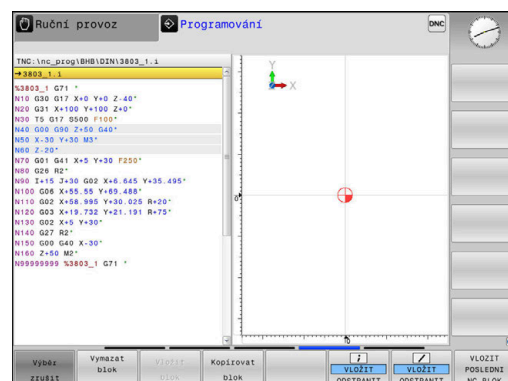
Při kopírování částí programu postupujte takto:

- ▶ 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.



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

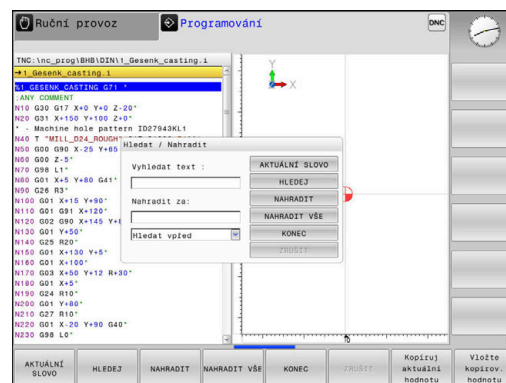
- ▶ Zadejte hledaný text, např.: **TOOL**
- ▶ Zvolte hledání dopředu nebo dozadu
- ▶ Spuštění hledání
- Řídicí systém skočí do nejbližšího dalšího NC-bloku, v němž je hledaný text uložen.

HLEDEJ

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

KONEC

- ▶ Ukončit vyhledávací funkci: stiskněte softtlačítko 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
Palety	.P
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	.I

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

Jsou povoleny následující znaky:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f
g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Následující znaky mají zvláštní význam:

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

Aby se zabránilo např. problémům s přenosem dat, nepoužívejte žádné jiné znaky.



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



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

Další informace: "Cesty", Stránka 102

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 \.



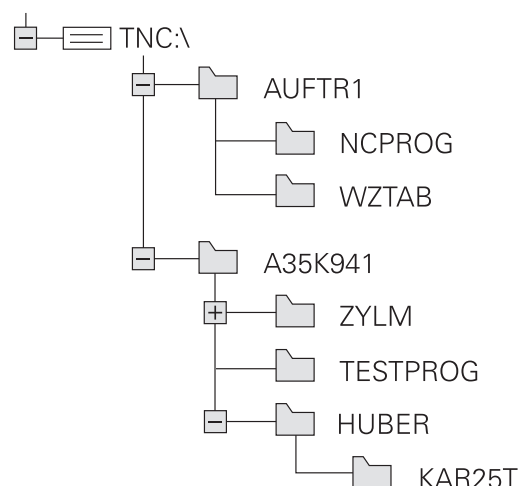
Maximální povolená délka cesty činí 255 znaků. Do délky cesty se počítají označení jednotek, adresáře a souboru včetně přípony.

Příklad

Na jednotce **TNC** byl vytvořen adresář (složka) **ZAKAZ1 (AUFR1)**. 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:\AUFR1\NCPROG\PROG1.I

Obrázek vpravo ukazuje příklad zobrazení adresářů s různými cestami.



Přehled: Funkce správy souborů

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kopírovat jednotlivý soubor	107
	Zobrazit určitý typ souboru	105
	Založit nový soubor	107
	Zobrazit posledních 10 zvolených souborů	110
	Smazání souboru	111
	Označit soubor	112
	Přejmenovat soubor	113
	Chránit soubor proti smazání a změně	114
	Zrušení ochrany souboru	114
	Importovat soubor iTNC 530	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Přizpůsobit formát tabulky	340
	Správa síťových jednotek	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
	Volba editoru	114
	Třídít soubory podle vlastností	113
	Kopírovat adresář	110
	Smazat adresář včetně všech podadresářů	
	Aktualizace adresáře	
	Přejmenovat adresář	
	Vytvořit nový adresář	

Vyvolání správy souborů

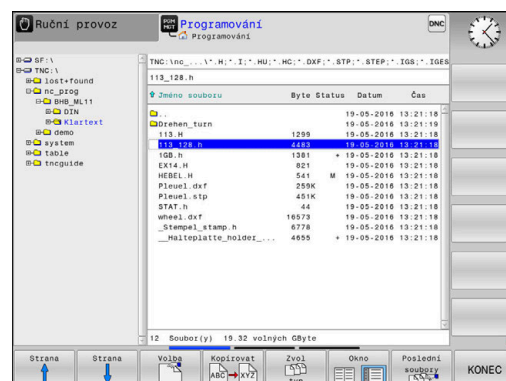
PGM
MGT

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

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

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

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



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



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

Zvolte jednotky, adresáře a soubory



- Vyvolejte správu souborů tlačítkem **PGM MGT**

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



- Přesouvá kurzor z pravého okna do levého a naopak



- Přesouvá kurzor v okně nahoru a dolů

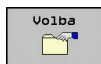


- Přesouvá kurzor v okně po stránkách nahoru a dolů



1. krok: Volba jednotky

- Jednotku označte (vyberte) v levém okně



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



- Stiskněte tlačítko **ENT**

2. krok: Volba adresáře

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

3. krok: Volba souboru



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**



- ▶ Stiskněte softklávesu **Zobraz. vše**
- ▶ Označte (vyberte) soubor v pravém okně



- ▶ Stiskněte softklávesu **Volba**, nebo



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



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

Filtrování zobrazení

Zobrazované soubory můžete filtrovat takto:

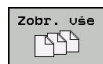


- ▶ Stiskněte softklávesu **Zvol typ**



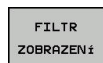
- ▶ Stiskněte softklávesu požadovaného typu souboru

Alternativně:



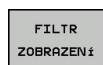
- ▶ Stiskněte softklávesu **Zobraz. vše**
- ▶ Řízení zobrazí všechny soubory složky.

Alternativně:



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

Alternativně:



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

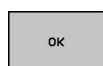
Nastavený filtr zobrazení zůstane zachován i po restartu řídicího systému,

Založení nového adresáře

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



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



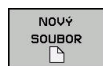
- ▶ Stiskněte softklávesu **OK** k potvrzení nebo



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZRUŠIT** k přerušení

Vytvořit nový soubor

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



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



Kopírování jednotlivých souborů

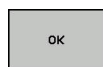
- ▶ Přesuňte kurzor na soubor, který se má zkopírovat



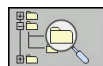
- ▶ Stiskněte softklávesu **Kopírovat**: volba funkce kopírování
- ▶ Řízení otevře pomocné okno.

Kopírování souboru do aktuálního adresáře

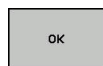
- ▶ Zadejte název cílového souboru
- ▶ Stiskněte klávesu **ENT** nebo softklávesu **OK**.
- ▶ Řídicí systém zkopíruje soubor do aktuálního adresáře. Původní soubor zůstane zachován.



Kopírování souboru do jiného adresáře



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



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



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

Kopírování souborů do jiného adresáře

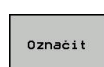
- Zvolte rozdělení obrazovky se stejně velkými okny

Pravé okno

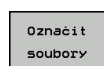
- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Přesuňte kurzor na adresář, do něhož chcete soubory zkopírovat a klávesou **ENT** zobrazte soubory v tomto adresáři

Levé okno

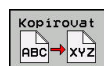
- Stiskněte softklávesu **SHOW TREE** (Ukázat strom)
- Zvolte adresář se soubory, které chcete zkopírovat, a softtlačítkem **UKÁZAT SOUBORY** zobrazte soubory.



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



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



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

Další informace: "Označení souborů", Stránka 112

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

PGM
MGT

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

Poslední
soubory

- ▶ 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



OK

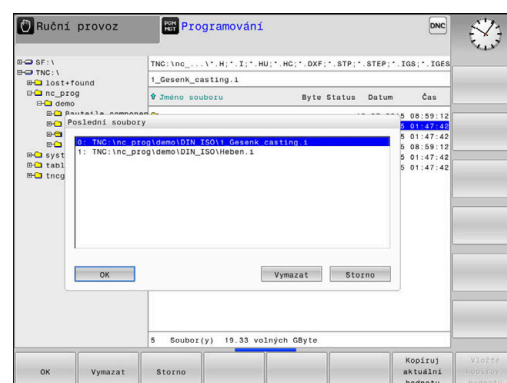
- ▶ Zvolit soubor: stiskněte softklávesu **OK**, nebo

ENT

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

Označení souborů

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

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

- Přesuňte kurzor na první soubor

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

Kopírování označených souborů:

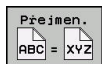
	► Opust'te aktivní lištu softtlačítek
	► Stiskněte softklávesu Kopírovat

Smazání označených souborů:

	► Opust'te 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

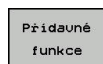


- Stiskněte softklávesu **TŘIDIT**
- Zvolte softklávesu s příslušným kritériem pro zobrazování
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE NÁZVU**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE VELIKOSTI**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE DATA**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE TYPU**
 - **TŘÍDĚNÍ PODLE STAVU**
 - **NETŘÍDĚNO**

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**



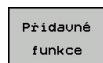
- Soubor získá symbol Protect.



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

Volba editoru

- Nastavte kurzor na soubor, který se má otevřít



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

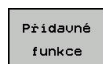


- Výběr editoru:
Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- Označte požadovaný editor
 - **TEXTOVÝ-EDITOR** pro textové soubory, např. **.A** nebo **.TXT**
 - **PROGRAMOVÝ-EDITOR** pro NC-programy **.H** a **.I**
 - **TABULKOVÝ-EDITOR** pro tabulky, např. **.TAB** nebo **.T**
 - **BPM-EDITOR** pro tabulky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

POKROČILA PRISTUPOVA PRAVA

Funkci Pokročilá přístupová práva lze použít pouze ve spojení se správou uživatelů a vyžaduje adresář **public**.

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

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



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

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

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

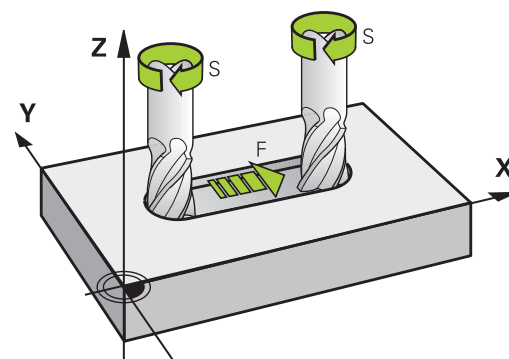
4

Nástroje

4.1 Zadání vztahující se k nástroji

Posuv F

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



Zadání

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

Další informace: "Programování pohybů nástroje v DIN/ISO", Stránka 91

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

Rychloposuv

Pro rychloposuv zadejte **G00**.



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

Trvání účinnosti

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

Změna během provádění programu

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

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

Otáčky vřetena S

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

Programovaná změna

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

Postupujte takto:

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



V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

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

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

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

Změna během provádění programu

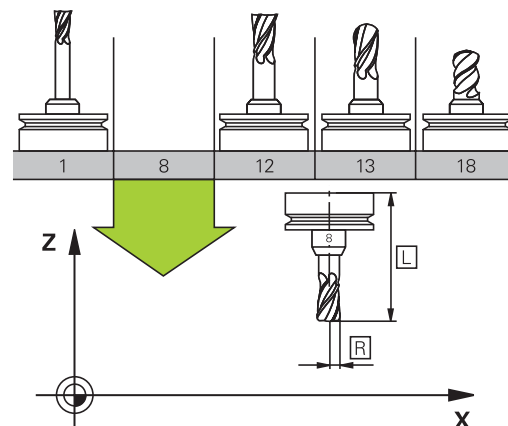
Během provádění programu změníte otáčky vřetena pomocí potenciometru otáček vřetena S.

4.2 Nástrojová data

Předpoklady pro korekci nástroje

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

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



Číslo nástroje, název nástroje

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



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

Malá písmena nahrazuje řízení při ukládání automaticky odpovídajícími velkými písmeny.

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

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

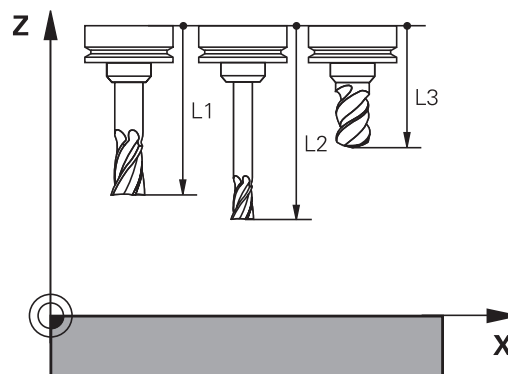
Délka nástroje L

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



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

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



Zjištění délky nástroje

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

Ke zjištění délek nástrojů máte následující možnosti:

- Měrkami
- Kalibračním trnem (kontrolní nástroj)



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

Zjištění délky nástroje s měrkou



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

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

Při nastavování vztažného bodu s měrkou postupujte následovně:

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

Délku nástroje zjistíte takto:

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

Zjištění délky nástroje s kalibračním trnem a měřičem

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

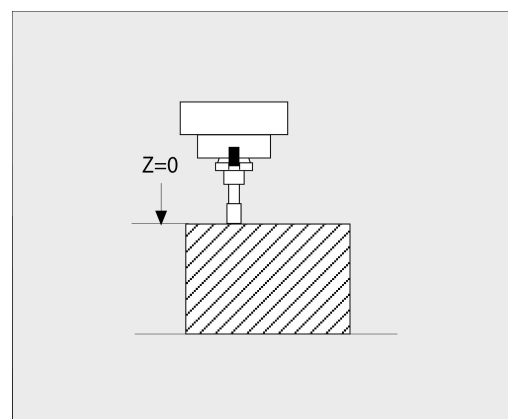
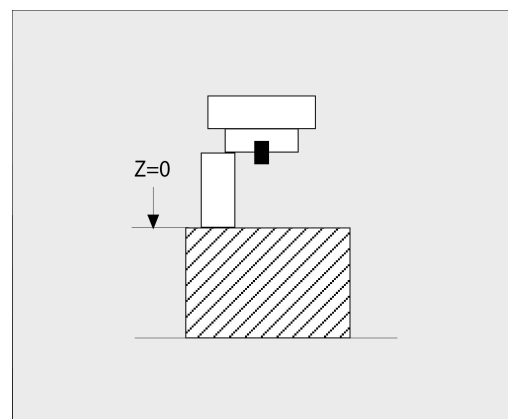
- ▶ Upněte měřič na pracovní stůl stroje
- ▶ Pohyblivý vnitřní kroužek měřiče nastavte do stejné výšky s pevným vnějším kroužkem
- ▶ Nastavte měřicí hodinky na 0
- ▶ Najedzte s kalibračním trnem na pohyblivý vnitřní kroužek
- ▶ Nastavte vztažný bod v **Z**

Délku nástroje zjistíte takto:

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

Rádus nástroje R

Rádus nástroje R zadejte přímo.



Delta-hodnoty pro délky a rádiusy

Delta-hodnoty označují odchylky pro délku a rádius nástrojů.

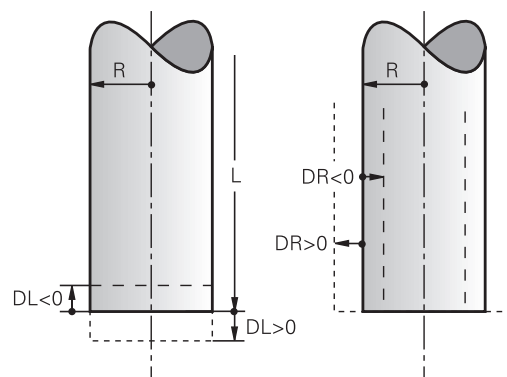
Kladná delta-hodnota znamená přídavek (**DL**, **DR**>0). Při obrábění s přídavkem zadejte hodnotu přídavku v NC-programu pomocí **T** nebo pomocí tabulky korekcí.

Záporná delta-hodnota znamená záporný přídavek (**DL**, **DR**<0).

Záporný přídavek se zadává do tabulky nástrojů pro případ opotřebení nástroje.

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

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



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

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



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

Zadání dat nástroje do NC-programu



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Rozsah funkce **G99** určuje výrobce vašeho stroje.

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

Při definování postupujte takto:



- Stiskněte tlačítko **TOOL DEF**

- **Délka nástroje**: korekční hodnota pro délku
- **Rádius nástroje**: hodnota korekce pro rádius.

Příklad

N40 G99 T5 L+10 R+5*

Vyvolání nástrojových dat

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

Vyvolání nástroje **T** 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). F působí tak dlouho, než naprogramujete v některém polohovacím bloku nebo v bloku **T** nový posuv.
- ▶ **Přídavek na délku nástroje DL**: delta hodnota pro délku nástroje
- ▶ **Přídavek na rádius nástroje DR**: delta hodnota pro rádius nástroje
- ▶ **Přídavek na rádius nástroje DR2**: delta hodnota pro rádius nástroje 2



V následujících případech řídicí systém změní pouze otáčky:

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

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

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

Volba nástroje v pomocném okně

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

V pomocném okně můžete hledat určitý nástroj takto:

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

Následující funkce můžete provádět pomocí připojené myši:

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

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

Vyvolání nástroje

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

Příklad

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

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

Předvolba nástrojů



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

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

Výměna nástroje

Automatická výměna nástroje



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výměna nástroje je funkce závislá na provedení stroje.

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

Automatická výměna nástrojů při překročení životnosti: **M101**



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

M101 je funkce závislá na provedení stroje.

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Vypnutí výměny nástroje **M102**

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

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

Parametr zadávání BT (Block Tolerance – Tolerance bloku)

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

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



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

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

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

Předpoklady pro výměnu nástroje s M101



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

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

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

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

Překročení doby životnosti



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

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

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

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

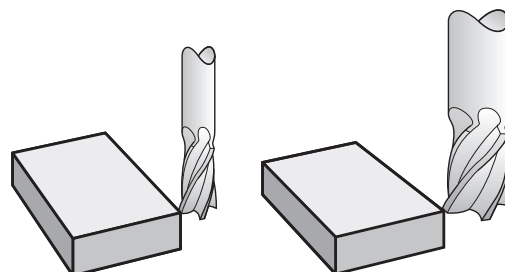
4.3 Korekce nástroje

Úvod

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

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

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



Korekce délky nástroje

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

U korekce délky nástroje jsou respektovány Delta-hodnoty jak z NC-programu tak i z tabulky nástrojů.

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

- L:** Délka nástroje **L** z bloku **G99** nebo z tabulky nástrojů
- DL_{TAB} :** Přídavek **DL** na délku z tabulky nástrojů
- DL_{Prog} :** Přídavek **DL** pro délku z bloku **T** nebo z tabulky korekcí
- Platí poslední naprogramovaná hodnota.
- Další informace:** "Tabulka korekcí",
Stránka 326

Korekce rádiusu nástroje

NC-blok může obsahovat následující korekce rádiusu nástroje:

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



Řízení indikuje aktivní korekci rádiusu nástroje v obecné indikaci stavu.

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



Řídicí systém zruší korekci rádiusu v následujících případech:

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

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

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

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

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

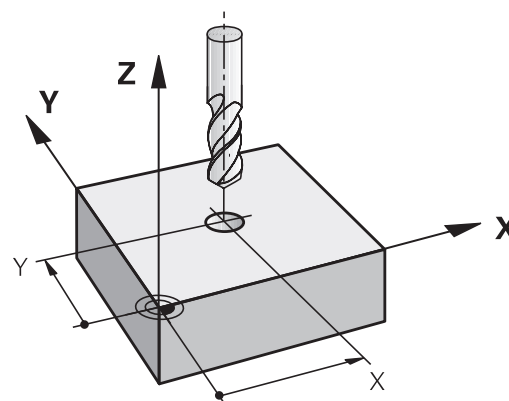
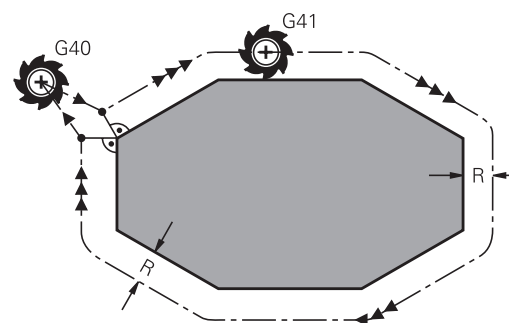
DR_{Prog}: Přídavek **DR** pro rádus z bloku **T** nebo z tabulky korekcí

Další informace: "Tabulka korekcí",
Stránka 326

Dráhové pohyby bez korekce rádiusu: G40

Nástroj pojíždí svým středem v rovině obrábění po programovaných souřadnicích.

Použití: vrtání, předpolohování.



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

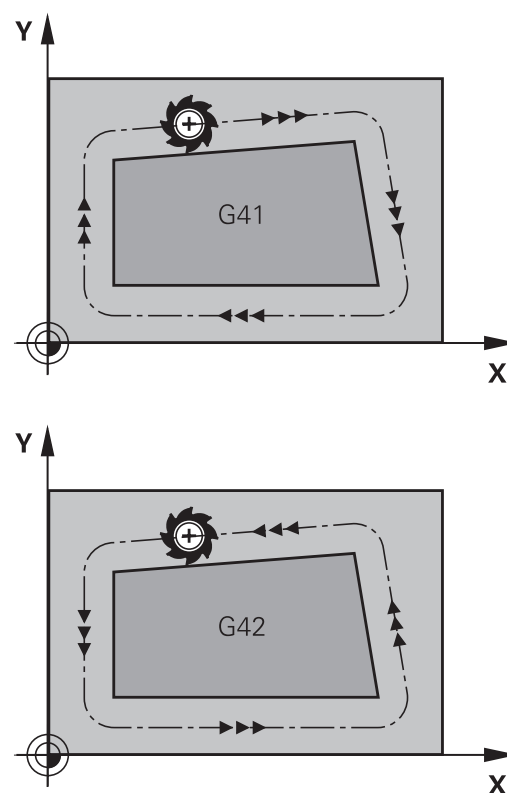
Střed nástroje se přitom nachází ve vzdálenosti rádiusu nástroje od programovaného obrysu. **Vpravo** a **vlevo** označuje polohu nástroje ve směru pojezdu podél obrysu obrobku.



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

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

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

**Zadání korekce rádiusu**

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

G 4 1

- Pohyb nástroje vlevo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu funkce **G41**, nebo

G 4 2

- Pohyb nástroje vpravo od programovaného obrysu: stiskněte softklávesu funkce **G42**, nebo

G 4 0

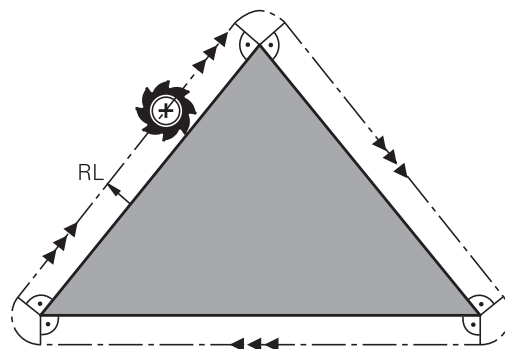
- Pohyb nástroje bez korekce rádiusu nebo zrušení korekce rádiusu: stiskněte softklávesu funkce **G40**

END

- Ukončení NC-bloku: stisknout tlačítko **END**

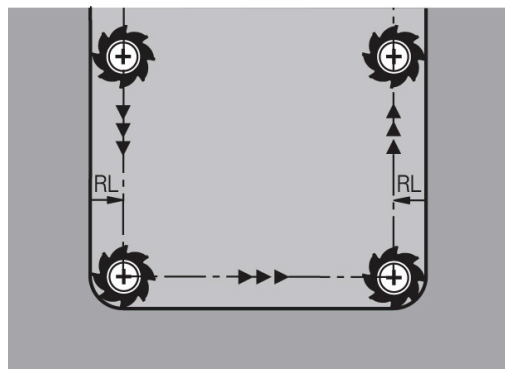
Korekce rádiusu: Obrobit rohy

- **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



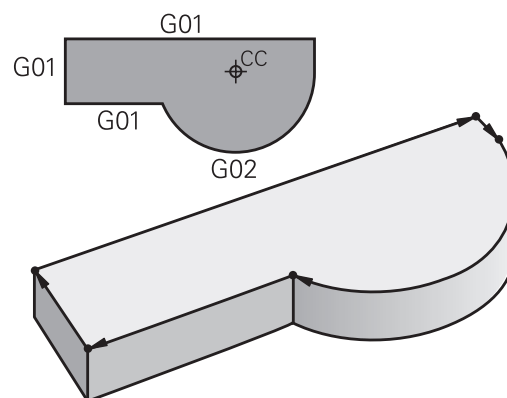
5

**Programování
obrysů**

5.1 Pohyby nástrojů

Dráhové funkce

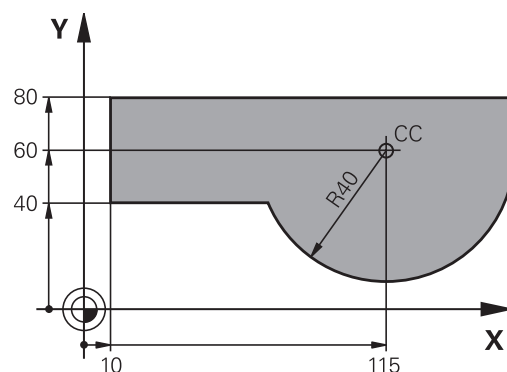
Obrys obrobku se obvykle skládá z několika obrysových prvků, jako jsou přímky a kruhové oblouky. Pomocí dráhových funkcí naprogramujete pohyby nástroje pro **Přímky** a **Kruhové oblouky**.



Volné programování obrysu FK (opce #19)

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

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



Přídavné funkce M

Přídavnými funkcemi řídicího systému řídíte

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

Podprogramy a opakování částí programu

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

Další informace: "Podprogramy a opakování částí programu", Stránka 235

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 253

5.2 Základy k dráhovým funkcím

Programování pohybu nástroje pro obrábění

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

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

Pohyby rovnoběžné s osami stroje

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

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

Příklad

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

N50	Číslo bloku
G00	Dráhová funkce Přímka rychloposuvem
X+100	Souřadnice koncového bodu

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

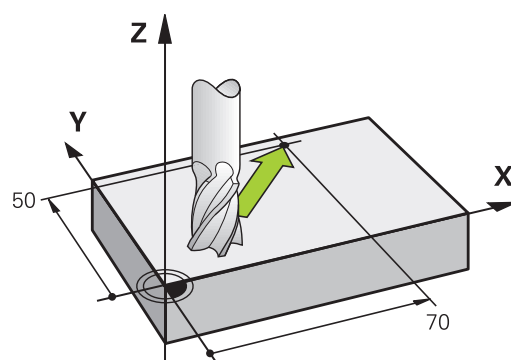
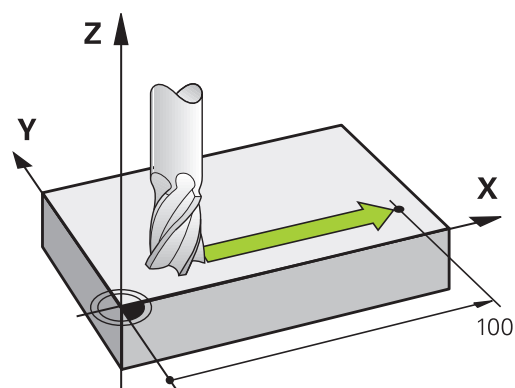
Pohyby v hlavních rovinách

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

Příklad

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

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

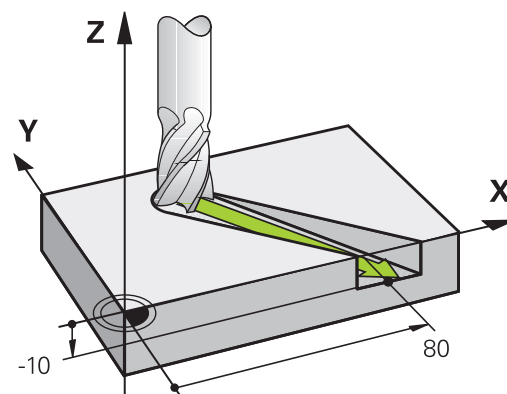


Trojrozměrný pohyb

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

Příklad

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

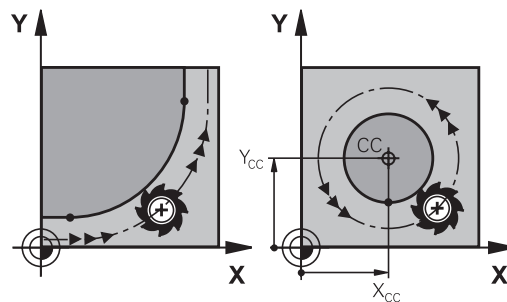


Kruhy a kruhové oblouky

Při kruhových pohybech pojíždí řídicí systém dvěma strojními osami současně: relativně k obrobku se nástroj pohybuje po kružnici. Pro kruhové pohyby můžete zadat střed kruhu s I a J.

Pomocí dráhových funkcí pro kruhové oblouky naprogramujete kružnice v hlavních rovinách: hlavní rovina se definuje při vyvolání nástroje T určením osy vřetená:

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



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 351

Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 254

Smysl otáčení DR při kruhových pohybech

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

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

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

Korekce rádiusu

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

Další informace: "Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice",
Stránka 150

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

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

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

5.3 Najetí a opuštění obrysu

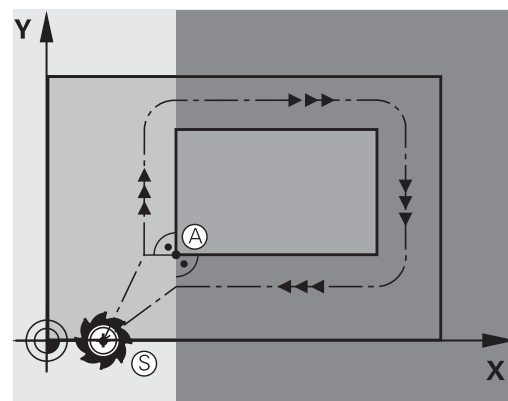
Výchozí a koncový bod

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

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

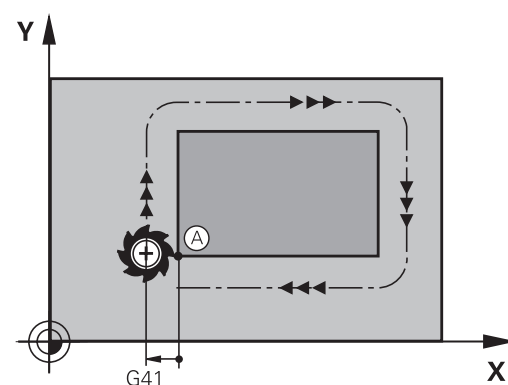
Příklad na obrázku vpravo:

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



První bod obrysu

Pro pohyb nástroje k prvnímu bodu obrysu naprogramujte korekci rádiusu.



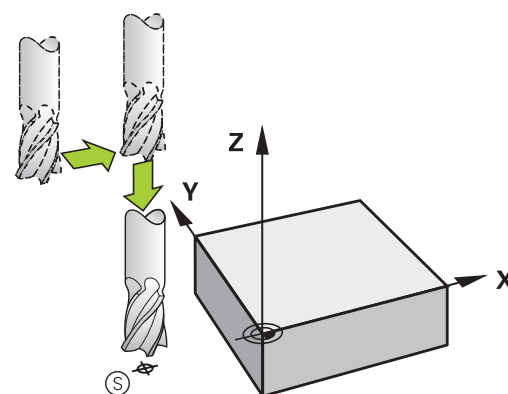
Najetí do výchozího bodu v ose vřetena

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

Příklad

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

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



Koncový bod

Předpoklady pro volbu koncového bodu:

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

Příklad na obrázku vpravo:

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

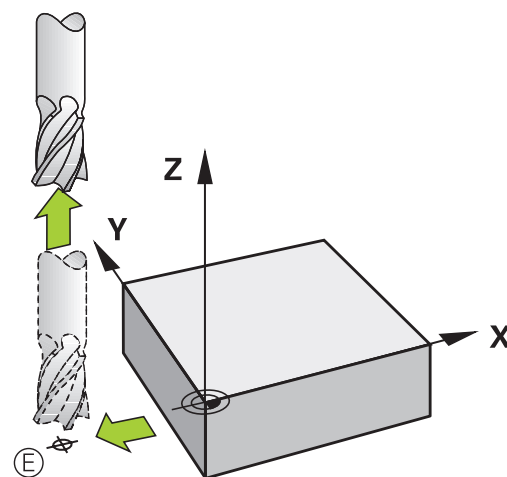
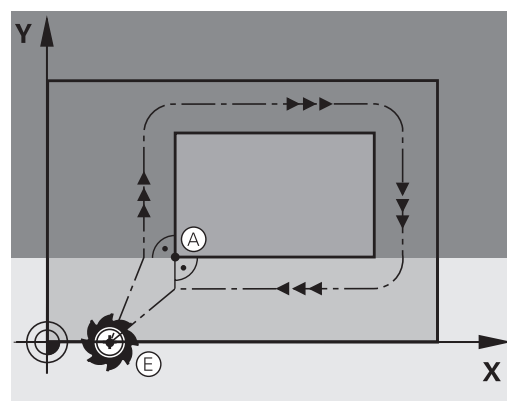
Opuštění koncového bodu v ose vřetena:

Při opuštění koncového bodu naprogramujte osu vřetena odděleně.

Příklad

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

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



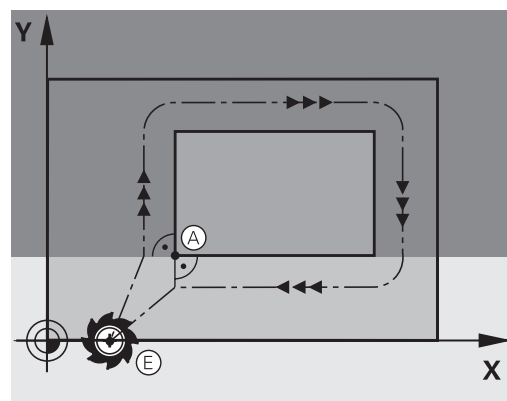
Společný výchozí a koncový bod

Pro společný výchozí a koncový bod neprogramujte žádnou korekci rádiusu.

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

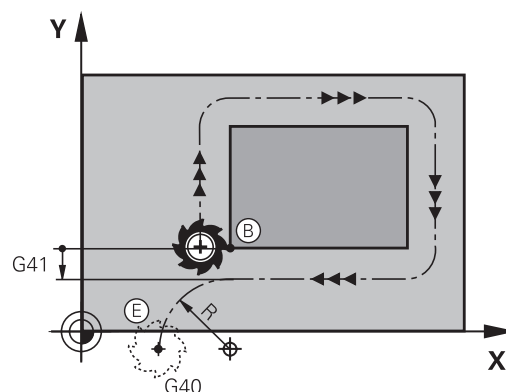
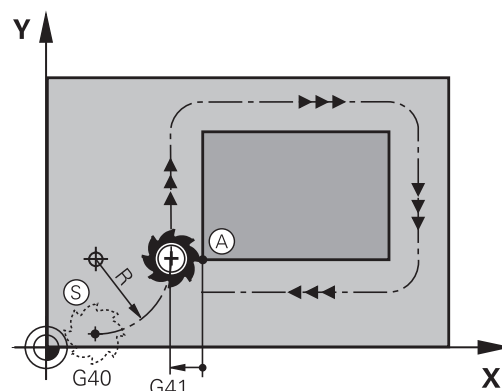
Příklad na obrázku vpravo:

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



Tangenciální najíždění a odjíždění

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



Výchozí a koncový bod

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

Nájezd

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

Odjetí

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



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

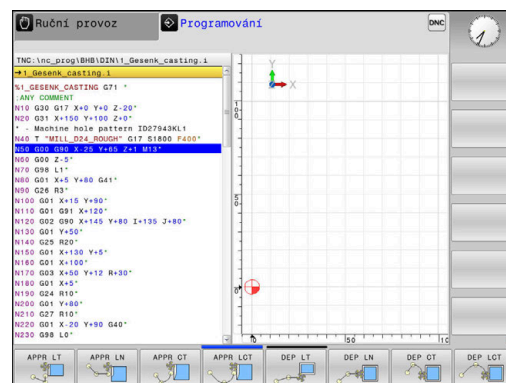
Příklad

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

Přehled: Tvary dráhy k najetí a opuštění obrysu

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

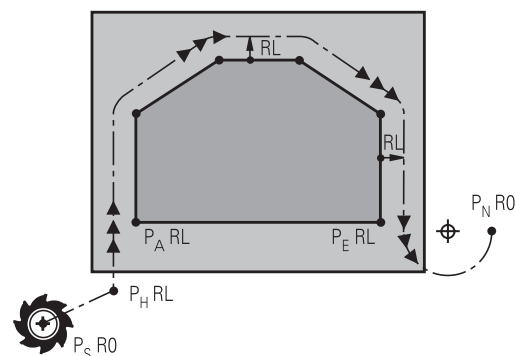
Při najetí a opuštění šroubovice (Helix) jede nástroj po prodloužení šroubovice a napojuje se tak na tangenciální kruhové dráze na obrys. Použijte k tomu funkci **APPR CT**, případně **DEP CT**.

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 **G00**, tak řízení najíždí také pomocný bod P_H rychloposuvem.

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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



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

Polární souřadnice

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!

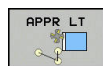


Pokud naprogramujete **APPR LN** nebo **APPR CT** s **G40**, zastaví řízení obrábění/simulaci s chybovým hlášením. Toto chování je odlišné od řízení iTNC 530!

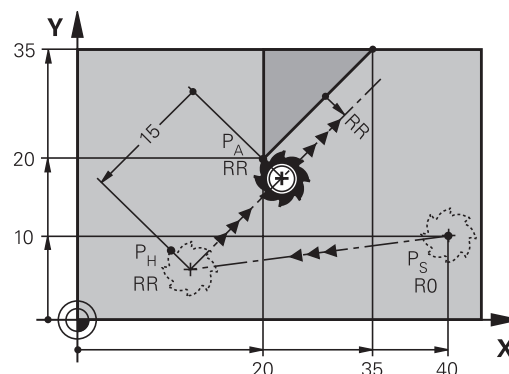
Najetí po přímce s tangenciálním napojením: APPR LT

Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H . Odtud najíždí po přímce tangenciálně na první bod 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 **G41/G42** pro obrábění



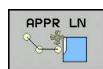
$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Příklad

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

Najetí po přímce kolmo k prvnímu bodu obrysu: APPR LN

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



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

Příklad

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

Najetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: APPR CT

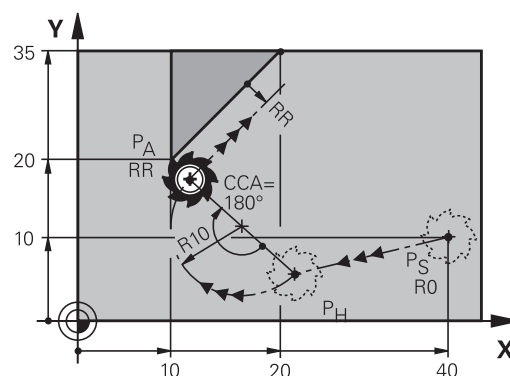
Řídicí systém najíždí nástrojem po přímce z výchozího bodu P_S na pomocný bod P_H . Odtud najíždí po kruhové dráze, která přechází tangenciálně do prvního obrysového prvku, na první bod obrysu P_A .

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 **G41/G42** pro obrábění



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

Příklad

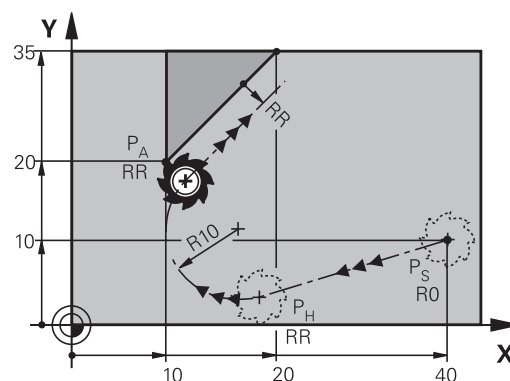
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Najetí na PS bez korekce rádiusu
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA s korekcí rádiusu G42, rádus $R=10$
N90 G01 X+20 Y+35*	Koncový bod prvního prvku obrysu
N100 G01 ...*	Další obrysový prvek

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 $P_S - P_A$).

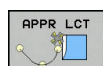
Pokud jste v bloku najíždění naprogramovali všechny hlavní tři osy souřadnic X, Y a Z, tak řídicí systém jede z pozice definované v bloku APPR ve všech třech osách současně do pomocného bodu P_H . Poté řídicí systém jede z P_H do P_A pouze v rovině obrábění.

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



R0=G40: RL=G41: RR=G42

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



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

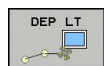
Příklad

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

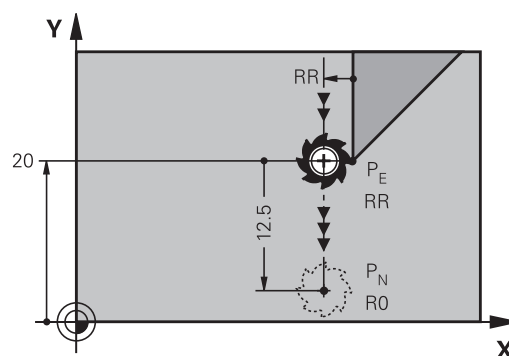
Odjetí po přímce s tangenciálním napojením: DEP LT

Řídicí systém odjíždí nástrojem po přímce z posledního bodu 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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad

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

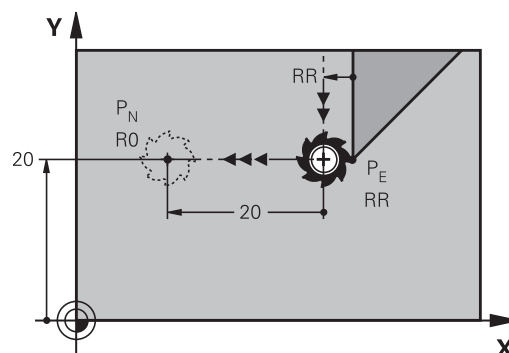
Odjetí po přímce kolmo od posledního bodu obrysu: DEP LN

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Příklad

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

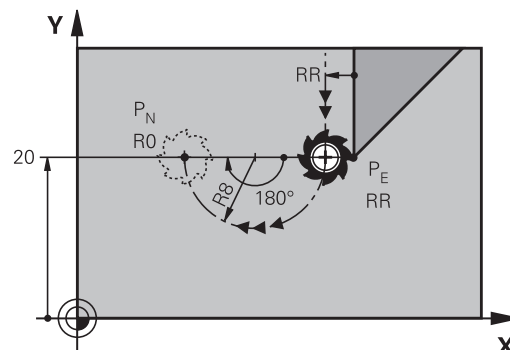
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením: DEP CT

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

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



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



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

Příklad

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

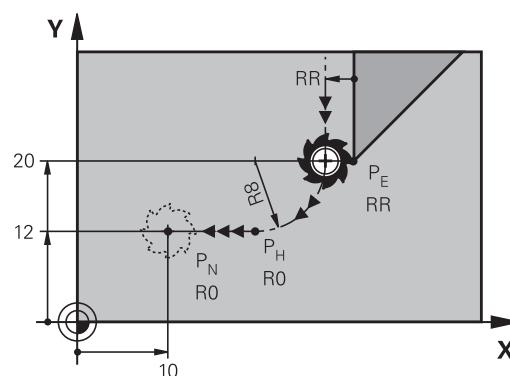
Odjetí po kruhové dráze s tangenciálním napojením na obrys a přímý úsek: DEP LCT

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

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



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



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

Příklad

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

5.4 Dráhové pohyby - pravoúhlé souřadnice

Přehled dráhových funkcí

Tlačítko	Funkce	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Strana
	Přímka L anglicky: Line (přímka) G00 a G01	Přímka	Souřadnice koncového bodu	151
	Zkosení: CHF anglicky: CHamFer G24	Zkosení mezi dvěma přímkami	Délka zkosení hrany	152
	Střed kruhu CC ; anglicky: Circle Center (střed kruhu) I a J	Žádný	Souřadnice středu kruhu, příp. pólu	154
	Kruhový oblouk C anglicky: Circle (kruh) G02 a G03	Kruhová dráha okolo středu kruhu CC do koncového bodu kruhového oblouku	Souřadnice koncového bodu kruhu, smysl otáčení	155
	Kruhový oblouk CR anglicky: Circle by Radius (kruh po poloměru) G05	Kruhová dráha s určeným poloměrem	Souřadnice koncového bodu kruhu, rádius kruhu, smysl otáčení	156
	Kruhový oblouk CT anglicky: Circle Tangential (kruh tangenciálně) G06	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Souřadnice koncového bodu kruhu	158
	Zaoblení rohů RND anglicky: RouNDing of Corner G25	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí a následující prvek obrysu	Rohový rádius R	153
	Programování volného obrysu FK	Přímka nebo kruhová dráha s libovolným napojením na předchozí obrysový prvek	Zadávání závisí na funkci	172

Programování dráhových funkcí

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



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

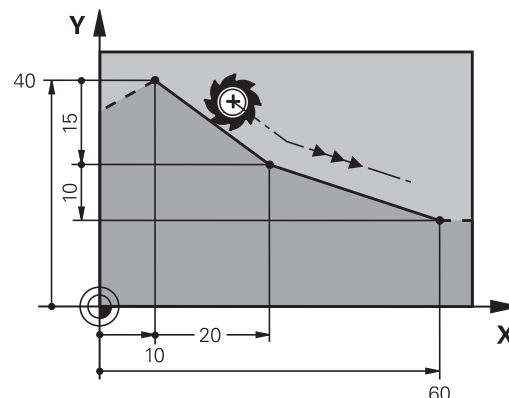
Na začátku bloku řízení automaticky píše velká písmena.

Přímka rychloposuvem G00 nebo přímka s posuvem F G01

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



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



Pohyb rychloposuvem

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

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

Příklad

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

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

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

Převzetí aktuální pozice

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

Převzetí aktuální polohy:

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



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

Vložení zkosení mezi dvě přímky

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

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



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

Příklad

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

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

```
N90 G24 R12 F250*
```

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

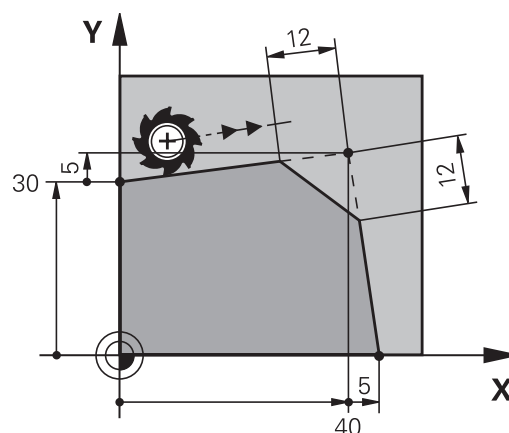


Obrys nesmí začínat blokem **G24**.

Zkosení se provádí pouze v rovině obrábění.

Na rohový bod odříznutý zkosením se nenajíždí.

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



Zaoblení rohů G25

Funkce **G25** zaobluje rohy obrysů.

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

Kružnice zaoblení musí být proveditelná vyvolaným nástrojem.



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

Příklad

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

```
N60 G01 X+40 Y+25*
```

```
N70 G25 R5 F100*
```

```
N80 G01 X+10 Y+5*
```

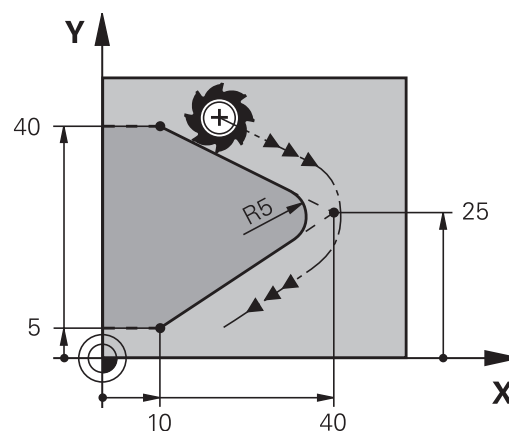


Předcházející a následující prvek obrysů musí obsahovat obě souřadnice roviny, ve které se zaoblení rohu provádí. Obrábíte-li obrys bez korekce rádiusu nástroje, pak musíte programovat obě souřadnice roviny.

Na rohový bod se nenajíždí.

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

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



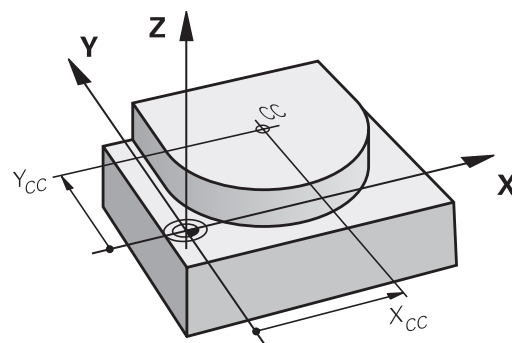
Střed kruhu I, J

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

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

SPEC
FCT

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



Příklad

N50 I+25 J+25*

nebo

N10 G00 G40 X+25 Y+25*

N20 G29*

Řádky programu 10 a 20 se nevztahují k obrázku.

Platnost

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

Přírůstkové zadání středu kruhu

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



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

Kruhová dráha kolem středu

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

Smysl otáčení

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

- ▶ Najeť nástrojem na výchozí bod kruhové dráhy

J

- ▶ Zadejte **souřadnice** středu kruhu

I

C

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

- ▶ **Pos. F**

- ▶ **Miscellaneous function M**



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

Příklad

N50 I+25 J+25*

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

N70 G03 X+45 Y+25*

Úplný kruh

Pro koncový bod naprogramujte stejné souřadnice jako pro výchozí bod.

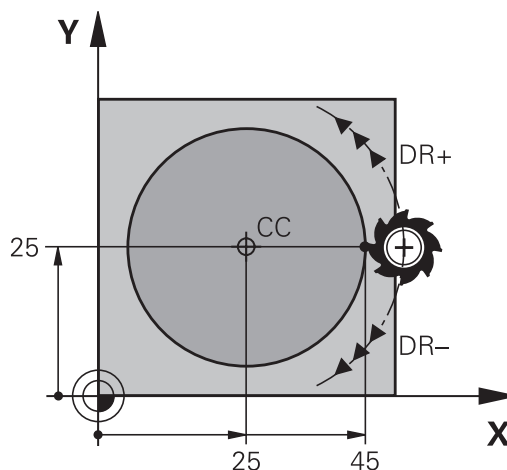
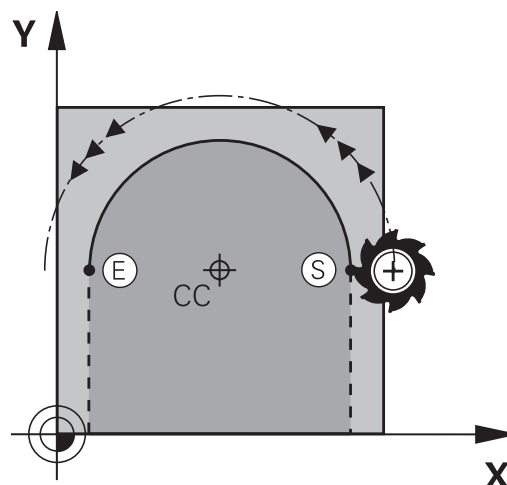


Startovní bod a koncový bod kruhového pohybu musí ležet na kruhové dráze.

Maximální tolerance zadání činí 0,016 mm.

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

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



Kruhá dráha G02/G03/G05 s definovaným rádiusem

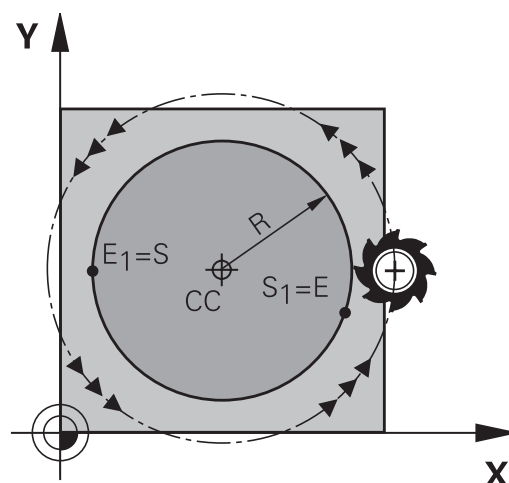
Nástroj přejíždí po kruhové dráze s rádiusem R.

Smysl otáčení

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



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



Úplný kruh

Pro plný kruh naprogramujte za sebou dva kruhové bloky:

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

Středový úhel CCA a 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 $R > 0$

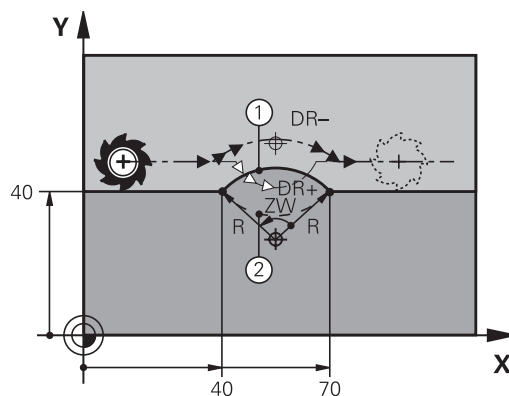
Větší kruhový oblouk: $CCA > 180^\circ$

Rádus má záporné znaménko $R < 0$

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

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

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



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

Maximální 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

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

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

nebo

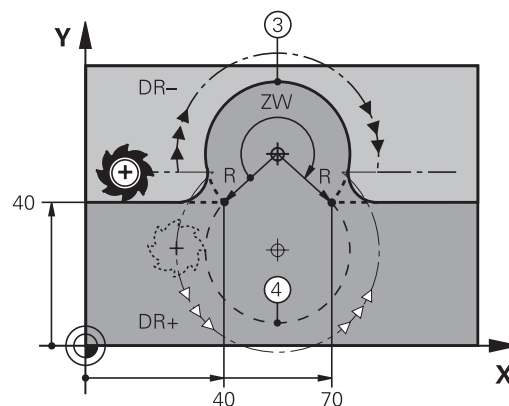
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (oblouk 2)
```

nebo

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

nebo

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



Kruhá dráha G06 s tangenciálním napojením

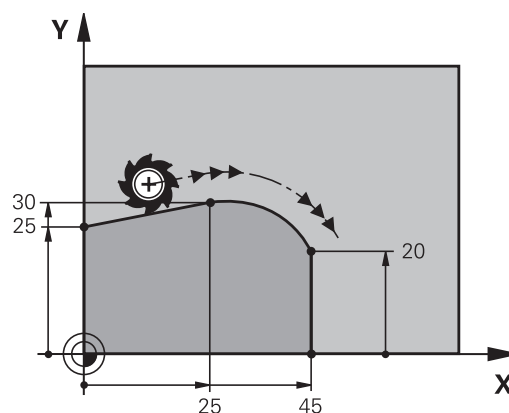
Nástroj přejíždí po kruhovém oblouku, který se tangenciálně napojuje na předtím programovaný obrysový prvek.

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

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



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



Příklad

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

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

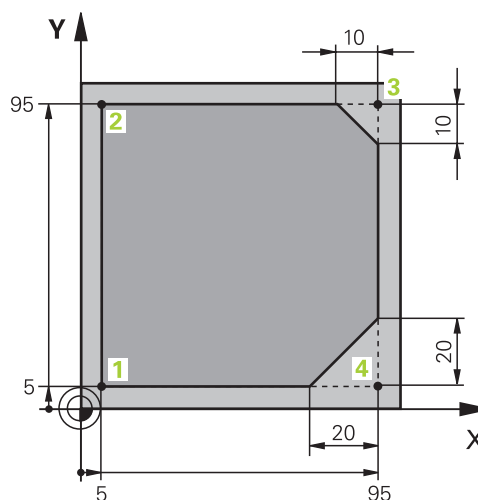
```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

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



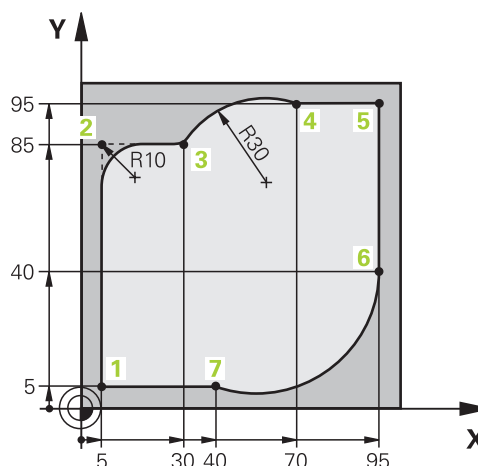
Blok **G06** a předtím programovaný prvek obrysu by měly obsahovat obě souřadnice roviny, ve které má být proveden kruhový oblouk!

Příklad: Přímková dráha a zkosení kartézsky



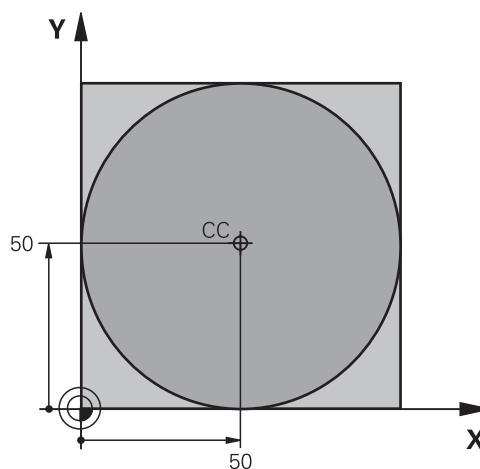
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice neobrobeného polotovaru pro grafickou simulaci obrábění
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje s osou vřetena a otáčkami vřetena
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Vyjetí nástroje v ose vřetena s rychloposuvem
N50 X-10 Y-10*	Předpolohování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

Příklad: Kruhový pohyb kartézsky



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

Příklad: Úplný kruh kartézsky



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

5.5 Dráhové pohyby – polární souřadnice

Přehled

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

Polární souřadnice použijete s výhodou:

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

Přehled dráhových funkcí s polárními souřadnicemi

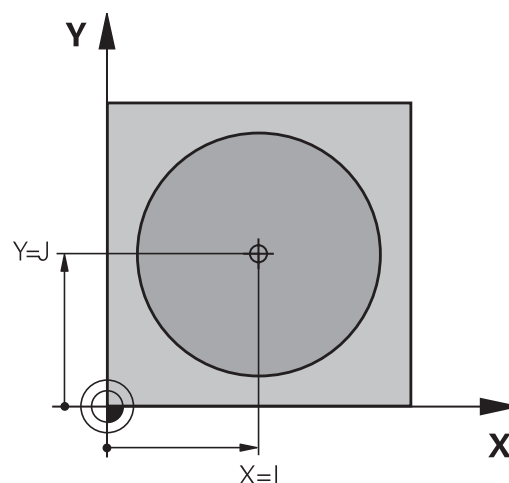
Tlačítko	Pohyb nástroje	Požadovaná zadání	Stránka
 + 	Přímka	Polární rádius, polární úhel koncového bodu přímky	163
 + 	Kruhová dráha kolem středu kruhu/ pólu ke koncovému bodu kruhového oblouku	Polární úhel koncového bodu kruhu	164
 + 	Kruhová dráha odpovídající aktivnímu směru otáčení	Polární úhel koncového bodu kruhu	164
 + 	Kruhová dráha s tangenciálním napojením na předchozí prvek obrysu	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu	164
 + 	Sloučení pohybu po kruhové dráze a po přímce	Polární rádius, polární úhel koncového bodu kruhu, souřadnice koncového bodu v ose nástroje	165

Počátek polárních souřadnic: Pól

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

SPEC
FCT

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



Příklad

N120 I+45 J+45*

Přímka rychloposuvem G10 nebo přímka s posuvem F G11

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



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



- ▶ **Úhel polární souřadnice H:** úhlová poloha koncového bodu přímky mezi -360° a +360°

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

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

Příklad

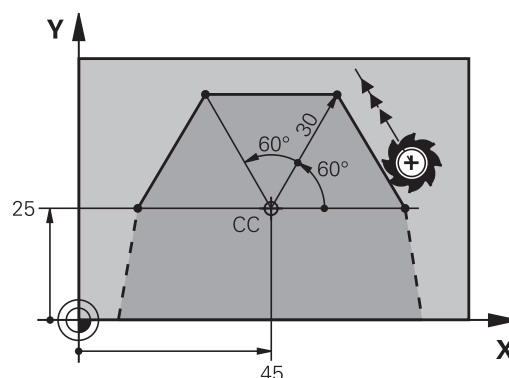
N120 I+45 J+45*

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

N140 H+60*

N150 G91 H+60*

N160 G90 H+180*



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

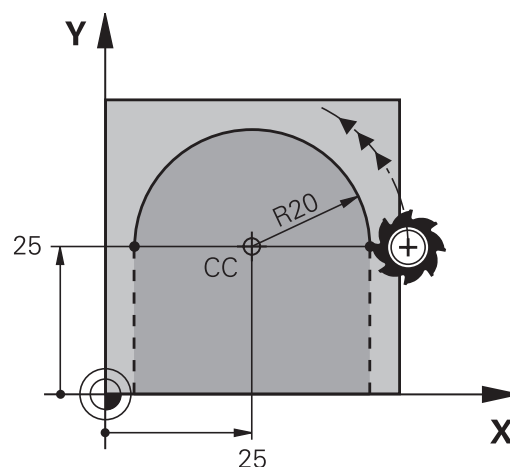
Rádus polární souřadnice **R** je současně i rádiusem kruhového oblouku. **R** je určen pomocí vzdálenosti startovního bodu od pólu **I, J**. Naposledy programovaná poloha nástroje před kruhovou dráhou je startovním bodem kruhové dráhy.

Smysl otáčení

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



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



Příklad

N180 I+25 J+25*

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

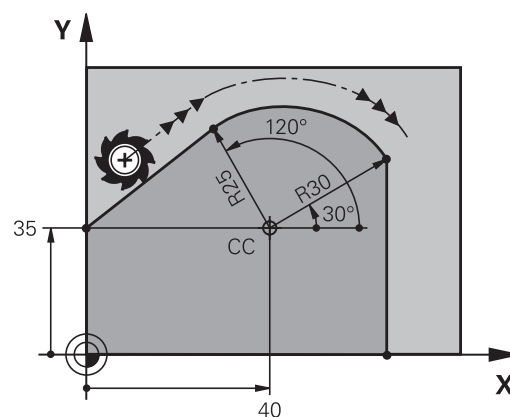
N200 G13 H+180*

Kruhová dráha G16 s tangenciálním napojením

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



- **Rádus polární souřadnice R:** vzdálenost koncového bodu kruhové dráhy od pólu **I, J**.
- **Úhel polární souřadnice H:** úhlová poloha koncového bodu kruhové dráhy



Pól není středem obrysové kružnice!

Příklad

N120 I+40 J+35*

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

N140 G11 R+25 H+120*

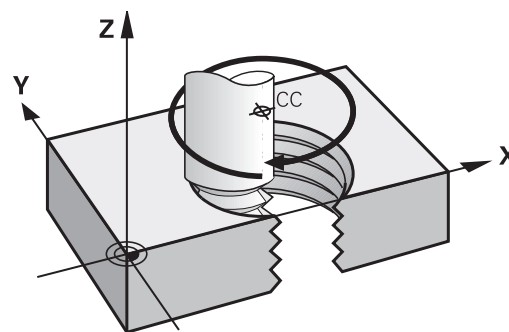
N150 G16 R+30 H+30*

N160 G01 Y+0*

Šroubovice (Helix)

Šroubovice vznikne 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 G91 H:	Počet chodů x 360° + úhel pro začátek závitu + úhel pro přeběh chodu
Výchozí souřadnice Z:	Stoupání P x (počet chodů závitu + přeběh chodu na začátku závitu)

Tvar šroubovice

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

Vnitřní závit	Směr obrábění	Smysl otáčení	Korekce rádiusu
pravochodý	Z+	G13	G41
levochodý	Z+	G12	G42
pravochodý	Z–	G12	G42
levochodý	Z–	G13	G41
Vnější závit			
pravochodý	Z+	G13	G42
levochodý	Z+	G12	G41
pravochodý	Z–	G12	G41
levochodý	Z–	G13	G42

Programování šroubovice

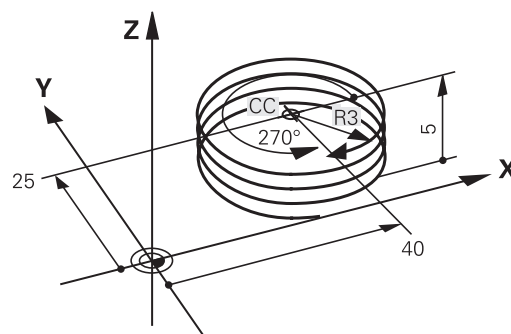


Zadejte smysl otáčení a přírůstkový celkový úhel **G91 h** se stejným znaménkem, jinak může nástroj přejíždět po jiné, chybné dráze.

Pro celkový úhel **G91 h** lze zadat hodnotu od -99 999,9999° až do +99 999,9999°.



- ▶ **Úhel polární souřadnice:** zadejte celkový úhel přírůstkově, protože nástroj jede po šroubovici.
- ▶ **Po zadání úhlu zvolte osu nástroje některým z osových tlačítek**
- ▶ **Souřadnice** pro výšku šroubovice zadejte přírůstkově.
- ▶ **Zadejte korekci radiusu** podle tabulky



Příklad: Závít M6 x 1 mm s 5 chody

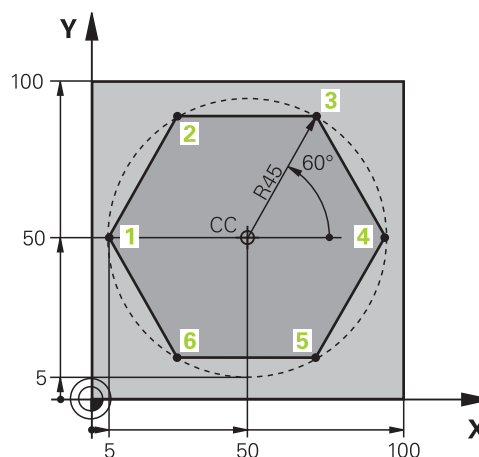
N120 I+40 J+25*

N130 G01 Z+0 F100 M3*

N140 G11 G41 R+3 H+270*

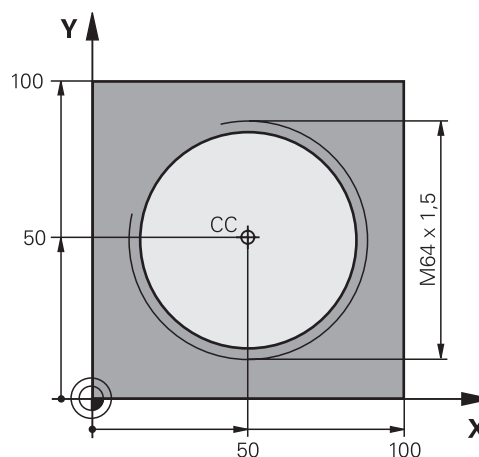
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*

Příklad: Přímkový pohyb polárně



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

Příklad: Helix



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

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

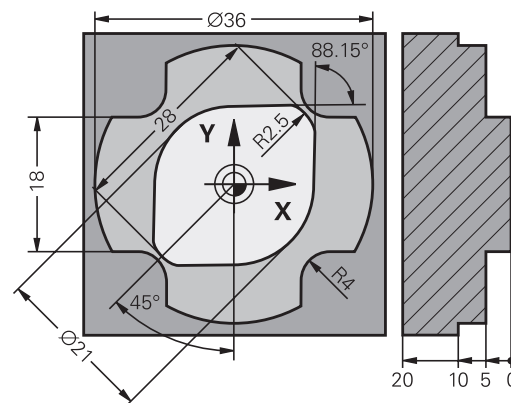
Základy

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

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

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

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



Připomínky pro programování

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

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

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

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

Řídicí systém potřebuje pevný výchozí bod pro všechny výpočty. Přímo před FK-úsekem programu naprogramujte pomocí šedých dialogových tlačítek nějakou polohu, která obsahuje obě souřadnice roviny obrábění. V tomto NC-bloku neprogramujte žádný Q-parametr.

Pokud je prvním NC-blokem v FK-úseku programu blok **FCT** nebo **FLT**, pak musíte předtím naprogramovat pomocí šedých dialogových tlačítek nejméně dva NC-bloky. Tím je směr nájezdu jednoznačně určen.

FK-úsek programu nesmí začínat přímo za návěštím **L**. Vyvolání cyklu **M89** nemůžete kombinovat s FK-programováním.

Definování obráběcí roviny

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

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

- 1 Rovinou popsanou v bloku **FPOL**
- 2 Obráběcí rovinou definovanou v bloku **TOOL CALLT** (např. **G17** = rovina X/Y)
- 3 Pokud se nic nehodí, tak je aktivní standardní rovina X/Y

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

Změna obráběcí roviny

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



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

Grafika FK-programování



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

Další informace: "Programování", Stránka 69



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

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

V FK-grafice řízení používá různé barvy:

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

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

Ukázat
řešení

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

Volba
řešení

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

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



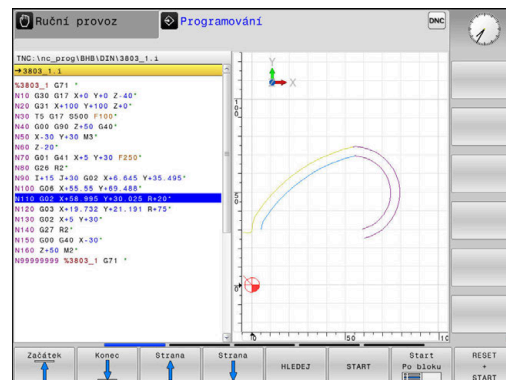
Zeleně znázorněné prvky obrysu je nutno pokud možno co nejdříve definovat softtlačítkem **Volba řešení**, aby se omezila víceznačnost pro následující prvky obrysu.

Zobrazení čísel bloků v grafickém okně

Aby se čísla bloků zobrazila v grafickém okně:

ZOBRAZIT
C.BLOKU
VYP

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



Otevření FK-dialogu

K otevření FK-dialogu postupujte takto:



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

Jakmile zahájíte FK-dialog některým z těchto softtlačítek, pak řídicí systém zobrazí další lištu softtlačítek. Tam můžete zadávat známé souřadnice, údaje o směru a údaje o průběhu obrysu.

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

Ukončení FK-dialogu

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



- ▶ Stiskněte softklávesu **KONEC**

Alternativně

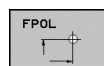


- ▶ Znovu stiskněte tlačítko **FK**

Pól pro FK-programování



- ▶ Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: stiskněte tlačítko **FK**



- ▶ Otevření dialogu pro definici pólu: stiskněte softklávesu **FPOL**
- ▶ Řídicí systém zobrazí osové softtlačítko aktivní roviny obrábění.
- ▶ Pomocí tohoto softtlačítka zadejte souřadnice pólu



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

Volné programování přímek

Přímka bez tangenciálního napojení



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



- Zahájit dialog pro volně programovanou přímku: stiskněte 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.

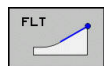
Další informace: "Grafika FK-programování",
Stránka 171

Přímka s tangenciálním napojením

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



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



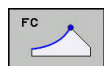
- Zahájit dialog: stiskněte softklávesu **FLT**
- Softtlačítka zadejte do NC-bloku všechny známé údaje

Volné programování kruhových drah

Kruhová dráha bez tangenciálního napojení



- Zobrazit softtlačítka k volnému programování obrysu: 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.

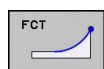
Další informace: "Grafika FK-programování",
Stránka 171

Kruhová dráha s tangenciálním napojením

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



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



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

Možnosti zadávání

Souřadnice koncového bodu

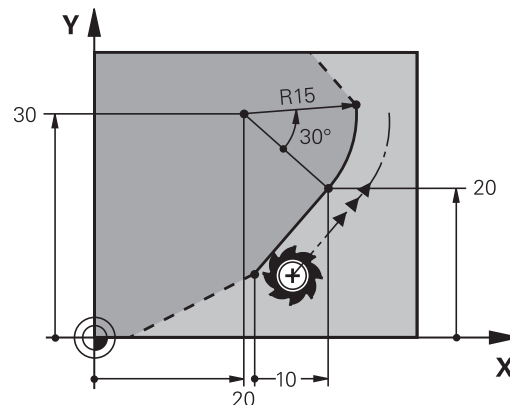
Softtlačítka	Známé údaje
 	Pravoúhlé souřadnice X a Y
 	Polární souřadnice vztažené k FPOL

Příklad

N70 FPOL X+20 Y+30*

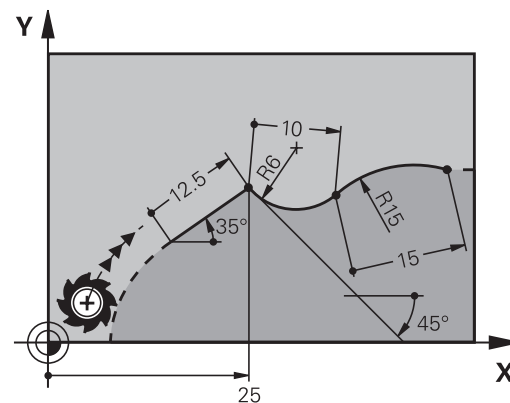
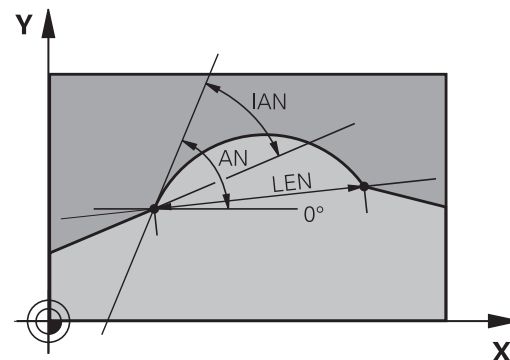
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*



Směr a délka obrysových prvků

Softtlačítka	Známé 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 obrysu pomocí grafické simulace
- Importované NC-programy upravte dle potřeby

Příklad

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*

N40 FCT DR- R15 LEN 15*

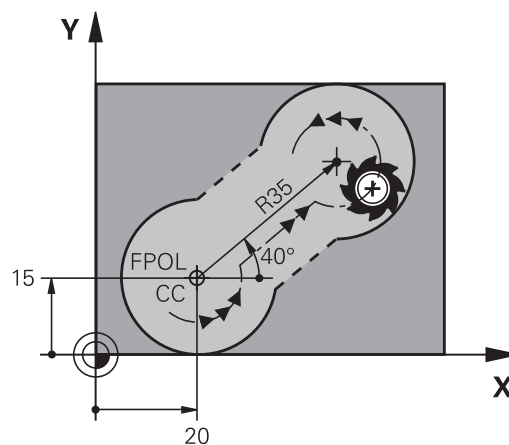
Střed kruhu CC, rádius a smysl otáčení v bloku FC/FCT

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

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

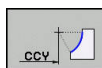
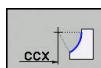


Naprogramovaný nebo automaticky vypočítaný střed kružnice nebo pól působí pouze v souvisejících konvenčních nebo FK-úsecích. Pokud FK-úsek dělí dvě konvenčně naprogramované části programu, tak se přitom informace o středu kruhu nebo pólu ztratí. Oba konvenčně naprogramované úseky musí obsahovat vlastní,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

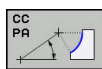
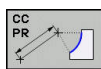


Softtlačítka

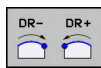
Znamé údaje



Střed v pravoúhlých souřadnicích



Střed v polárních souřadnicích



Smysl otáčení kruhové dráhy



Rádius kruhové dráhy

Příklad

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*

N20 FPOL X+20 Y+15*

N30 FL AN+40*

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*

Uzavřené obrysy

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

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

Softtlačítko**Znamé údaje**

Počátek obrysu: CLSD+

Konec obrysu: CLSD-

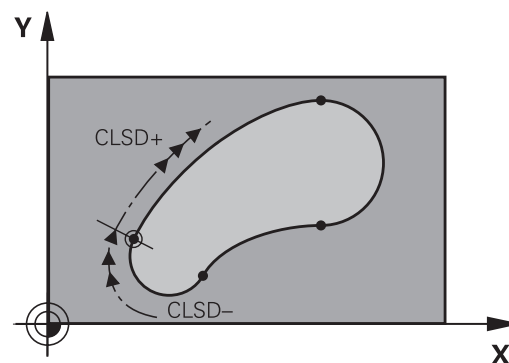
Příklad

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
```

```
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
```

```
...
```

```
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```



Pomocné body

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

Pomocné body na obrysu

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

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

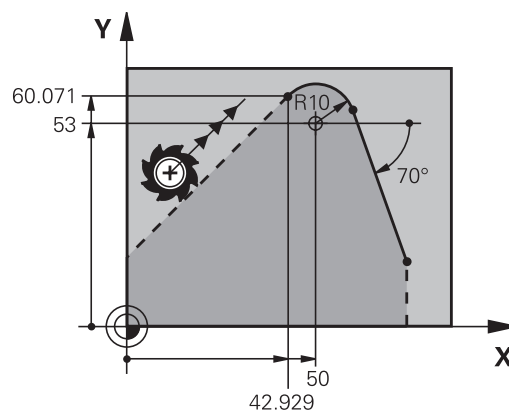
Pomocné body vedle obrysu

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

Příklad

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*



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

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

Příklad

N10 FL LEN 20 AN+15*

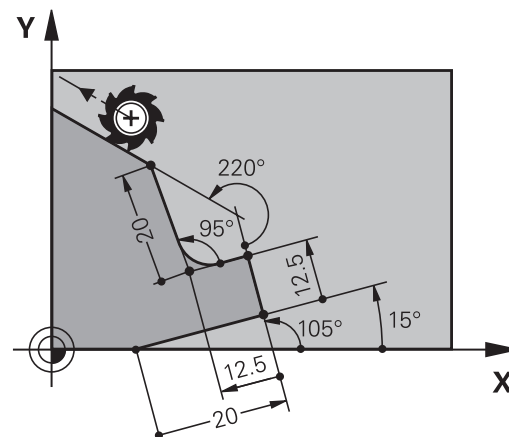
N20 FL AN+105 LEN 12.5*

N30 FL PAR 10 DP 12.5*

N40 FSELECT 2*

N50 FL LEN 20 IAN+95*

N60 FL IAN+220 RAN 20*



Relativní vztah k NC-bloku N: střed kruhu CC

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

Příklad

N10 FL X+10 Y+10 G41*

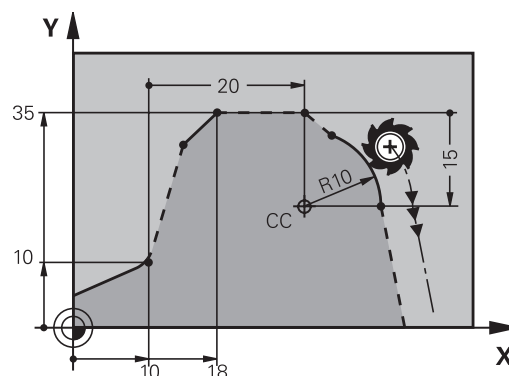
N20 FL ...*

N30 FL X+18 Y+35*

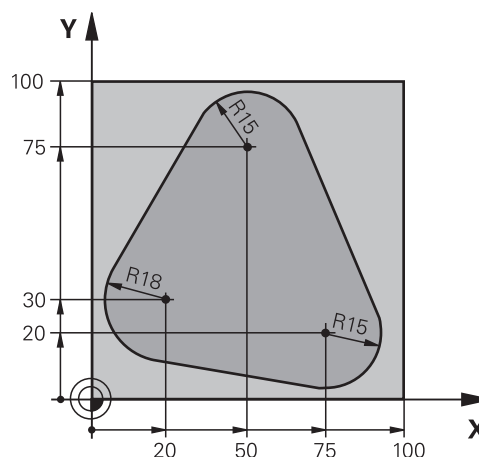
N40 FL ...*

N50 FL ...*

N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*



Příklad: FK-programování 1



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

6

**Programovací
pomůcky**

6.1 Funkce GOTO

Použijte tlačítko GOTO

Skok s tlačítkem GOTO

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

Postupujte takto:

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

Řízení nabízí následující možnosti:

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



Funkci skoku **GOTO** používejte pouze při programování a testování NC-programů. Při zpracování používejte funkci Start z bloku.

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

Rychlá volba tlačítkem GOTO

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

Při volbě speciálních funkcí postupujte takto:

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

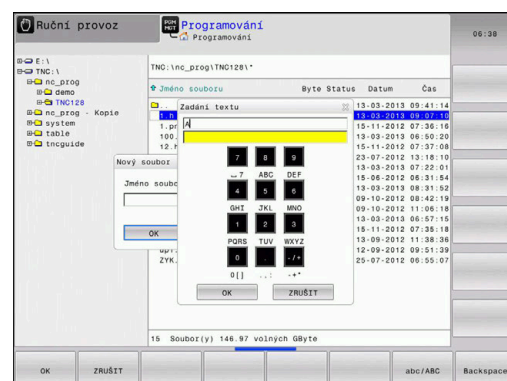
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Otevřete okno výběru tlačítkem GOTO

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

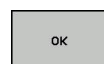
6.2 Klávesnice na obrazovce

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



Zadávání textu klávesnicí na obrazovce

Pro práci s obrazovkovou klávesnicí postupujte takto:

- ▶  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 Znázornění NC-programů

Zvýraznění syntaxe

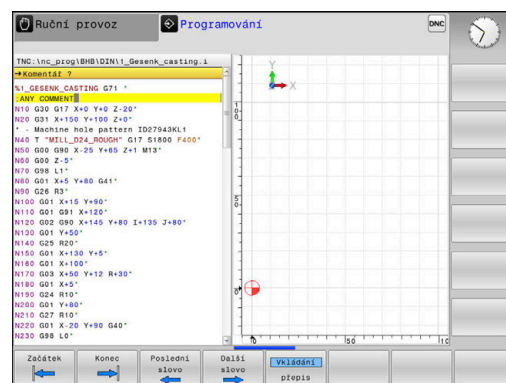
Řídicí systém znázorňuje prvky syntaxe s různými barvami v závislosti na jejich významu. Díky barevnému zvýraznění jsou NC-programy lépe čitelné a přehlednější.

Barevné zvýraznění prvků syntaxe

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

Posuvník

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



6.4 Vložení komentářů

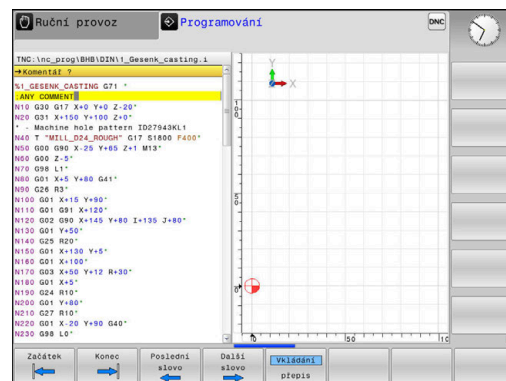
Použití

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



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

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

Dodatečné vložení komentáře

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

Komentáře v samostatném NC-bloku

- ▶ Zvolte NC-blok, za který chcete vložit komentář
- ▶ Zahajte programovací dialog tlačítkem ; (středník) na znakové klávesnici
- ▶ Zadejte komentář a NC-blok uzavřete klávesou **END**

Dodatečný komentář k NC-bloku

Chcete-li změnit stávající NC-blok na komentář, postupujte následovně:

- ▶ Zvolte NC-blok, který chcete komentovat



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT KOMENTÁŘ**

Alternativně

- ▶ Stiskněte tlačítko < na znakové klávesnici
- Řídicí systém generuje ; (středník) na začátku bloku.
- ▶ Stiskněte klávesu **END (KONEC)**

Jak změnit komentář na NC-blok

Ke změně komentovaného NC-bloku na aktivní NC-blok postupujte takto:

- Zvolte blok komentáře, který chcete změnit



- Stiskněte softklávesu **KOMENTÁŘ ODSTRANIT**

Alternativně

- Stiskněte tlačítko > na znakové klávesnici
- Řídicí systém odstraní ; (středník) na začátku bloku.
- Stiskněte klávesu **END (KONEC)**

Funkce při editaci komentářů

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

6.5 Editace NC-programu

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

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

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

Volné zadání syntaxe v interním textovém editoru řídicího systému

K doplnění stávajícího NC-programu dodatečnou syntaxí postupujte následovně:

	▶ Stiskněte klávesu PGM MGT > Řízení otevře správu souborů.
	▶ Stiskněte softklávesu Přidání funkce
	▶ Stiskněte softklávesu ZVOLIT EDITOR > Řídicí systém otevře okno pro výběr.
	▶ 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:

	▶ Zadejte ? > Řídicí systém otevře nový NC-blok.
	
	▶ 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 chápejte jako komentáře nebo nadpisy pro následující řádky programu.

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

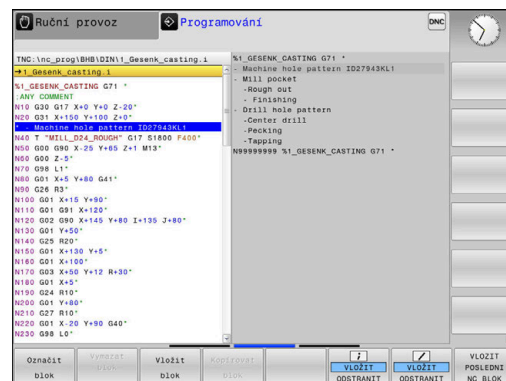
To usnadňuje zvláště pozdější změny v NC-programu. Členicí bloky můžete vložit na libovolné místo v NC-programu.

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

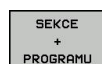
Vložené členicí body spravuje řídicí systém ve zvláštním souboru (přípona .SEC.DEP). Tím se zvyšuje rychlost při navigování v okně členění.

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**
 -  Příp. změňte hloubku členění (odsazení) softtlačítkem



Členicí body můžete odsadit pouze během editování.



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

Zvolte bloky v okně členění

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

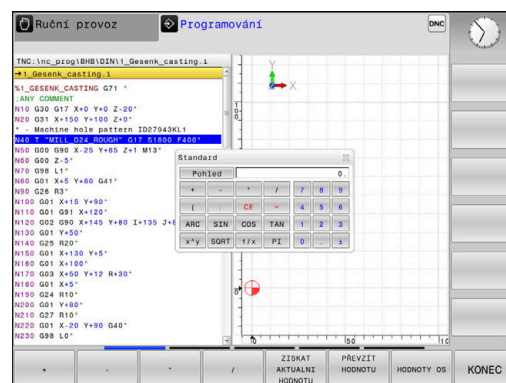
6.8 Kalkulátor

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



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

Převzetí vypočítané hodnoty do NC-programu

- ▶ Zvolte směrovými klávesami slovo, do kterého se má převzít vypočítaná hodnota
- ▶ Klávesou **CALC** zobrazte kalkulátor a proveďte požadovaný výpočet.
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEVZÍT 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

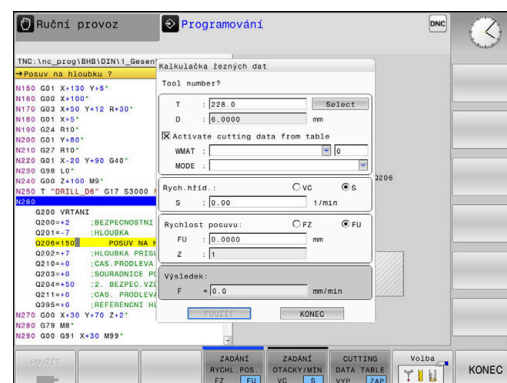
Použití

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 stiskněte softklávesu **ŘEZNÁ DATA KALKULAČKA**.

Řídicí systém ukáže softtlačítko když:

- Stisknete tlačítko **CALC**
- Při definování otáček stisknete tlačítko **CALC**.
- Definování posuvů
- Stisknete softklávesu **F** v režimu **Ruční provoz**
- Stisknete softklávesu **S** v režimu **Ruční provoz**



Náhledy na kalkulátor řezných podmínek

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

Okno pro výpočet otáček:

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

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

Okno pro výpočet posuvu:

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



Posuv z bloku **T** převezmete pomocí softtlačítka **F AUTO** do následujících NC-bloků. Pokud musíte posuv dodatečně změnit, přizpůsobíte pouze posuv v **T**-bloku.

Funkce v kalkulátoru řezných podmínek

V závislosti na místě otevření kalkulátoru řezných podmínek máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Převzetí hodnoty z kalkulátoru řezných podmínek do NC-programu
	Přepínání mezi výpočtem posuvu a otáček
	Přepínání mezi posuvem na zub a posuvem na otáčku
	Přepínání mezi otáčkami a řeznou rychlostí
	Zapnout práci s tabulkou řezných podmínek nebo ji vypnout
	Volba nástroje z tabulky nástrojů
	Posunout kalkulátor řezných podmínek ve směru šipky
	Přejít do kalkulátoru
	Použít v kalkulátor řezných podmínek palcové hodnoty
	Ukončit kalkulátor řezných podmínek

Práce s tabulkami řezných podmínek

Použití

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

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

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

Materiál obrobku WMAT

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

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

Do kalkulátoru řezných podmínek zadejte materiál obrobku takto:

- ▶ Zvolte kalkulátor řezných podmínek
- ▶ V pomocném okně zvolte **Aktivujte řezná data z tabulky** (Aktivovat řezné podmínky z tabulky)
- ▶ Zvolte **WMAT** z rozbalovací nabídky

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

Řezný materiál 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

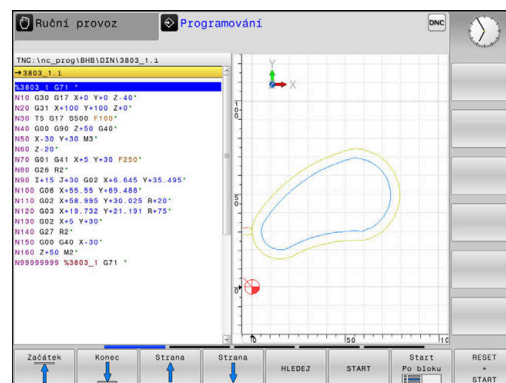
Souběžné provádění / neprovádění programovací grafiky

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 171

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**

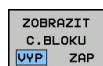
Další funkce:

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

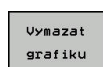


- Zobrazení čísla bloku: Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **ZAP**
- Skrytí čísla bloku: Softtlačítko **ZOBRAZIT C.BLOKU** nastavte na **VYP**

Vymazat grafiku



- Přepínat lišty softtlačítek



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

Zobrazit mřížkování



- Přepínat lišty softtlačítek



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

Zmenšení nebo zvětšení výřezu

Pohled v grafickém zobrazení si můžete sami nadefinovat.

- Přepnout lištu softtlačítek

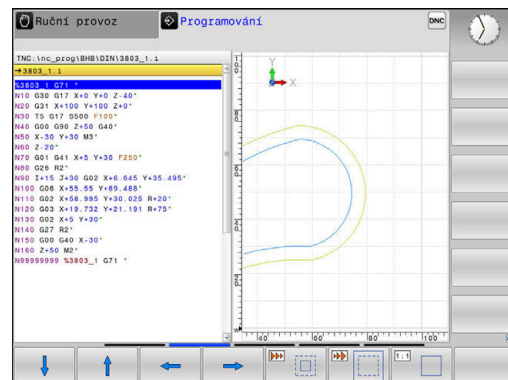
Tím máte k dispozici následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
 	Posunout výřez
 	
	Zmenšit výřez
	Zvětšit výřez
	Zrušit výřez

Softtlačítkem **Reset 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**

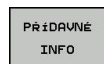


- ▶ Alternativně: Stiskněte tlačítko **ERR**.
- > Řízení zavře okno chyby.

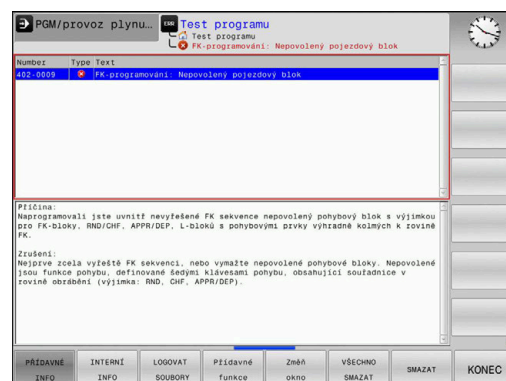
Podrobná chybová hlášení

Řízení ukazuje možné příčiny chyby a možnosti jejího odstranění:

- Otevřete okno chyb



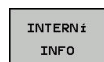
- Informace o příčině chyby a jejím odstranění: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**.
- Řízení otevře okno s informacemi o příčině chyby a o jejím odstranění.
- Opuštění informačního okna: znovu stiskněte softklávesu **PŘÍDAVNÉ INFO**



Softtlačítko INTERNÍ INFO

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

- Otevřít okno chyb

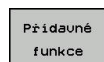


- Podrobné informace o chybovém hlášení: Umístěte kurzor na chybové hlášení a stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.
- Řídicí systém otevře okno s interními informacemi o chybě.
- Opuštění podrobností: znovu stiskněte softklávesu **INTERNÍ INFO**.

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.

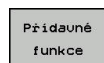


- Opuštění filtrování: stiskněte softklávesu **ZPĚT**

Softtlačítko AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI

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

► Otevřete okno chyb



- Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



- Stiskněte softklávesu **AKTIVUJTE AUTOMAT. UKLADANI**
- Řízení otevře pomocné okno **Aktivovat automatické ukládání**.
- Definování zadání
 - **Číslo chyby** : zadejte příslušné číslo chyby
 - **Aktivní**: Zaškrtnout, servisní soubor se vytvoří automaticky
 - **Komentář** : Případně zadejte komentář k číslu chyby



- Stiskněte softklávesu **Uložit**
- Řízení uloží automaticky servisní soubor při výskytu uloženého čísla chyby.



- Stiskněte softklávesu **ZPĚT**

Smazání poruchy

Automatické smazání chyby



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

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

Smazání chyby mimo okno chyb



- 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).

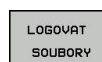


Pro umožnění odesílání servisních souborů prostřednictvím e-mailu, ukládá řídicí systém pouze aktivní NC-programy o velikosti do 10 MB do servisního souboru. Větší NC-programy nejsou při vytvoření servisního souboru uloženy.

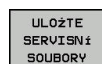
Pokud opakujete funkci **ULOŽTE SERVISNÍ SOUBORY** se stejným názvem souboru, tak se předchozí uložená skupina servisních souborů přepíše. Proto používejte při novém provádění této funkce jiný název souboru.

Uložit servisní soubory

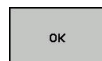
- Otevřete okno chyb



- 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**.

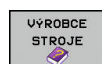


Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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 strojně specifickým chybovým hlášením, pokud jsou k dispozici

6.12 Kontextová nápověda TNCguide

Použití



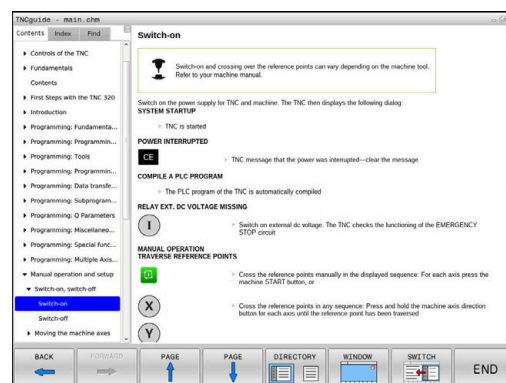
Abyste mohli používat TNCguide, musíte nejdříve stáhnout soubory nápovědy z domácích stránek fy HEIDENHAIN.

Další informace: "Stáhnout aktuální soubory nápovědy", Stránka 215

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 jazyce, který jste nastavili jako jazyk dialogů. Pokud chybí požadovaná jazyková verze tak řídicí systém otevře anglickou verzi.



V TNCguide jsou k dispozici následující uživatelské dokumentace:

- 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

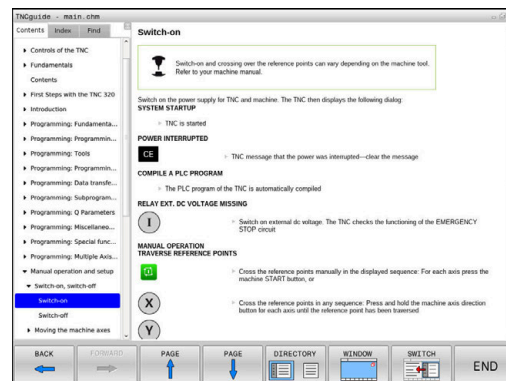
Vyvolání TNCguide

Pro spuštění TNCguide máte více možností:

- ▶ Stiskněte klávesu **NÁPOVĚDA**
- ▶ 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 vyjasnit
- ▶ Řídicí systém otevře TNCguide. Pokud není vstupní bod pro vybrané softtlačítko, otevře řídicí systém soubor knih **main.chm**. Můžete vyhledat požadované vysvětlení pomocí fulltextového vyhledávání nebo ručně.

I když právě editujete NC-blok můžete vyvolat kontextovou nápovědu:

- ▶ Zvolte libovolný NC-blok
- ▶ Označení požadovaného slova
- ▶ Stiskněte klávesu **HELP**
- ▶ Řídicí systém spustí nápovědu a ukáže popis aktivní funkce. To neplatí pro přídatné funkce nebo cykly 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.

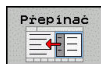
Softtlačítko	Funkce
	Obsah vlevo je aktivní: Zvolte níže nebo výše uvedenou položku
	Okno textu vpravo je aktivní: Pokud se text nebo grafika nezobrazuje kompletní, tak stránku posuňte dolů nebo nahoru
	- Obsah vlevo je aktivní: Rozložit další úroveň obsahu. - Textové okno vpravo je aktivní: Bez funkce
	- 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 redukováným zobrazením. Při redukováném 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.

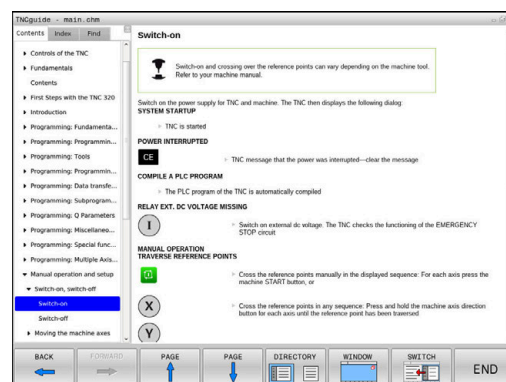
Levá strana je aktivní.



- ▶ 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 600
- ▶ Požadované číslo NC-software, např. TNC 620 (81760x-07)
- ▶ 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**
- ▶ Případně zadejte přídavnou funkci **M**

Příklad

N87 G38*

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

Přehled



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

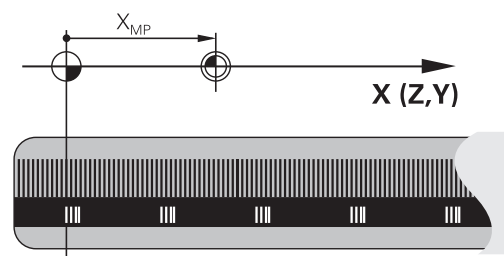
M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci
M0	STOP chodu programu STOP vřetena			■
M1	Volitelný STOP provádění programu popř. STOP vřetena popř. Chladivo VYP (funkci definuje výrobce stroje)			■
M2	STOP provádění programu STOP vřetena Chladivo VYP Návrat do bloku 1 Smazání indikace stavu Rozsah funkcí závisí na strojním parametru 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			■
Protože funkce se liší v závislosti na výrobci stroje doporučuje HEIDENHAIN pro výměnu nástroje funkci TOOL CALL.				
M8	ZAP chladicí kapaliny		■	
M9	VYP chladicí kapaliny			■
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček ZAP chladicí kapaliny		■	
M30	Jako M2			■

7.3 Přídavné funkce pro zadání souřadnic

Programování souřadnic vztažených ke stroji: M91/M92

Nulový bod měřítka

Na měřítku určuje polohu nulového bodu měřítka referenční značka.



Nulový bod stroje

Nulový bod stroje potřebujete k:

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

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

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje souřadnice k nulovému bodu obrobku.

Další informace: 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.

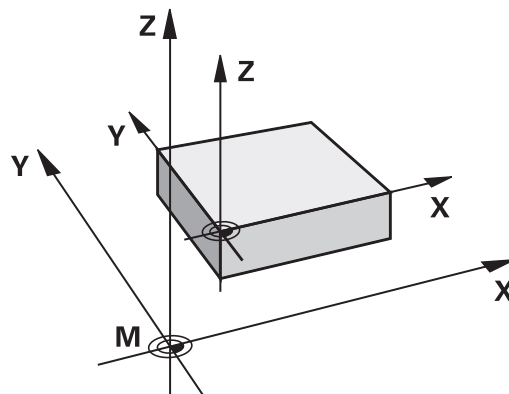
M91 a M92 jsou účinné na začátku bloku.

Vztažný bod obrobku

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

Je-li nastavení vztažného bodu zablokováno pro všechny osy, pak řídicí systém v režimu **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.

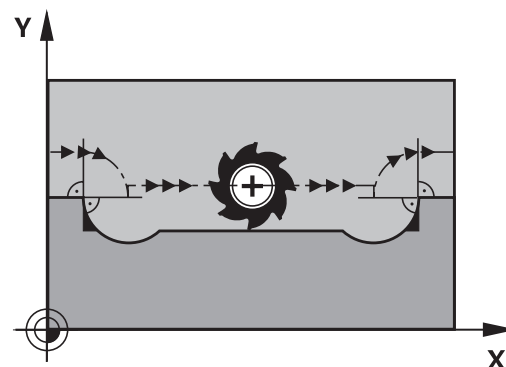
7.4 Přídavné funkce pro dráhové poměry

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

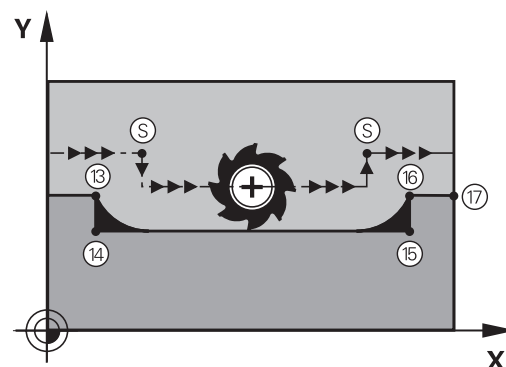
Řídicí systém přeruší na takovýchto místech provádění programu a vydá chybové hlášení **Příliš velký rádius nástroje**.



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 (opce #21)", Stránka 227

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

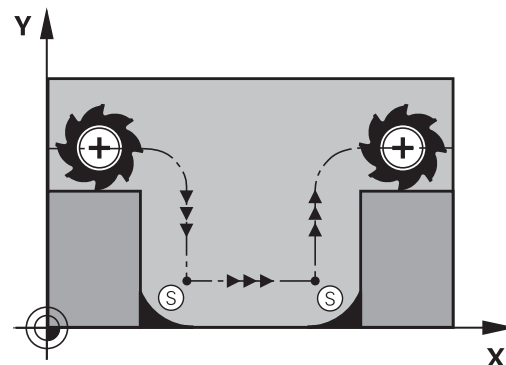
N50 G99 G01 ... R+20*	Velký rádius nástroje
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Najetí na bod obrysu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obrobení malých obrysových stupňů 13 a 14
N150 X+100 ... *	Najetí na bod obrysu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obrobení malých obrysových stupňů 15 a 16
N170 G90 X ... Y ... *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

Úplné obrobení otevřených rohů obrysu: M98

Standardní chování

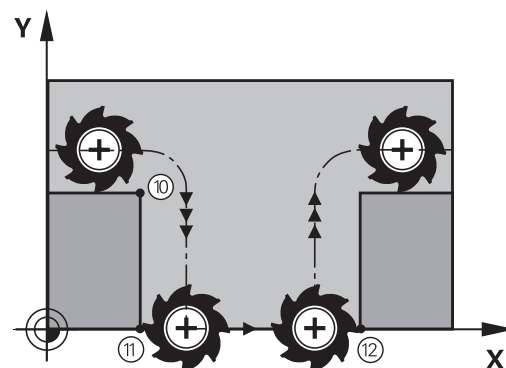
Řídicí systém zjistí na vnitřních rozích průsečík frézovacích drah a z tohoto bodu přejíždí nástrojem v novém směru.

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



Chování s M98

S přidavnou funkcí **M98** přejede řídicí systém nástrojem tak daleko, aby byl skutečně obrobena každý bod obrysu:



Účinek

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

M98 je účinná na konci bloku.

Příklad: Najetí bodů obrysu 10, 11 a 12 za sebou

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98*
```

```
N120 X+ ...*
```

Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby: M103

Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem nezávisle na směru pohybu naposledy programovaným posuvem.

Chování s M103

Řídicí systém zredukuje dráhový posuv, pokud nástroj pojíždí v záporném směru osy nástroje. Posuv při zanořování FZMAX se vypočítává z naposledy programovaného posuvu FPROG a z koeficientu F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Zadání M103

Zadáte-li v polohovacím bloku **M103**, pak řídicí systém pokračuje v dialogu a dotáže se na koeficient F.

Účinek

M103 bude účinná na začátku bloku.

Zrušit **M103**: **M103** naprogramujte znovu bez koeficientu.



Funkce **M103** působí také v nakloněném souřadném systému obráběcí roviny. Redukce posuvu pak působí při pojezdu s **nakloněnou** osou nástroje v záporném směru.

Příklad

Posuv při zanořování činí 20 % posuvu v rovině.

...	Skutečný dráhový posuv (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Posuv v milimetrech/otáčku vřetena: M136

Standardní chování

Řídicí systém pojíždí nástrojem s posuvem F v mm/min, definovaným v NC-programu

Chování s M136



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

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

Účinek

M136 bude účinná na začátku bloku.

M136 zrušíte naprogramováním **M137**.

Rychlost posuvu u kruhových oblouků: M109/M110/M111

Standardní chování

Řídicí systém vztahuje programovanou rychlost posuvu k dráze středu nástroje.

Chování u kruhových oblouků s M109

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

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

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

Chování u kruhových oblouků s M110

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



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

Účinek

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

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

Standardní chování

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

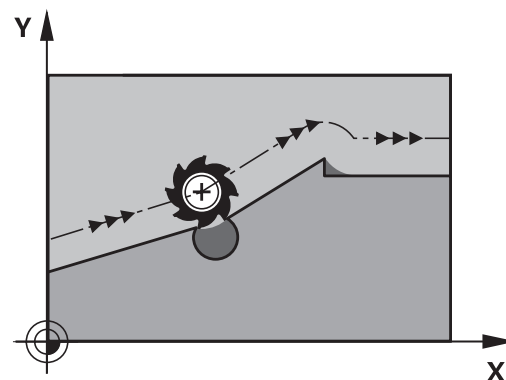
Další informace: "Obrábění malých obrysových stupňů: M97", Stránka 223

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 neobrobena (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

Naprogramujte funkci **M120** v tom NC-bloku, který obsahuje rovněž korekci rádiusu **G41** nebo **G42**. Tím dosáhnete konstantní postup programování, který je vhodný pro přehlednost. Následující NC-syntaxe vypnou funkci **M120**:

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

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 rádiusu:
 - cyklus **G60** Tolerance
 - cyklus **G80** Obráběcí rovina
 - funkce **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**

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

Standardní chování



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

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

Chování s M118

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

Zadání

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

Účinek

Polohování ručním kolečkem zrušíte, když znovu naprogramujete **M118** bez zadání souřadnic nebo NC-program ukončíte s **M30** / **M2**.



Při přerušení programu se polohování ručním kolečkem také zruší.

M118 je účinná na začátku bloku.

Příklad

Během provádění programu má být umožněno pojiždění ručním kolečkem v rovině obrábění X/Y o ± 1 mm a v rotační ose B o $\pm 5^\circ$ od programované hodnoty:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```



M118 z NC-programu působí zásadně ve strojním souřadném systému.

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

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

Handwheel superimposed působí také v režimu Polohování s ručním zadáním!

Odjetí od obrysu ve směru osy nástroje: M140

Standardní chování

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

Chování s M140

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

Zadání

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



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

Kromě toho lze naprogramovat posuv, jímž nástroj zadanou drahou pojíždí. Pokud posuv nezadáte, projíždí řídicí systém programovanou dráhu rychloposuvem.

Účinek

M140 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je programovaná.

M140 je účinná na začátku bloku.

Příklad

NC-blok 250: Odjet nástrojem 50 mm od obrysu

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

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*
```



M140 je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**. U strojů s naklápěcími hlavami pojíždí řídicí systém nástrojem v nakloněném souřadném systému.

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Potlačení monitorování dotykové sondy: M141

Standardní chování

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

Chování s M141

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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



M141 působí pouze při pojíždění v přímkových blocích.

Účinek

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

M141 je účinná na začátku bloku.

Smazání základního natočení: M143

Standardní chování

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

Chování s M143

Řízení smaže základní natočení přímo z NC-programu.



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

Účinek

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

M143 je účinná na začátku bloku.



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

Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148

Standardní chování

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

Chování s M148



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tuto funkci nastaví a povolí výrobce stroje.

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

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

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

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

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

Účinek

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

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

Zaoblení rohů: M197

Standardní chování

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

Chování s M197

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

Účinek

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

Příklad

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

8

**Podprogramy a
opakování částí
programu**

8.1 Označování podprogramů a částí programu

Jednou naprogramované obráběcí kroky můžete nechat provádět opakovaně pomocí podprogramů a opakování částí programu.

Návěští (label)

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

NÁVĚŠTÍ dostane číslo od 1 do 65535 nebo název, který jim určíte. Každé číslo NÁVĚŠTÍ, popř. každý název NÁVĚŠTÍ smíte v NC-programu zadat jen jednou tlačítkem **LABEL SET** nebo zadáním **G98**. Počet zadatelných názvů NÁVĚŠTÍ (LABEL) je omezen pouze interní pamětí.



Nikdy nepoužívejte číslo návěští ani název návěští vícekrát!

NÁVĚŠTÍ 0 (**G98 L0**) označuje konec podprogramu a smí se proto používat libovolně často.



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

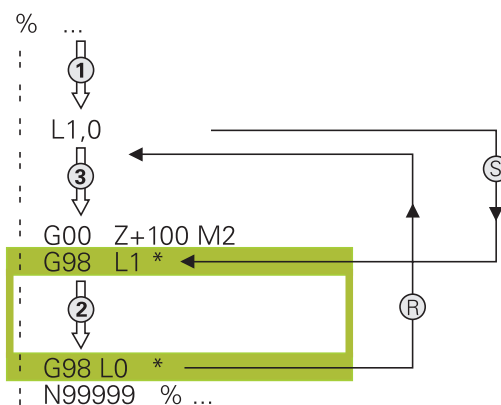
Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.

Další informace: "Rozhodování když/pak s Q-parametry", Stránka 265

8.2 Podprogramy

Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí NC-program obrábění až do vyvolání podprogramu **Ln,0**
- 2 Od tohoto místa provádí řídicí systém vyvolaný podprogram až do jeho konce **G98 L0**
- 3 Potom pokračuje řídicí systém v provádění NC-programu s NC-blokem, který následuje za vyvoláním podprogramu **Ln,0**



Připomínky pro programování

- Hlavní program může obsahovat libovolný počet podprogramů
- Podprogramy můžete vyvolávat libovolně často v libovolném pořadí
- Podprogram nesmí vyvolávat sám sebe
- Podprogramy programujte za NC-blokem s M2, popřípadě M30
- Pokud se podprogramy nacházejí v NC-programu před NC-blokem s M2 nebo M30, pak se provedou nejméně jednou i bez vyvolání

Programování podprogramu

LBL
SET

- ▶ Označení začátku: stiskněte klávesu **LBL SET**
- ▶ Zadejte číslo podprogramu. Chcete-li použít název **NÁVĚŠTÍ**: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- ▶ Zadat obsah
- ▶ Označení konce: stiskněte klávesu **LBL SET** a zadejte číslo návěští **0**

Vyvolání podprogramu

LBL
CALL

- ▶ Vyvolání podprogramu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- ▶ Zadání čísla vyvolávaného podprogramu. Chcete-li použít název **NÁVĚŠTÍ**: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.

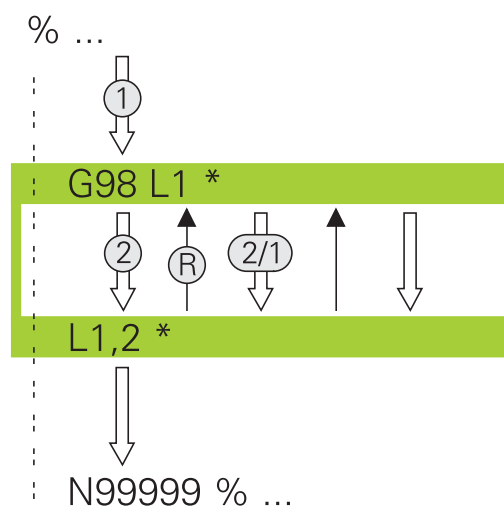


L 0 není dovoleno, neboť to odpovídá vyvolání konce podprogramu.

8.3 Opakování částí programu

Návěští G98

Opakování úseku programu začínají značkou **G98 L**. Opakování části programu se zakončuje s **Ln,m**.



Funkční princip

- 1 Řídicí systém vykonává NC-program až ke konci části programu (**Ln,m**)
- 2 Poté řídicí systém opakuje část programu mezi vyvolaným návěštím LABEL a jeho vyvoláním **Ln,m** tolikrát, kolikrát jste zadali v parametru **m**
- 3 Potom řídicí systém pokračuje v NC-programu dále.

Připomínky pro programování

- Část programu můžete opakovat až 65 534krát po sobě
- Část programu provede TNC vždy o jednu navíc, než kolik opakování jste naprogramovali, protože první opakování začne až po prvním obrobení.

Programování opakování částí programu



- 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



- Vyvolání části programu: stiskněte klávesu **LBL CALL**
- Zadejte číslo opakované části programu. Chcete-li použít název NÁVĚŠTÍ: stiskněte softklávesu **LBL-NÁZEV** pro přechod do zadání textu.
- Zadejte počet opakování **REP**, potvrďte ho klávesou **ENT**.

8.4 Vyvolání externího NC-programu

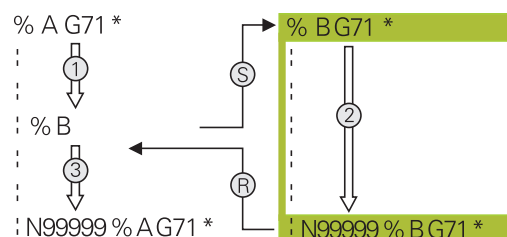
Přehled softkláves

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

Softtlačítko	Funkce
VOLAT PROGRAM	Vyvolání NC-programu pomocí %
UVBRAT DATUM TABLE	Zvolte tabulku nulových bodů %:TAB:
UVBRAT POINT TABLE	Zvolte tabulku bodů %:PAT:
VOLBA KONTURY	Zvolte obrysový program %:CNT:
VOLBA PROGRAMU	Zvolte NC-program %:PGM:
VOLAT UVBRANÝ PROGRAM	Vyvolejte poslední zvolený soubor pomocí %<>%
UVBERTE CYKLUS	Zvolte libovolný NC-program se G jako obráběcí cyklus Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

Funkční princip

- 1 Řídicí systém provádí program obrábění až do okamžiku, kdy vyvoláte s % jiný NC-program
- 2 Potom řídicí systém provede vyvolaný NC-program až do jeho konce
- 3 Pak řídicí systém pokračuje v provádění volajícího NC-programu tím NC-blokem, který následuje za vyvoláním programu



Připomínky pro programování

- Pro vyvolání libovolného NC-programu nepotřebuje řídicí systém žádné návěští.
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat vyvolání % do vyvolávajícího NC-programu (nekonečná smyčka).
- Vyvolaný NC-program nesmí obsahovat žádnou z přídatných funkcí **M2** nebo **M30**. Pokud jste ve vyvolaném NC-programu definovali podprogramy s návěštími, tak můžete nahradit M2, popř. M30 s funkcí skoku **D09 P01 +0 P02 +0 p03 99**.
- Pokud chcete vyvolat program DIN/ISO, pak zadejte za názvem programu typ souboru ".I".
- Libovolný NC-program můžete též vyvolat přes cyklus **G39**.
- Jakýkoli NC-program můžete také vyvolat funkcí **Zvolit cyklus (G: :)**.
- Q-parametry působí při vyvolání programu s % zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném NC-programu se mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu.



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

Kontrola volaných NC-programů

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Pokud přepočtené souřadnice ve volaném NC-programu cíleně neresetujete, tak tyto transformace působí také na volající NC-program. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Použité transformace souřadnic ve stejném NC-programu znovu resetujte
- ▶ Případně kontrolujte průběh pomocí grafické simulace

Řídicí systém kontroluje volané NC-programy:

- Pokud vyvolaný NC-program obsahuje přídatnou funkci **M2** nebo **M30**, vydá řídicí systém výstrahu. Řízení smaže výstrahu automaticky, jakmile zvolíte jiný NC-program.
- Řídicí systém kontroluje úplnost volaného NC-programu před zpracováním. Pokud chybí NC-blok **N99999999** tak řídicí systém přeruší práci a vydá chybové hlášení.

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

Popis cesty

Zadáte-li jen název programu, pak se musí vyvolávaný NC-program nacházet ve stejném adresáři jako volající NC-program

Jestliže se vyvolávající NC-program nenachází ve stejném adresáři jako volající NC-program, pak zadejte úplnou cestu, např. **TNC:**

\ZW35\HERE\PGM1.H

Alternativně naprogramujte relativní cesty:

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

Vyvolání externího NC-programu

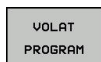
Vyvolání pomocí VYVOLAT PROGRAM

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

Postupujte takto:

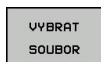
A small rectangular button with the text "PGM CALL" inside.

- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**

A small rectangular button with the text "VOLAT PROGRAM" inside.

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

Alternativně

A small rectangular button with the text "VYBRAT SOUBOR" inside.

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

Vyvolání s ZVOLIT PROGRAM a VYVOLAT zvolený program

Funkcí **%:PGM**: zvolíte externí NC-program, který vyvoláte samostatně na jiném místě v NC-programu. Řízení zpracovává externí NC-program na tom místě, kde jste ho nechali v NC-programu vyvolat pomocí **%<>%**.

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

NC-program zvolíte takto:

PGM CALL	▶ Stiskněte tlačítko PGM CALL
VOLBA PROGRAMU	▶ Stiskněte softklávesu VOLBA PROGRAMU > Řídicí systém spustí dialog k určení volaného NC-programu.
VYBRAT SOUBOR	▶ Stiskněte softklávesu VYBRAT SOUBOR > Řídicí systém zobrazí okno, ve kterém můžete vybrat volaný NC-program. ▶ Potvrďte klávesou ENT

Zvolený NC-program vyvoláte takto:

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



Pokud NC-program vyvolaný pomocí **%<>%** chybí, přeruší řídicí systém zpracování nebo simulaci s chybovým hlášením. Aby se zabránilo nežádoucím přerušením během chodu programu, tak lze na začátku programu otestovat všechny cesty pomocí funkce **D18 (ID10 NR110 a NR111)**.

Další informace: "D18 – čtení systémových dat",
Stránka 281

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



Podprogramy a opakování částí programu mohou navíc vyvolávat externí NC-programy.

Hloubka vnoření

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

- Maximální hloubka vnoření pro podprogramy: 19
- Maximální hloubka vnoření pro externí NC-programy: 19, přičemž jeden **G79** působí jako jedno vyvolání externího programu
- Opakování částí programů můžete vnořovat bez omezení

Podprogram v podprogramu

Příklad

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0*	Vyvolává se podprogram s G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Poslední programový blok
	Hlavní program s M2
N36 G98 L "UP1"	Začátek podprogramu UP1
...	
N39 L2,0*	Vyvolává se podprogram s G98 L2
...	
N45 G98 L0*	Konec podprogramu 1
N46 G98 L2*	Začátek podprogramu 2
...	
N62 G98 L0*	Konec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Provádění programu

- 1 Hlavní program UPGMS je proveden až do NC-bloku 17.
- 2 Je vyvolán podprogram UP1 a proveden až do NC-bloku 39
- 3 Vyvolá se podprogram 2 a provede se až do NC-bloku 62.
Konec podprogramu 2 a návrat do podprogramu, ze kterého byl vyvolán
- 4 Podprogram UP1 se provede od NC-bloku 40 až do bloku 45. Konec podprogramu UP1 a návrat do hlavního programu UPGMS
- 5 Hlavní program UPGMS se provede od NC-bloku 18 až do NC-bloku 35. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

Opakování částí programu

Příklad

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Začátek opakování části programu 1
...	
N20 G98 L2*	Začátek opakování části programu 2
...	
N27 L2,2*	Vyvolání části programování se 2 opakováními
...	
N35 L1,1*	Část programu mezi tímto NC-blokem a G98 L1
...	(NC-blok N15) se opakuje jednou
N99999999 %REPS G71 *	

Provádění programu

- 1 Hlavní program REPS se provede až k NC-bloku 27
- 2 Část programu mezi NC-blokem 27 a NC-blokem 20 se opakuje dvakrát
- 3 Hlavní program REPS se provede od NC-bloku 28 až do NC-bloku 35
- 4 Část programu mezi NC-blokem 35 a NC-blokem 15 se zopakuje jednou (obsahuje opakování části programu mezi NC-blokem 20 a NC-blokem 27).
- 5 Hlavní program REPS se provede od NC-bloku 36 až do NC-bloku 50. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

Opakování podprogramu

Příklad

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

Provádění programu

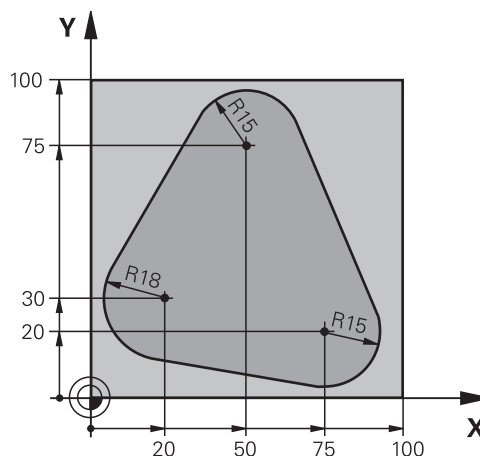
- 1 Hlavní program UPGREP se provede až k NC-bloku 11
- 2 Vyvolá se podprogram 2 a provede se.
- 3 Část programu mezi NC-blokem 12 a NC-blokem 10 se dvakrát zopakuje: podprogram 2 se opakuje dvakrát
- 4 Hlavní program UPGREP se provede od NC-bloku 13 až do NC-bloku 19. Návrat do NC-bloku 1 a konec programu

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

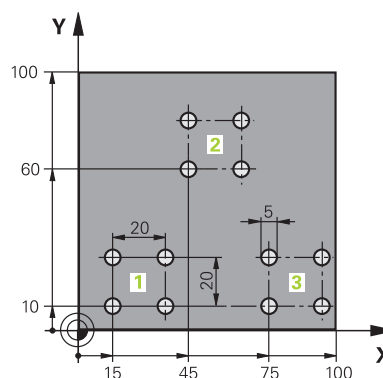


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 I+50 J+50*	Nastavit pól
N60 G10 R+60 H+180*	Předpolohování v rovině obrábění
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Předpolohování na horní hranu obrobku
N80 G98 L1*	Značka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

Příklad: Skupiny děr

Provádění programu:

- Najetí na skupiny děr v hlavním programu
- Vyvolání skupiny děr (podprogram 1) v hlavním programu.
- Skupina děr se naprogramuje jen jednou v podprogramu 1

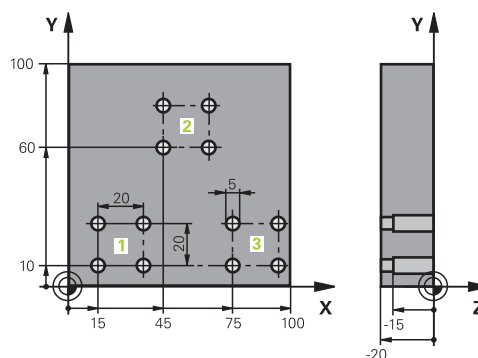


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Vyvolání nástroje
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N50 G200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q206=300 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA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

Příklad: Skupina děr několika 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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Vyvolání nástroje – středící vrták
N40 G00 G40 G90 Z+250*	
N50 G200 VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-3	;HLOUBKA
Q206=250	;POSUV NA HLOUBKU
Q202=3	;HLOUBKA PRISUVU
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=10	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q211=0.2	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA
N60 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán
N70 G00 Z+250 M6*	
N80 T2 G17 S4000*	
N90 D0 Q201 P01 -25*	
N100 D0 Q202 P01 +5*	
N110 L1,0*	
N120 G00 Z+250 M6*	
N130 T3 G17 S500*	
N140 G201 VYSTRUZOVANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-15	;HLOUBKA
Q206=250	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.5	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q208=400	;POSUV NAVRATU
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=10	;2. BEZPEC.VZDALENOST
N150 L1,0*	Vyvolání podprogramu 1 pro kompletní vrtací plán

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

9

**Programování
Q-parametrů**

9.1 Princip a přehled funkcí

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

Máte následující možnosti jak používat Q-parametry:

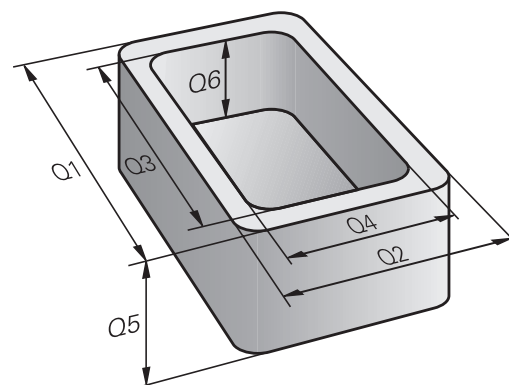
- Souřadnice
- Posuvy
- Otáčky
- Údaje cyklů

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

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

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
		i Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně. Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah Q-parametrů 1200 – 1399!
	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)



QR-parametry se zálohují v rámci zálohy.

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

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

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

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

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  Tyto parametry působí v rámci tzv. maker a cyklů výrobce lokálně. Změny se tak nevrací do NC-programu. Proto používejte pro cykly výrobce rozsah QS-parametrů 200 – 499!
	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 firmou HEIDENHAIN
- ▶ Dbejte na dokumentaci firmy 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 radius nástroje.

Další informace: " Předobsazené Q-parametry",
Stránka 305

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	260
	Úhlové funkce	263
	Rozhodování když/pak, skoky	265
	Ostatní funkce	270
	Přímé zadávání vzorců	288
	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 funkcí Q-parametru **D0: PŘIŘAZENÍ** můžete Q-parametrům přiřazovat číselné hodnoty. Pak dosadíte v NC-programu namísto číselné hodnoty Q-parametr.

Příklad

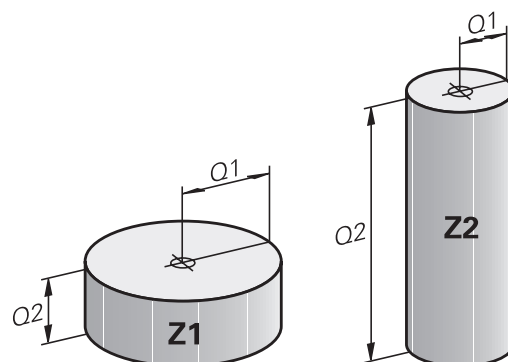
N150 D00 Q10 P01 +25*	Přiřazení
...	Q10 obdrží hodnotu 25
N250 G00 X +Q10*	Odpovídá G00 X +25

Pro skupiny součástí naprogramujte například charakteristické rozměry obrobku jako Q-parametry.

Pro obrábění jednotlivých součástí pak přiřadíte každému z těchto parametrů odpovídající číselnou hodnotu.

Příklad: Válec s Q-parametry

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
	D00: PŘIŘAZENÍ např. D00 Q5 P01 +60 * Hodnotu přiřadit přímo Vynulovat Q-parametr
	D01: SOUČET např. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Vytvoření a přiřazení součtu dvou hodnot
	D02: ODEČTENÍ např. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Vytvoření a přiřazení rozdílu dvou hodnot
	D03: NÁSOBENÍ např. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Vytvoření a přiřazení součinu dvou hodnot
	D04: DĚLENÍ např. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Vytvoření a přiřazení podílu dvou hodnot Zakázáno: Dělení nulou!
	D05: ODMOCNINA např. D05 Q50 P01 4 * Odmocnit číslo a přiřadit ho Zakázáno: Odmocni- na ze záporného čísla!

Vpravo od znaku = smíte zadat:

- dvě čísla
- dva Q-parametry
- jedno číslo a jeden Q-parametr

Všechny Q-parametry a číselné hodnoty v rovnicích můžete opatřit znaménky.

Programování základních aritmetických operací

PŘÍŘAZENÍ

Příklad

N16 D00 Q5 P01 +10*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*

-  ▶ Volba funkce Q-parametrů: stiskněte klávesu **Q**
-  ▶ Zvolte základní matematické funkce: Stiskněte softklávesu **Základní funkce**
-  ▶ Volba funkce Q-parametru PŘÍŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **D0 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 **D3 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

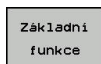
Příklad

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*

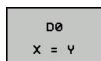
17 D00: Q1 = Q5*



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



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



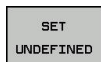
- Zvolte funkci Q-parametru PŘIŘAZENÍ: Stiskněte softklávesu **D0 X=Y**

ČÍSLO PARAMETRU PRO VÝSLEDEK?



- Zadejte **5** (číslo Q-parametru) a potvrďte je klávesou **ENT**.

1. HODNOTA NEBO PARAMETR?



- Stiskněte **SET UNDEFINED** (Nastavit nedefinované).



Funkce **D00** rovněž podporuje přenos hodnoty **Nedefinovaná**. V případě, že chcete předat nedefinovaný Q-parametr bez **D00** zobrazí řízení chybové hlášení **Neplatná hodnota**.

9.4 Úhlové funkce

Definice

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Kosinus: $\cos \alpha = b / c$

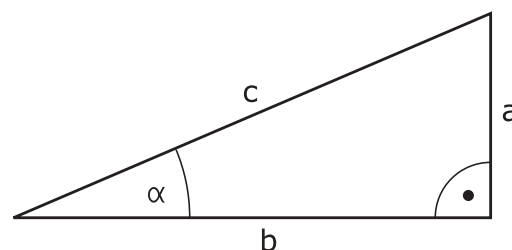
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Přitom je

- c strana protilehlá pravému úhlu (přepona)
- a strana protilehlá úhlu 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
	D06: SINUS např. D06 Q20 P01 -Q5 * Určit a přiřadit sinus úhlu ve stupních (°)
	D07: COSINUS např. D07 Q21 P01 -Q5 * Určit a přiřadit cosinus úhlu ve stupních (°)
	D08: ODMOCNINA ZE SOUČTU ČTVERCŮ např. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Vytvoření délky ze dvou hodnot a její přiřazení
	D13: ÚHEL např. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Určení a přiřazení úhlu pomocí arctg z protilehlé odvěsny a přilehlé odvěsny nebo sin a cos úhlu ($0 < \text{úhel} < 360^\circ$)

9.5 Výpočet kružnice

Použití

S funkcemi pro výpočet kruhu můžete ze tří nebo čtyř bodů na kruhu (kružnici) nechat od řídicího systému vypočítat střed kruhu a rádius kruhu. Výpočet kruhu ze čtyř bodů je přesnější.

Použití: tyto funkce můžete využít např. tehdy, když chcete pomocí programovatelné snímací funkce určit polohu a velikost otvoru nebo roztečné kružnice.

Softtlačítko	Funkce
	FN23: Zjištění DAT KRUHU ze tří bodů kruhu např. D23 Q20 P01 Q30

Dvojice souřadnic tří bodů kruhu musí být uloženy v parametru Q30 a v následujících pěti parametrech – zde tedy až Q35.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.

Softtlačítko	Funkce
	FN24: Zjištění DAT KRUHU ze čtyř bodů kruhu např. D24 Q20 P01 Q30

Dvojice souřadnic čtyř bodů kruhu musí být uloženy do parametru Q30 a následujících sedmi parametřů – zde tedy až Q37.

Řídicí systém pak uloží střed kruhu v hlavní ose (X při ose vřetena Z) do parametru Q20, střed kruhu ve vedlejší ose (Y při ose vřetena Z) do parametru Q21 a rádius kruhu do parametru Q22.



Pamatujte na to, že funkce **D23** a **D24** kromě výsledkových parametrů automaticky přepisují i dva následující parametry.

9.6 Rozhodování když/pak s Q-parametry

Použití

Při rozhodování když/pak (implikaci) porovnává řídicí systém jeden Q-parametr s jiným Q-parametrem nebo číselnou hodnotou. Pokud je podmínka splněna, pak pokračuje řídicí systém v NC-programu na LABEL (návěští), které je naprogramované za podmínkou.



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

Tím můžete zabránit případnému nepochopení a chybám programování.

Další informace: "Označování podprogramů a částí programu", Stránka 236

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

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

Nepodmíněné skoky

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Skoky podmíněné stavem čítače

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

Pomocí funkce skoku porovnáváte počítadlo s počtem požadovaných obrábění.



Skoky se liší od programovacích technik volání podprogramů a opakování části programu. Na jedné straně nevyžadují skoky např. uzavřené programové oblasti, ukončené s L0. Na druhou stranu, skoky neberou tyto značky pro návrat do úvahy!

Příklad

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

Programování rozhodnutí Když/pak

Možnosti zadání skoku

U podmínky IF máte k dispozici následující možnosti:

- Čísla
- Texty
- Q, QL, QR
- QS (řetězcový parametr)

K dispozici máte tři možnosti jak zadat adresu skoku GOTO:

- LBL-NAME (Název návěští)
- LBL-NUMMER (Číslo návěští)
- QS

Rozhodování Když/pak se objeví po stisknutí softtlačítka SKOKY.

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

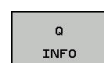
Softtlačítko	Funkce
	D09: JE-LI ROVNO, SKOK např. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Jsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
	D09: NENÍ-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *
	Není-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
	D09: JE-LI DEFINOVÁNO, SKOK např. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *
	Je-li uvedený parametr definován, pak skok na zadané návěští
	D10: NENÍ-LI ROVNO, SKOK např. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Nejsou-li si obě hodnoty nebo oba parametry rovny, pak skok na zadané návěští
	D11: JE-LI VĚTŠÍ, SKOK např. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Je-li první hodnota nebo parametr větší než druhá hodnota nebo parametr, pak skok na zadané návěští
	D11: JE-LI MENŠÍ, SKOK např. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "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

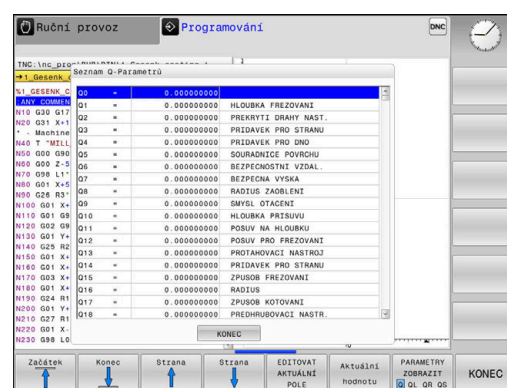
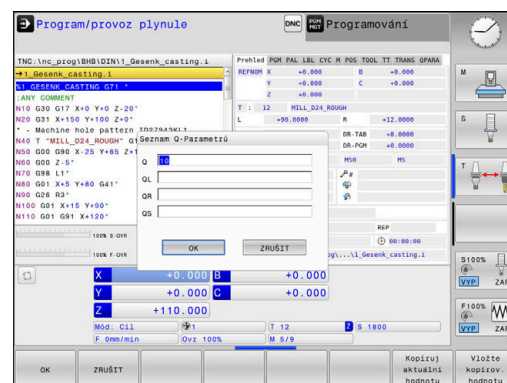


- Vyvolání funkcí Q-parametrů: Stiskněte softklávesu **Q INFO**, nebo klávesu **Q**.
- Řídicí systém ukáže seznam všech parametrů a příslušných aktuálních hodnot.
- Zvolte směrovými klávesami nebo klávesou **GOTO** požadovaný parametr
- Chcete-li změnit hodnotu, stiskněte softklávesu **EDITOVAT AKTUÁLNÍ 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.

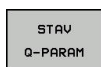
- ▶ Případně chod programu přerušte (např. tlačítkem **NC-STOP** a stiskněte softklávesu **Interní stop**) nebo zastavte test programu



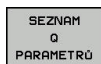
- ▶ Vyvolejte lištu softkláves pro rozdělení obrazovky



- ▶ 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 odděľujte 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
	D14 Výpis chybových hlášení	271
	D16 Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů	275
	D18 Čtení systémových dat	281
	D19 Předání hodnot do PLC	282
	D20 Synchronizace NC a PLC	283
	D26 Otevření volně definovatelné tabulky	338
	D27 Zapsat do volně definovatelné tabulky	339
	D28 Číst z volně definovatelné tabulky	340
	D29 Předání až osmi hodnot do PLC	284
	D37 Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu	285
	D38 Poslat informace z NC-programu	285

D14 – Výpis chybových hlášení

S funkcí **D14** můžete nechat program vydávat chybová hlášení, která jsou předvolená výrobcem stroje nebo fou HEIDENHAIN. Když řídicí systém během zpracování programu či jeho testu dojde k NC-bloku s **D14**, tak přeruší činnost a vydá hlášení. Potom musíte NC-program znovu odstartovat.

Rozsah čísel chyb	Standardní dialog
0 ... 999	Dialog specifický pro daný stroj
1000 ... 1199	Interní chybová hlášení

Příklad

Řídicí systém by měl vydat hlášení pokud není vřetenno zapnuto.

N180 D14 P01 1000*

Chybová hlášení předvolená fou HEIDENHAIN

Číslo chyby	Text
1000	Vřetenno?
1001	Chybí osa nástroje
1002	Rádus nástroje je příliš malý
1003	Rádus nástroje je příliš velký
1004	Pracovní rozsah překročen
1005	Výchozí poloha chybná
1006	NATOČENÍ není dovoleno
1007	ZMĚNA MĚŘÍTKA není dovolena
1008	ZRCADLENÍ není dovoleno
1009	POSUNUTÍ není dovoleno
1010	Chybí posuv
1011	Chybná vstupní hodnota
1012	Chybné znaménko
1013	Úhel není dovolen
1014	Bod dotyku není dosažitelný
1015	Příliš mnoho bodů
1016	Rozporné zadání
1017	CYKLUS je neúplný
1018	Chybně definovaná rovina
1019	Programována chybná osa
1020	Chybné otáčky
1021	Korekce rádiusu není definována
1022	Zaoblení není definováno
1023	Rádus zaoblení příliš velký

Číslo chyby	Text
1024	Není definován start programu
1025	Příliš hluboké vnořování
1026	Chybí vztah úhlu
1027	Není definován obráběcí cyklus
1028	Příliš malá šířka drážky
1029	Příliš malá kapsa
1030	Q202 není definován
1031	Q205 není definován
1032	Q218 zadat větší než Q219
1033	CYCL 210 není dovolen
1034	CYCL 211 není dovolen
1035	Q220 je příliš veliký
1036	Q222 zadat větší než Q223
1037	Q244 zadat větší než 0
1038	Q245 zadat různý od Q246
1039	Zadat rozsah úhlu < 360°
1040	Q223 zadat větší než Q222
1041	Q214: 0 není povolena
1042	Není definován směr pojezdu
1043	Není aktivní žádná tabulka nulových bodů
1044	Chyba polohy: střed 1. osy
1045	Chyba polohy: střed 2. osy
1046	Díra příliš malá
1047	Díra příliš velká
1048	Čep příliš malý
1049	Čep příliš velký
1050	Příliš malá kapsa: opravit 1.A.
1051	Příliš malá kapsa: opravit 2.A.
1052	Kapsa je příliš velká: zmetek 1.A.
1053	Kapsa je příliš velká: zmetek 2.A.
1054	Čep je příliš malý: zmetek 1.A.
1055	Čep je příliš malý: zmetek 2.A.
1056	Čep je příliš velký: opravit 1.A.
1057	Čep je příliš velký: opravit 2.A.
1058	TCHPROBE 425: chyba max. rozměru
1059	TCHPROBE 425: chyba min. rozměru

Číslo chyby	Text
1060	TCHPROBE 426: chyba max. rozměru
1061	TCHPROBE 426: chyba min. rozměru
1062	TCHPROBE 430: průměr je příliš velký
1063	TCHPROBE 430: průměr je příliš malý
1064	Není definována osa měření
1065	Překročena tolerance zlomení nástroje
1066	Q247 zadat různý od 0
1067	Hodnotu Q247 zadat větší než 5
1068	Tabulka nulových bodů?
1069	Druh frézování Q351 zadat různý od 0
1070	Zmenšit hloubku závitu
1071	Provést kalibraci
1072	Tolerance překročena
1073	Předvýpočet a start z bloku N je aktivní
1074	ORIENTACE není 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

D16 – Formátovaný výpis textů a hodnot Q-parametrů

Základy

S funkcí **D16** můžete vydávat formátované hodnoty Q-parametrů a texty, například k ukládání protokolů měření.

Hodnoty můžete vydávat takto:

- uložit do souboru v řídicím systému
- zobrazit na obrazovce jako pomocné okno
- uložit do externího souboru
- vytisknout na připojené tiskárně

Postup

Abyste mohli vydávat Q-parametry a texty, postupujte takto:

- ▶ Vytvořte textový soubor, který již obsahuje výstupní formát a obsah
- ▶ V NC-programu použijte funkci **D16** k vydání protokolu

Když vydáváte hodnoty do souboru, má tento soubor maximální velikost 20 kB.

Změna výstupní cesty souboru protokolu

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

Ke změně výstupní cesty postupujte takto:

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

Vytvoření textového souboru

Pro výpis formátovaných textů a hodnot Q-parametrů vytvořte v textovém editoru řídicího systému textový soubor. V tomto souboru definujte formát a výstupní Q-parametry.

Postupujte takto:

	▶ Stiskněte tlačítko PGM MGT
	▶ Stiskněte softklávesu NOVÝ SOUBOR
	▶ Vytvořte soubor s příponou .A

Dostupné funkce

K vytvoření textového souboru využijte následující formátovací funkce:

Speciální znaky	Funkce
"....."	Definice výstupního formátu pro text a proměnné mezi uvozovkami 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
%"	Výstup uvozovek
%%	Výstup znaku procent
\\	Výstup Backslash (Zpětné lomítko)
\n	Výstup zalomení řádku
+	Hodnota Q-parametru zarovnaná vpravo
-	Hodnota Q-parametru zarovnaná vlevo

Příklad

Zadání	Význam
"X1 = %+9.3F", Q31;	Formát pro Q-parametr: ■ "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 D16. Příklad: "Měřicí program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Uzavře soubor, do kterého zapisujete pomocí D16. Příklad: M_CLOSE;
M_APPEND	Připojí protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu. Příklad: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Připojuje protokol při novém vydání ke stávajícímu protokolu, až se překročí maximální uvedená velikost souboru v kilobytech (kB). Příklad: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Přepíše protokol novým vydáním. Příklad: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Text vypisovat jen u dialogu v angličtině
L_GERMAN	Text vypisovat jen u dialogu v němčině
L_CZECH	Text vypisovat jen u dialogu v češtině
L_FRENCH	Text vypisovat jen u dialogu ve francouzštině
L_ITALIAN	Text vypisovat jen u dialogu v italštině
L_SPANISH	Text vypisovat jen u dialogu ve španělštině
L_PORTUGUE	Text vypisovat jen u dialogu v portugalštině
L_SWEDISH	Text vypisovat jen u dialogu ve švédštině
L_DANISH	Text vypisovat jen u dialogu v dánštině
L_FINNISH	Text vypisovat jen u dialogu ve finštině
L_DUTCH	Text vypisovat jen u dialogu v holandštině
L_POLISH	Text vypisovat jen u dialogu v polštině
L_HUNGARIA	Text vypisovat jen u dialogu v maďarštině
L_CHINESE	Text vypisovat jen u dialogu v čínštině
L_CHINESE_TRAD	Text vypisovat jen u dialogu v tradiční čínštině
L_SLOVENIAN	Text vypisovat jen u dialogu ve slovinštině
L_NORWEGIAN	Text vypisovat jen u dialogu v norštině
L_ROMANIAN	Text vypisovat jen u dialogu v rumunštině
L_SLOVAK	Text vypisovat jen u dialogu ve slovenštině
L_TURKISH	Text vypisovat jen u dialogu v turečtině
L_ALL	Text vypisovat nezávisle na jazyku dialogu
HOUR	Počet hodin z reálného času
MIN	Počet minut z reálného času
SEC	Počet sekund z reálného času

Klíčové slovo (heslo)	Funkce
DAY	Den z reálného času
MONTH	Měsíc jako číslo z reálného času
STR_MONTH	Měsíc jako zkratka z reálného času
YEAR2	Rok z reálného času dvojmístně
YEAR4	Rok z reálného času čtyřmístně

Příklad

Příklad textového souboru, který definuje formát výstupu:

“MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ”;

“DATUM: %02d.%02d.%04d“, DAY, MONTH, YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“, HOUR, MIN, SEC;

“POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1”;

“X1 = %9.3F“, Q31;

“Y1 = %9.3F“, Q32;

“Z1 = %9.3F“, Q33;

L_GERMAN;

“Werkzeuglänge beachten”;

L_ENGLISH;

“Remember the tool length”;

D16 - Aktivovat vydání v NC-programu

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

Řízení vytvoří výstupní soubor:

- na konci programu (**G71**),
- při přerušení programu (tlačítko **NC-STOP**)
- příkazem **M_CLOSE**

Zadejte ve funkci D16 cestu zdroje a cestu výstupního souboru.

Postupujte takto:

- Q

▶ Stiskněte klávesu **Q**
- Zvláštní
funkce

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

▶ Stiskněte softklávesu **D16 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 D16

Zadáte-li jako jméno cesty souboru protokolu pouze název souboru, pak řídicí systém uloží soubor protokolu do toho adresáře, v němž je uložen NC-program s funkcí **D16**.

Alternativně k úplné cestě programujte relativní cesty:

- vycházejí ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky dolů **D16 P01 MASKE\MASKE1. A / PROT\PROT1. TXT**
- vycházejí ze složky volajícího souboru o jednu úroveň složky nahoru a do jiné složky **D16 P01 MASKE\MASKE1. A/...\PROT1. TXT**



Provozní a programovací pokyny:

- Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.
- V bloku **D16** programujte formátový soubor a protokolový soubor vždy s příslušnou příponou typu souboru.
- Přípona souboru protokolu určuje formát výstupního souboru (například TXT, A, XLS, HTML).
- Pokud používáte **D16**, potom soubor nesmí být kódován s UTF-8.
- Mnohé relevantní a zajímavé informace o souboru protokolu získáte pomocí funkce **D18**, jako například číslo naposledy použitého cyklu dotykové sondy.
Další informace: "D18 – čtení systémových dat", Stránka 281

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 293

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

Zadání	Funkce
:'QS1'	QS-parametr s předřazenou dvojtečkou a mezi uvozovkami
:'QL3'.txt	U cílového souboru zadejte případně ještě příponu



Pokud chcete vydat cestu s QS-parametry v souboru protokolu, použijte funkci **%RS**. Tím se zaručí, že řídicí systém nebude interpretovat speciální znaky jako formátovací znaky.

Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Řídicí systém vytvoří soubor PROT1.TXT:

MĚŘICÍ PROTOKOL LOPATKOVÉ KOLO - TĚŽIŠTĚ

DATUM: 15.7.2015

ČAS: 08:56:34

POČET MĚŘENÝCH HODNOT: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Vydávání hlášení na obrazovku

Funkci **D16** můžete také využít k zobrazování libovolných hlášení od NC-programu v pomocném okně na obrazovce řízení. Tak lze jednoduše ukázat i delší nápovědné texty na libovolném místě v NC-programu takovým způsobem, že obsluha na to musí reagovat. Můžete vydávat i obsahy Q-parametrů, pokud soubor popisu protokolu obsahuje příslušné pokyny.

Aby se hlášení objevilo na obrazovce řídicího systému, musíte zadat jako výstupní cestu **SCREEN:**.

Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Pokud má hlášení více řádek, než lze zobrazit v pomocném okně, můžete v textu listovat směrovými tlačítky.



Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Když chcete předchozí pomocné okno přepsat, naprogramujte funkci **M_CLOSE** nebo **M_TRUNCATE**.

Zavření pomocného okna

Máte následující možnosti, jak zavřít pomocné okno:

- Stiskněte klávesu **CE**
- Řízeno programem s výstupní cestou **sclr:**

Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Externí vydávání hlášení

Pomocí funkce **D16** můžete soubory protokolu ukládat také externě.

K tomu musíte zadat do funkce **D16** kompletní název cílové cesty.

Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Pokud vydáváte v NC-programu několikrát stejný soubor, přidá řídicí systém do cílového souboru aktuální vydání za již dříve vydané obsahy.

Tisk hlášení

Funkci **D16** můžete také použít k tisku jakékoli zprávy na připojené tiskárně.

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

Aby se hlášení odeslalo na tiskárnu, musíte zadat jako název souboru protokolu **Printer:** a pak zadejte název příslušného souboru.

Řídicí systém uloží soubor s cestou **PRINTER:** dokud se soubor nevytiskne.

Příklad

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

D18 – čtení systémových dat

Pomocí funkce **D18** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.



Přečtené hodnoty funkce **D18** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Další informace: "Systémová data", Stránka 454

Příklad: Přiřazení hodnoty aktivního koeficientu změny měřítka osy Z parametru Q25

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

FN 19: PLCD19 - Předání hodnot do PLC**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **D19** můžete do PLC předat až dvě číselné hodnoty nebo Q-parametry.

D20 – Synchronizace NC a PLC

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **D20** můžete provést během provádění programu synchronizaci mezi NC a PLC. NC zastaví zpracování, dokud není splněna podmínka, kterou jste naprogramovali ve **D20**-bloku.

Funkci **SYNC** můžete používat vždy tehdy, když např. čtete pomocí **D18** systémová data, která vyžadují synchronizaci v reálném čase. Řídicí systém pak zastaví předběžný výpočet a provede následující NC-blok až tehdy, když také NC-program skutečně dosáhne tento NC-blok.

Příklad: Zastavení interního předběžného výpočtu, čtení aktuální pozice v ose X

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*

D29 – Předání hodnot do PLC

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Pomocí funkce **D29** můžete do PLC předat až osm číselných hodnot nebo Q-parametrů.

D37 - EXPORT

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Změna na PLC může vést k nežádoucímu chování a vážným chybám, jako například nefunkčnímu řídicímu systému. Z tohoto důvodu je přístup k PLC chráněn heslem. FN-funkce nabízí ře HEIDENHAIN, výrobci vašeho stroje a třetím stranám možnost jak komunikovat z NC-programu s PLC. Používání obsluhou stroje nebo NC-programátorem se nedoporučuje. Během zpracování funkce a následného obrábění je riziko kolize!

- ▶ Funkci používejte pouze po dohodě s fou HEIDENHAIN, výrobcem strojů nebo třetími stranami
- ▶ Dbejte na dokumentaci fy HEIDENHAIN, výrobce strojů a třetích stran

Funkci **D37** potřebujete při psaní vlastních cyklů a když je chcete propojit s řídicím systémem.

D38 – Odeslat informace z NC-programu

S funkcí **D38** můžete z NC-programu psát texty a zapisovat Q-parametry do protokolu nebo je posílat externí aplikaci, např. StateMonitoru.

Syntaxe se přitom skládá ze dvou částí:

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



Zadání může být rovněž provedeno jako QS-parametry.

Dbejte na velká a malá písmena při zadávání zástupných znaků.

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

Přenos dat se provádí přes stávající počítačovou síť TCP/IP.



Další informace najdete v příručce Remo Tools SDK.

Příklad

Dokumentování hodnot Q1 a Q23 v protokolu.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

Příklad

Definování výstupního formátu proměnných.

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

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

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

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



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

Příklad

Poslání informací ke StateMonitoru

Pomocí funkce **D38** můžete mezi jiným také zaúčtovat objednávky. Předpokladem je zakázka založená ve StateMonitoru a přiřazení použitému obráběcímu stroji.



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

Zadání:

- Číslo zakázky 1234
- Pracovní operace 1

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

Navíc lze k zakázce také zpětně nahlásit množství dílců.

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

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

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

9.9 Přímé zadání vzorce

Zadání vzorce

Pomocí softtlačítek můžete přímo do NC-programu zadávat matematické vzorce, které obsahují více početních operací.



- Volba funkce Q-parametrů



- Stiskněte softklávesu **Postup**
- Zvolte **Q**, **QL** nebo **QR**

Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka v několika lištách:

Softtlačítko	Spojovací funkce
	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 311

Výpočetní pravidla

Pro programování matematických vzorců platí následující pravidla:

Tečkové výpočty před čárkovými

Příklad

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

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

nebo

Příklad

N130 $Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$

- 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

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

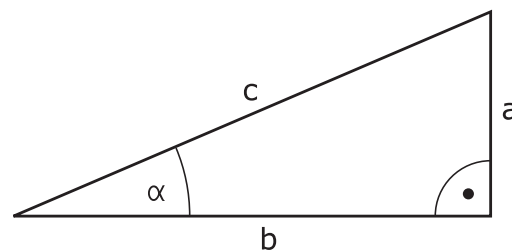
Příklad zadání

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

Postup

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

ATAN



▶ Přepínejte lišty softtlačítek a stiskněte softklávesu s **úvodní závorkou**

(

Q

▶ Zadejte **12** (číslo parametru)

/

▶ Stiskněte softklávesu Dělení

Q

▶ Zadejte **13** (číslo parametru)

)

▶ Stiskněte softklávesu koncová závorka a ukončete zadání vzorce

END

Příklad

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.10 Řetězcový parametr

Funkce pro zpracování řetězců

Zpracování textových řetězců (anglicky string = řetězec znaků) pomocí parametrů **QS** můžete používat k přípravě proměnných řetězců znaků. Tyto řetězce znaků můžete vydávat například funkcí **D16** pro přípravu proměnných protokolů.

Parametru řetězce můžete přiřadit posloupnost znaků (písmen, číslic, speciálních znaků, řídicích znaků a prázdných znaků) o délce až 255 znaků. Přiřazené nebo načtené hodnoty, můžete níže uvedenými funkcemi také dále zpracovávat a kontrolovat. Stejně jako při programování s Q-parametry máte k dispozici celkem 2 000 QS-parametrů.

Další informace: "Princip a přehled funkcí", Stránka 254

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	293
	Přečtení strojních parametrů	302
	Řetězení parametrů řetězce	293
	Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru	295
	Kopírovat část řetězcového parametru	296
	Čtení systémových dat	297

Softtlačítko	Funkce textových řetězců ve funkci POSTUP	Stránka
	Převod řetězcového parametru na číselnou hodnotu	298
	Prověření řetězcového parametru	299
	Zjištění délky řetězcového parametru	300
	Porovnání abecedního pořadí	301



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" in two lines.

- Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

A small rectangular button with the text "FUNKCE PROGRAMU" in two lines.

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

A small rectangular button with the text "STRING FUNKCE" in two lines.

- Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

A small rectangular button with the text "DECLARE STRING" in two lines.

- Stiskněte softklávesu **DECLARE STRING**

Příklad

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

Řetězení parametrů s textem

Pomocí sdužovacích operátorů (řetězový parametr II řetězový parametr) můžete spojovat několik řetězových parametrů.

SPEC
FCT

- ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)

FUNKCE
PROGRAMU

- ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

STRING
FUNKCE

- ▶ Stiskněte softklávesu **STRING FUNKCE**

ŘETĚZOVÝ
VÝRAZ

ENT

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZADAT ŘETĚZEC**
- ▶ Zadejte číslo parametru s textovým řetězcem, do něhož má řídicí systém uložit složený řetězec a potvrďte je klávesou **ENT**
- ▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **první** částečný řetězec a potvrďte jej klávesou **ENT**
- ▶ Řídicí systém ukáže symbol řetězení **||**.
- ▶ Potvrďte klávesou **ENT**
- ▶ Zadejte číslo parametru řetězce, v němž je uložen **druhý** částečný řetězec a potvrďte ho klávesou **ENT**
- ▶ Postup opakujte, až máte zvolené všechny spojované části řetězce, klávesou **END** operaci ukončete

Příklad: QS10 má obsahovat kompletní text z QS12, QS13 a QS14

N370 QS10 = QS12 || QS13 || QS14*

Obsahy parametrů:

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

Převod číselné hodnoty do řetězcového parametru

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

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

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

N370 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)*

Kopírovat část řetězcového parametru

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

SPEC FCT FUNKCE PROGRAMU STRING FUNKCE ŘETĚZCOVÝ VÝRAZ SUBSTR	▶ 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)

N370 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 G39 PGM CALL vybraného cyklu
	10	Cesta NC-programu vybraného pomocí :%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
Údaje o obrábění palety, 10510	1	Název palety
	2	Cesta aktuálně zvolené tabulky palet
Verze NC-software, 10630	10	Označení verze stavu NC-software
Data nástrojů, 10950	1	Název nástroje
	2	Záznam DOC nástroje
	4	Kinematika nosiče nástroje

Převod řetězového parametru na číselnou hodnotu

Funkce **TONUMB** převede řetězový parametr na číselnou hodnotu. Převáděná hodnota by měla obsahovat pouze čísla.



Převáděný QS-parametr smí obsahovat pouze číselné hodnoty, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.



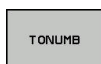
- Zvolte funkce Q-parametrů



- 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 řetězového parametru na číselnou hodnotu
- Zadejte číslo QS-parametru, který má řídicí systém převést, klávesou **ENT** je potvrďte
- Výraz v závorce uzavřete klávesou **ENT** a ukončete zadávání klávesou **END**

Příklad: Řetězový parametr QS11 převést na číselný parametr Q82

```
N370 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )*
```

Prověření řetězcového parametru

Funkcí **INSTR** můžete prověřit, zda popř. kde je v řetězcovém parametru obsažen jiný řetězcový parametr.

	▶ Zvolte funkce Q-parametrů
	▶ Stiskněte softklávesu Postup ▶ Zadejte číslo Q-parametru pro výsledek a potvrďte je klávesou ENT ▶ Řídicí systém uloží v parametru pozici, kde začíná hledaný text
	▶ Přepínejte lištu softtlačítek
	▶ Zvolte funkci pro kontrolu 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

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

Zjištění délky řetězcového parametru

Funkce **STRLEN** (DÉLKA ŘETĚZCE) zjistí délku textu, který je uložen ve volitelném řetězcovém parametru.

Q	▶ Zvolení funkcí Q-parametrů
Postup	▶ Stiskněte softklávesu Postup ▶ Zadejte číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém uložit zjištěnou délku řetězce, a potvrďte je klávesou ENT
◀	▶ Přepínejte lištu softtlačítek
STRLEN	▶ Volba funkci pro zjištění délky textu řetězcového parametru ▶ Zadejte číslo QS-parametru, jehož délku má řídicí systém zjistit a klávesou ENT potvrďte ▶ Výraz v závorce uzavřete klávesou ENT a ukončete zadávání klávesou END

Příklad: Zjistit délku QS15

```
N370 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )*
```



Není-li zvolený řetězcový parametr definovaný, tak řízení dá výsledek -1.

Porovnání abecedního pořadí

Funkcí **STRCOMP** (POROVNÁNÍ RETĚZCŮ) můžete porovnat abecední pořadí řetězcových parametrů.

	▶ 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

```
N370 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )*
```

Čtení strojních parametrů

Funkcí **CFGREAD** můžete přečíst strojní parametry řídicího systému jako číselné hodnoty nebo textové řetězce. Přečtené hodnoty se vydávají vždy v metrické soustavě

K přečtení strojního parametru musíte zjistit název parametru, objekt parametru a pokud je přítomen název skupiny a index v editoru konfigurace řídicího systému:

Symbol	Typ	Význam	Příklad
	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:

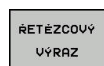
- **KEY_QS:** Skupinový název (klíč) strojního parametru
- **TAG_QS:** Název objektu (entity) strojního parametru
- **ATR_QS:** Název (atribut) strojního parametru
- **IDX:** Index strojního parametru

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

N140 QS11 = ""	Přiřazení parametru s textovým řetězcem ke klíči
N150 QS12 = "CfgDisplaydata"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k subjektu
N160 QS13 = "axisDisplay"	Přiřazení parametru s textovým řetězcem k názvu parametru
N170 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

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

9.11 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 **G99**-blok)
- Delta-hodnoty DR z tabulky nástrojů
- Delta-hodnota DR z NC-programu (tabulky korekcí nebo bloku T)



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

Osa nástroje: Q109

Hodnota parametru Q109 závisí na aktuální ose nástroje:

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

Stav vřetena: Q110

Hodnota parametru Q110 závisí na naposledy programované M-funkci pro vřeteno:

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

Přívod chladicí kapaliny: Q111

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

Koeficient přesahu: Q112

Řídicí systém přiřadí parametru Q112 koeficient překrytí při frézování kapes.

Rozměrové údaje v NC-programu: Q113

Hodnota parametru Q113 závisí při vnořování s % na měrových jednotkách toho NC-programu, který jako první volá jiný NC-program.

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

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.

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

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

Parametry	Odchylka AKT-CÍL
Q115	Délka nástroje
Q116	Rádius nástroje

Naklopení roviny obrábění s úhly obrobku: v řídicím systému vypočtené souřadnice pro rotační osy

Parametry	Souřadnice
Q120	Osa A
Q121	Osa B
Q122	Osa C

Výsledky měření z cyklů dotykové sondy

Další informace: Příručka pro uživatele programování 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

9.12 Příklady programů

Příklad: Zaokrouhlení hodnoty

Funkce **INT** odřezává desetinná místa.

Aby řídicí systém pouze neodřezával desetinná místa, ale správně je zaokrouhloval podle znaménka, přičtete ke kladnému číslu hodnotu 0,5. U záporného čísla musíte 0,5 odečíst.

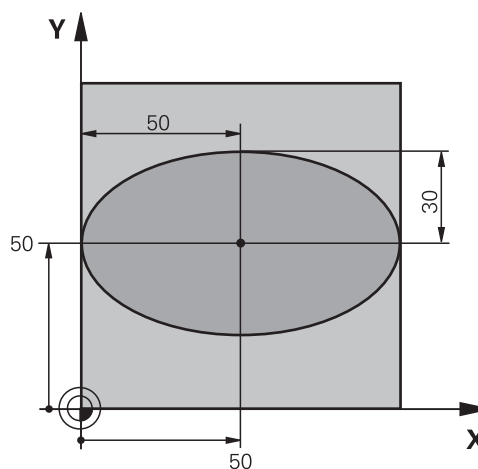
Funkcí **SGN** řídicí systém automaticky kontroluje, zda se jedná o kladné či záporné číslo.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	První zaokrouhlované číslo
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Druhé zaokrouhlované číslo
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Třetí zaokrouhlované číslo
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ke Q1 přičtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ke Q2 přičtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odečtete 0,5, poté odříznout desetinná místa
N99999999 %ROUND G71 *	

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



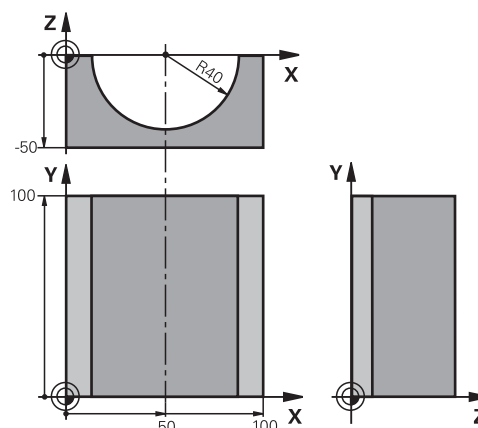
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Poloosa X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Poloosa Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startovní úhel v rovině
N60 D00 Q6 P01 +360*	Koncový úhel v rovině
N70 D00 Q7 P01 +40*	Počet výpočtových kroků
N80 D00 Q8 P01 +30*	Natočení elipsy
N90 D00 Q9 P01 +5*	Hloubka frézování
N100 D00 Q10 P01 +100*	Posuv do hloubky
N110 D00 Q11 P01 +350*	Frézovací posuv
N120 D00 Q12 P01 +2*	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 G00 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N190 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Posunutí nulového bodu do středu elipsy
N210 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení v rovině
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Výpočet úhlového kroku
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopírování startovního úhlu
N240 D00 Q37 P01 +0*	Nastavení čítače řezů
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet souřadnice X startovního bodu
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet souřadnice Y startovního bodu
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Najetí do startovního bodu v rovině

N280 Z+Q12*	Předpolohování na bezpečnou vzdálenost v ose vřetena
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Najetí na hloubku obrábění
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Aktualizace úhlu
N320 Q37 = Q37 + 1	Aktualizace čítače řezů
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Výpočet aktuální souřadnice X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Výpočet aktuální souřadnice Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Najetí do dalšího bodu
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Dotaz zda je hotovo – jestliže ne pak skok zpátky na návěští 1
N370 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N380 G54 X+0 Y+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N390 G00 G40 Z+Q12*	Najetí na bezpečnou vzdálenost
N400 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Příklad: Vydutý (konkávní) válec s Kulový nástroj

Provádění programů

- NC-program funguje pouze s Kulový nástroj, délka nástroje se vztahuje ke středu koule
- Obrys válce je aproximován velkým množstvím malých přímkových úseků (lze definovat v Q13). Čím více kroků je definováno, tím hladší je obrys
- Válec se frézuje v podélných řezech (zde: paralelně s osou Y)
- Směr frézování určíte startovním úhlem a koncovým úhlem v prostoru:
Směr obrábění ve směru hodinových ručiček:
Startovní úhel > Koncový úhel
Směr obrábění proti směru hodinových ručiček:
Startovní úhel < Koncový úhel
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



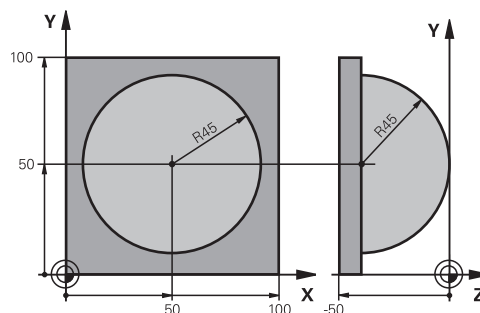
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Střed v ose Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Střed v ose Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Rádus válce
N70 D00 Q7 P01 +100*	Délka válce
N80 D00 Q8 P01 +0*	Natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádus válce
N100 D00 Q11 P01 +250*	Posuv přísuvu do hloubky
N110 D00 Q12 P01 +400*	Posuv při frézování
N120 D00 Q13 P01 +90*	Počet řezů
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušení přídavku
N190 L10,0*	Vyvolání obrábění
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N210 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Započtení přídavku a nástroje vzhledem k rádiusu válce
N230 D00 Q20 P01 +1*	Nastavení čítače řezů
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Výpočet úhlového kroku
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Posunutí nulového bodu do středu válce (osa X)
N270 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení v rovině

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Předpolohování v rovině do středu válce
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Předpolohování v ose vřetena
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Nastavení pólu v rovině Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Najetí do polohy startu na válci se šikmým zapichováním do materiálu
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Podélný řez ve směru Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizace čítače řezů
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizace prostorového úhlu
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Dotaz zda je již hotovo – pokud ano skok na konec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Přejet po aproximovaném oblouku pro další podélný řez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Podélný řez ve směru Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aktualizace čítače řezů
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualizace prostorového úhlu
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Dotaz zda je hotovo – pokud ne tak skok zpět na LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N450 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Příklad: Vypouklá (konvexní) koule stopkovou frézou

Provádění programů

- NC-program funguje pouze se stopkovou frézou
- Obrys koule se aproximuje velkým množstvím malých přímkových úseků (rovina Z/X, lze definovat v Q14). Čím menší úhlový krok se definuje, tím hladší je obrys
- Počet obrysových řezů určíte pomocí úhlového kroku v rovině (v Q18)
- Koule se frézuje v 3D-řezu zespoda nahoru
- Rádus nástroje se koriguje automaticky



%KOULE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Střed v ose X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Střed v ose Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Prostorový úhel startu (rovina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Prostorový koncový úhel (rovina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Úhlový krok v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45*	Rádus koule
N70 D00 Q8 P01 +0*	Úhel startu natočení v rovině X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360*	Koncový úhel natočení v rovině X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Úhlový krok v rovině X/Y pro hrubování
N100 D00 Q10 P01 +5*	Přídavek na rádus koule pro hrubování
N110 D00 Q11 P01 +2*	Bezpečná vzdálenost pro předpolohování v ose vřetena
N120 D00 Q12 P01 +350*	Posuv při frézování
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definice polotovaru
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Vyvolání nástroje
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Odjetí nástroje
N170 L10,0*	Vyvolání obrábění
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zrušení přídavku
N190 D00 Q18 P01 +5*	Úhlový krok v rovině X/Y pro dokončování
N200 L10,0*	Vyvolání obrábění
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Odjetí nástroje, konec programu
N220 G98 L10*	Podprogram 10: Obrábění
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Výpočet souřadnice Z pro předpolohování
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Kopírování prostorového úhlu startu (rovina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Korekce rádusu koule pro předpolohování
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopírování natočení v rovině
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Zohlednění přídavku na rádus koule
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Posunutí nulového bodu do středu koule
N290 G73 G90 H+Q8*	Započtení natočení úhlu startu v rovině
N300 G98 L1*	Předpolohování v ose vřetena

N310 I+0 J+0*	Nastavení pólu v rovině X/Y pro předpolohování
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Předpolohování v rovině
N330 I+Q108 K+0*	Nastavení pólu v rovině Z/X, přesazeně o radius nástroje
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Najetí na hloubku
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Projetí aproximovaného oblouku nahoru
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Aktualizace prostorového úhlu
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Dotaz zda je oblouk hotov, pokud ne pak zpět na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Najetí na koncový úhel v prostoru
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Vyjetí v ose vřetena
N410 G00 G40 X+Q26*	Předpolohování pro další oblouk
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Aktualizace natočení v rovině
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Zrušení prostorového úhlu
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktivace nového natočení
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Dotaz zda je hotovo, pokud ne pak návrat na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Zrušení natočení
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zrušení posunutí nulového bodu
N490 G98 L0*	Konec podprogramu
N99999999 %KOULE G71 *	

10

Speciální funkce

10.1 Přehled speciálních funkcí

Řídicí systém nabízí pro nejrůznější aplikace následující výkonné speciální funkce:

Funkce	Popis
Potlačení drnčení ACC (opce #145)	Viz Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů
Práce s textovými soubory	Stránka 331
Práce s volně definovatelnými tabulkami	Stránka 335

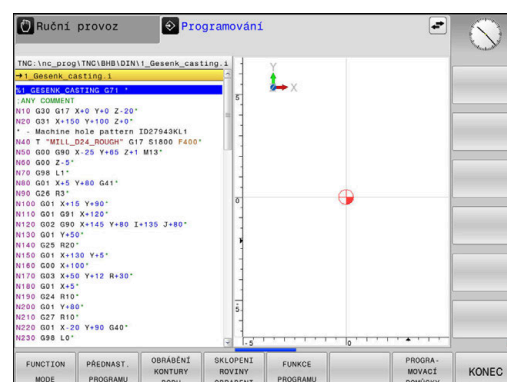
Klávesou **SPEC FCT** a příslušnými softtlačítky máte přístup k dalším speciálním funkcím řídicího systému. V následujících tabulkách získáte přehled, které funkce jsou k dispozici.

Hlavní nabídka Speciálních funkcí SPEC FCT

SPEC FCT

- Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko SPEC FCT (Speciální funkce)

Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION MODE	Volba režimu obrábění nebo kinematiky	Stránka 323
PŘEDNAST. PROGRAMU	Definice programových předvoleb	Stránka 321
OBRABĚNÍ KONTURY BODU	Funkce pro obrábění obrysu a bodů	Stránka 321
SKLOPENÍ ROVINY OBRABĚNÍ	Definování funkce PLANE	Stránka 354
FUNKCE PROGRAMU	Definování různých funkcí DIN/ISO	Stránka 322
PROGRA-MOVACÍ POMŮCKY	Programovací pomůcky	Stránka 183



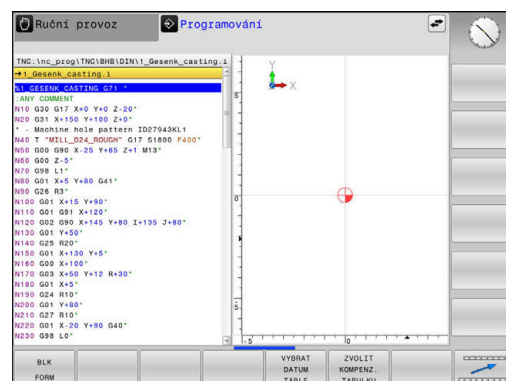
Když stisknete klávesu **SPEC FCT**, tak můžete s klávesou **GOTO** otevřít výběrové okno **smartSelect**. Řídicí systém ukáže přehled struktury, se všemi dostupnými funkcemi. Ve stromové struktuře se můžete rychle pohybovat kurzorem nebo myší a volit funkce. V pravém okně ukazuje řídicí systém online nápovědu k příslušným funkcím.

Nabídka Programových předvoleb

PŘEDNAST.
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu programových předvoleb

Softtlačítko	Funkce	Popis
BLK FORM	Definování neobrobeného polotovaru	Stránka 87
Tabulka nul. bodů	Zvolte tabulku nulových bodů	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU	Volba tabulky korekcí	Stránka 327

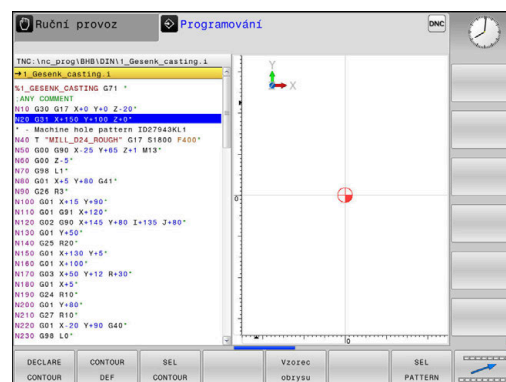


Nabídka funkcí pro obrábění obrysu a bodů

OBRABĚNÍ
KONTURY
BODU

- Stiskněte softklávesu s funkcemi pro obrábění obrysu a bodů

Softtlačítko	Funkce	Popis
DECLARE CONTOUR	Přiřazení popisu obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
CONTOUR DEF	Definování jednoduchého obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
SEL CONTOUR	Výběr definice obrysu	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
Vzorec obrysu	Definování složitějšího obrysového vzorce	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů
SEL PATTERN	Výběr souboru bodů s obráběcími pozicemi	Viz Příručka pro uživatele programování-cyklů



Definování menu různých funkcí DIN/ISO-funkcí

FUNKCE
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

Softtlačítko	Funkce	Popis
FUNCTION TCPM	Definování polohování os natočení	Stránka 387
TRANSFORM CORRDATA	Definování transformací souřadnic	Stránka 325
FUNCTION COUNT	Definování čítačů	Stránka 329
STRING FUNKCE	Definování funkcí textových řetězců	Stránka 292
FUNCTION SPINDLE	Definovat pulzující otáčky	Stránka 341
FUNCTION FEED	Definování opakující se doby prodlení	Stránka 343
FUNCTION DWELL	Definovat prodlevu v sekundách nebo v otáčkách	Stránka 345
FUNCTION LIFTOFF	Odjet nástrojem při NC-stop	Stránka 346
DIN/ISO	Definování funkcí DIN/ISO	Stránka 324
VLOŽIT KOMENTÁŘ	Vkládání komentáře	Stránka 187
FUNCTION PROG PATH	Volba interpretace dráhy	Stránka 394

10.2 Function Mode

Programování Function Mode (Funkčního režimu)



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Pokud váš výrobce stroje povolil výběr různých kinematik, můžete je přepínat softtlačítkem **FUNCTION MODE**.

Postup

Pro přepnutí kinematiky postupujte takto:

	► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
	► Stiskněte softtlačítko FUNCTION MODE
	► Stiskněte softtlačítko MILL
	► Stiskněte softklávesu VOLBA KINEMATIKY ► Zvolte kinematiku

10.3 Definování funkcí DIN/ISO

Přehled



Je-li připojená znaková klávesnice přes USB, tak můžete funkce DIN/ISO zadávat také přímo přes tuto klávesnici.

K přípravě programů DIN/ISO nabízí řídicí systém softtlačítka s následujícími funkcemi:

Softtlačítko	Funkce
	Volba funkcí DIN/ISO
	Posuv
	Pohyby nástrojů, cykly a programovací funkce
	Souřadnice X středu kružnice nebo pólu
	Souřadnice Y středu kružnice nebo pólu
	Vyvolání návěští podprogramu a opakování části programu
	Přídavná funkce
	Číslo bloku
	Vyvolání nástroje
	Úhel polárních souřadnic
	Souřadnice Z středu kružnice nebo pólu
	Rádus polárních souřadnic
	Otáčky vřetena

10.4 Definování transformace souřadnic

Přehled

Pro naprogramování transformace souřadnic nabízí řídicí systém následující funkce:

Softtlačítko	Význam
	Volba tabulky korekcí
	Resetovat korekci

10.5 Tabulka korekcí

Použití

Korekčními tabulkami můžete uložit korekce v nástrojovém souřadnicovém systému (T-CS) nebo v souřadnicovém systému obráběcí roviny (WPL-CS).

Tabulka korekcí **.tco** je alternativou ke korekci s **DL**, **DR** a **DR2** v bloku T. Jakmile aktivujete tabulku korekcí, řídicí systém přepíše korekce z bloku T.

Tabulky korekcí mají následující výhody:

- Je možná změna hodnot bez úpravy NC-programu
- Je možná změna hodnot během chodu NC-programu

Změníte-li hodnotu, bude tato změna aktivní až po novém vyvolání korekce.

Typy tabulek korekcí

Koncovkou tabulky určíte, ve kterém souřadném systému řídicí systém korekci provede.

Řídicí systém nabízí následující možnosti korekce pomocí tabulek:

- **tco** (Tool Correction): Korekce v souřadném systému nástroje (T-CS)
- **wco** (Workpiece Correction): Korekce v souřadném systému obráběcí roviny (WPL-CS)

Korekce pomocí tabulky je alternativou ke korekci v bloku T.

Korekce z tabulky přepíše již naprogramovanou korekci v bloku T.

Korekce nástroje pomocí tabulky **.tco**

Korekce v tabulkách s koncovkou **.tco** korigují aktivní nástroj.

Tabulka platí pro všechny druhy nástrojů, takže při zakládání vidíte i ty sloupce, které případně nebudete pro váš typ nástroje potřebovat.



Zadávejte pouze hodnoty, které mají pro váš nástroj smysl. Řízení vydá chybové hlášení, když korigujete hodnoty, které nejsou u aktivních nástrojů k dispozici.

Korektury působí takto:

- U frézovacích nástrojů jako alternativa k Delta-hodnotám v **TOOL CALL**

Korekce nástroje pomocí tabulky **.wco**

Korekce v tabulkách s koncovkou **.wco** působí jako posunutí v souřadném systému obráběcí roviny (WPL-CS).

Vytvoření korekční tabulky

Předtím, než budete pracovat s tabulkou korekcí, musíte příslušnou tabulku založit.

Tabulku korekcí můžete založit následovně:



- Přejděte do režimu **Programování**



- Stiskněte tlačítko **PGM MGT**



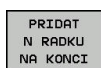
- Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**
- Zadejte název souboru s požadovanou koncovkou, např. Corr.tco



- Potvrďte tlačítkem **ENT**
- Volba měrových jednotek



- Potvrďte tlačítkem **ENT**



- Stiskněte softtlačítko **PRIDAT N RADKU NA KONCI**
- Zadejte korekční hodnoty

Aktivování tabulky korekcí

Volba tabulky korekcí

Když používáte tabulku korekcí, tak používáte funkci **SEL CORR-TABLE** pro aktivaci požadované tabulky korekcí z NC-programu.

Pro vložení tabulky korekcí do NC-programu postupujte takto:



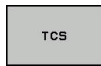
- Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- Stiskněte softtlačítko **PŘEDNAST. PROGRAMU**



- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKU**



- Stiskněte softklávesu typu tabulky, např. **TCS**
- Volba tabulky

Pokud pracujete bez funkce **SEL CORR-TABLE**, pak musíte požadovanou tabulku aktivovat před testem programu nebo chodem programu.

V každém režimu postupujte takto:

- Zvolte požadovaný provozní režim
- Vyberte ve Správě souborů požadovanou tabulku
- V režimu **Testování** má tabulka status S, v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** má status M.

Aktivace korekce

Pro definování korekce v NC-programu postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte klávesu **SPEC FCT** (Speciální funkce)
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Stiskněte softklávesu požadované korekce, např. **TCS**
- ▶ Zadejte číslo řádku

Doba platnosti korekce

Aktivovaná korekce působí až do konce programu, nebo až do výměny nástroje.

Pomocí funkce **FUNCTION CORRDATA RESET** můžete korekce programově zrušit.

Editování tabulky korekcí za chodu programu

Hodnoty v aktivní tabulce korekcí můžete měnit za chodu programu. Dokud není tabulka korekcí ještě aktivována, tak řídicí systém znázorňuje softtlačítka šedivě.

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKY**
-  ▶ Stiskněte softklávesu požadované tabulky, např. **KOMPENZ. TABULKA T-CS**
-  ▶ Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- ▶ Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo
- ▶ Změňte hodnotu



Změněná data budou platit až po novém aktivování korekce.

10.6 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
FUNCTION COUNT INC	Zvýšit čítač o 1
FUNCTION COUNT RESET	Vynulovat čítač
FUNCTION COUNT TARGET	Nastavit požadovaný počet (cíl) na určitou hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT SET	Nastavit čítač na hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT ADD	Zvýšit čítač o hodnotu Zadávání: 0 – 9 999
FUNCTION COUNT REPEAT	Opakovat NC-program od návěští, pokud se mají ještě vyrobit dílce

Příklad

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Reset čítače
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Zadat požadovaný počet obrábění
N70 G98 L11*	Zadat značku skoku
N80 G ...	Obrábění
N510 FUNCTION COUNT INC*	Zvýšit stav čítače
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Opakovat obrábění, pokud se mají ještě vyrobit dílce
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.7 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.

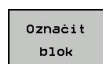
- ▶ Přesuňte kurzor na slovo nebo řádek, který se má smazat a vložit na jiné místo.
- ▶ Stiskněte softklávesu **Vymazat slovo** popř. **Vymazat řádek**: text se odstraní a uloží do mezipaměti
- ▶ Přesuňte kurzor na pozici, na kterou má být vložen text a stiskněte softklávesu **Vložit řádek/ slovo**

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.

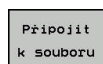


- Stiskněte softklávesu **Vložit blok**: text se vloží

Dokud se daný text nachází v mezipaměti, můžete ho vkládat libovolně opakovaně.

Přenesení označeného bloku do jiného souboru

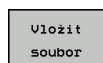
- Označte textový blok tak, jak bylo právě popsáno.



- 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**

10.8 Volně definovatelné tabulky

Základy

Do volně definovatelných tabulek můžete ukládat libovolné informace z NC-programu a číst je. K tomuto účelu jsou k dispozici funkce Q-parametrů **D26 až D28**.

Formát volně definovatelných tabulek (tedy jejich sloupců a jejich vlastností) můžete měnit pomocí editoru struktury. S ním můžete připravit tabulky, které jsou přesně upravené pro vaši aplikaci.

Dále můžete přepínat mezi tabulkovým náhledem (standardní nastavení) a formulářovým náhledem.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 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						



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

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 336



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:

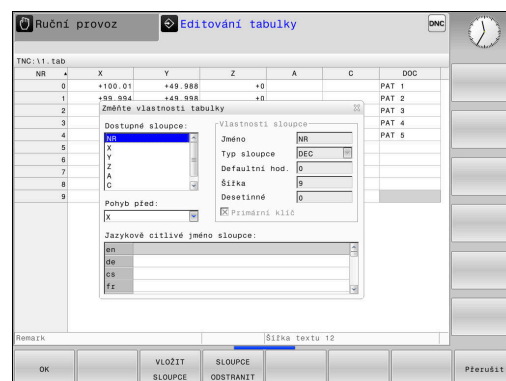
- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno, ve kterém je znázorněná struktura tabulky.
- ▶ Přizpůsobení formátu

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 UPTXT: 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 přechýšit nebo popsat pouze s QS-parametry, i když je obsahem buňky číslice.



Ve formuláři se můžete pohybovat s myší nebo navigačními tlačítky.

Postupujte takto:



- Pro přechod do zadávacích políček stiskněte navigační tlačítka.



- Rozbalovací nabídky otevřete tlačítkem **GOTO**.



- V rámci zadávacího políčka se pohybujte směrovými tlačítky.

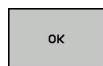


V tabulce, která již obsahuje řádky, už nemůžete změnit vlastnosti **Název** a **Typ sloupce**. Teprve až když smažete všechny řádky, můžete tyto vlastnosti změnit. Nejdříve si ale vytvořte záložní kopii tabulky.

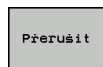
Kombinací kláves **CE** a poté **ENT** resetujete neplatné hodnoty v políčkách s typem sloupce **TSTAMP**.

Ukončit Editor struktury

Postupujte takto:



- Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém zavře formulář editoru a převezme změny.



- Alternativně stiskněte softklávesu **Přerušit**
- > Řízení zahodí všechny zadané změny.

Přepínání mezi tabulkovým a formulářovým náhledem

Všechny tabulky s příponou souboru **.TAB** si můžete nechat zobrazit jako seznam nebo jako formulář.

Změňte náhled takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- ▶ Zvolte softtlačítko požadovaného náhledu

Ve formulářovém náhledu řídicí systém ukáže v levé polovině obrazovky čísla řádků s obsahem prvního sloupce.

V náhledu formuláře můžete data takto změnit:



- ▶ Pro přechod do dalšího zadávacího políčka na pravé straně stiskněte tlačítko **ENT**.

Volba jiné řádky ke zpracování:



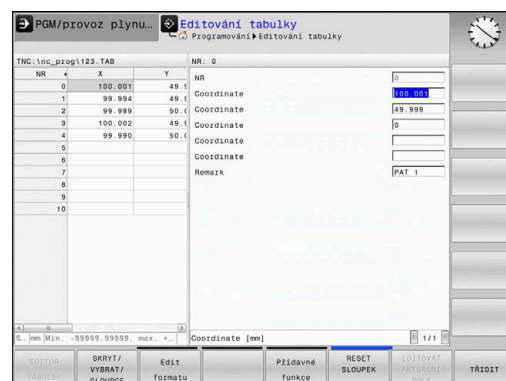
- ▶ Stiskněte tlačítko **Další karta**
- ▶ Kurzor přejde do levého okna.



- ▶ Směrovými tlačítky zvolte požadovanou řádku.



- ▶ Tlačítkem **další karta** přejdete zase zpátky do zadávacího okna.



D26 – Otevřít volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **D26** otevřete volně definovatelnou tabulku, pro zápis funkcí **D27**, případně pro čtení z této tabulky pomocí **D28**.



V NC-programu může být vždy otevřena pouze jedna tabulka. Nový NC-blok s **D26** poslední otevřenou tabulku automaticky uzavře.

Otvíraná tabulka musí mít příponu **.TAB**.

Příklad: otevřít tabulku TAB1.TAB, která je uložena v adresáři TNC:\DIR1

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

D27 – Popsat volně definovatelnou tabulku

Pomocí funkce **D27** zapíšete data do tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

V jednom bloku **D27** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je zapsat. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Hodnotu, kterou má řídicí systém zapsat do každého sloupce, stanovíte v Q-parametrech.



Funkce **D27** se zohledňuje pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

Funkcí **D18 ID992 NR16** se můžete dotázat, v kterém režimu se NC-program provádí.

Chcete-li v jednom NC-bloku zapsat do několika sloupců, musíte zapisované hodnoty uložit do po sobě následujících čísel Q-parametrů.

Řídicí systém ukáže chybové hlášení, když budete chtít zapisovat do zablokované nebo nepřítomné buňky tabulky.

Pokud chcete zapisovat do textového políčka (např. typ sloupce **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**.

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

D28 – Čtení volně definovatelné tabulky

Pomocí funkce **D28** přečtete data z tabulky, kterou jste předtím otevřeli funkcí **D26**.

V jednom bloku **D28** můžete definovat několik názvů sloupců, to znamená je číst. Názvy sloupců musí být mezi uvozovkami a musí být odděleny čárkou. Číslo Q-parametru, do něhož má řídicí systém zapsat první přečtenou hodnotu, definujete v bloku **D28**.



Čtete-li více sloupců v jednom NC-bloku, pak řídicí systém ukládá přečtené hodnoty do po sobě následujících Q-parametrů stejného typu, např. **QL1**, **QL2** a **QL3**.

Pokud přečtete textové políčko, pracujte s QS-parametry. Z 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** do **QS1**.

N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"

N60 D28 QS1 = 6/"DOC"

Přizpůsobení formátu tabulek

UPOZORNĚNÍ

Pozor, může dojít ke ztrátě dat!

Funkce **ADAPTOVAT NC PGM / TABULKU** změní definitivně formát všech tabulek. Řídicí systém neprovádí před změnou formátu dat automatické zálohování souborů. Takže soubory budou trvale změněny a již nemusí být použitelné.

- Používejte funkci pouze po dohodě s výrobcem stroje

Softtlačítko Funkce

ADAPTOVAT
NC PGM /
TABULKU

Přizpůsobit formát existujících tabulek po změně verze řídicího softwaru



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

10.9 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.

Funkci **FUNCTION S-PULSE** naprogramujete pulzující otáčky, aby se zabránilo vlastnímu kmitání stroje.

Zadáním P-TIME definujete dobu trvání kmitu (délka periody), zadáním SCALE změnu otáček v procentech. Změna otáček vřetene probíhá po sinusoidě kolem cílové hodnoty.

Postup

Příklad

N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*

Při definování postupujte takto:

SPEC
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

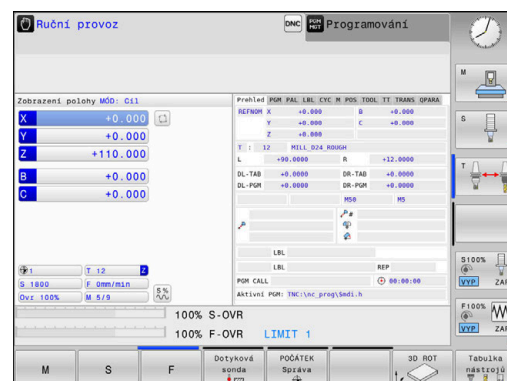


Řízení nikdy nepřekročí naprogramované omezení otáček. Otáčky se udržují až když sinusoida funkce **FUNCTION S-PULSE** znovu klesne pod maximální otáčky.

Symbols

Symbol v indikaci stavu ukazuje stav pulzujících otáček:

Symbol	Funkce
	Pulzující otáčky jsou aktivní



Zrušení pulzujících otáček

Příklad

N40 FUNCTION S-PULSE RESET*

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** vynulujete pulzující otáčky.

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT FUNKCE PROGRAMU FUNCTION SPINDLE RESET SPINDLE-PULSE	▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi ▶ Stiskněte softklávesu FUNKCE PROGRAMU ▶ Stiskněte softklávesu FUNCTION SPINDLE ▶ Stiskněte softklávesu RESET SPINDLE-PULSE

10.10 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

N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT FUNKCE PROGRAMU FUNCTION FEED FEED DWELL	► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi ► Stiskněte softklávesu FUNKCE PROGRAMU ► Stiskněte softklávesu FUNCTION FEED ► Stiskněte softklávesu FEED DWELL ► Definovat dobu intervalu prodlení D-TIME ► Definovat dobu intervalu úběru F-TIME

Vynulovat dobu prodlevu



Dobu prodlevu vynulujte bezprostředně po obrábění s lomem třísky.

Příklad

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Pomocí funkce **FUNCTION FEED DWELL RESET** vynulujete opakované prodlevy.

Při definování postupujte takto:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

FUNKCE
PROGRAMU

- Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**

FUNCTION
FEED

- Stiskněte softklávesu **FUNCTION FEED**

RESET
FEED
DWELL

- Stiskněte softklávesu **RESET FEED DWELL**



Prodlevu můžete také zrušit zadáním D-TIME 0.
Řídicí systém automaticky vynuluje funkci **FUNCTION FEED DWELL** na konci programu.

10.11 Doba prodlevy FUNCTION DWELL

Programování doby prodlevy

Použití

Funkcí **FUNCTION DWELL** naprogramujete dobu prodlevy v sekundách nebo definujete počet otáček včetně jako prodlevu.

Postup

Příklad

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Příklad

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Při definování postupujte takto:

SPEC FCT FUNKCE PROGRAMU FUNCTION DWELL DWELL TIME DWELL REVOLUTIONS	▶ 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

10.12 Odjet nástrojem při NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

Programování s FUNCTION LIFTOFF

Předpoklad



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

Dosaďte v tabulce nástrojů ve sloupci **LIFTOFF** parametr **Y** pro aktivní nástroj .

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

Použití

Funkce **LIFTOFF** působí během následujících situací:

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

Nástroj odjede až o 2 mm od obrysu. Řídicí systém vypočítá směr odjezdu podle zadání v bloku **FUNCTION LIFTOFF**.

Pro naprogramování funkce **LIFTOFF** máte tyto možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Odjezd v souřadném systému obrobku s definovaných vektorem
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Odjezd v souřadném systému nástroje s definovaným úhlem
- Odjezd ve směru nástrojové osy s **M148**

Další informace: "Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop: M148", Stránka 233

Programování odjezdu s definovaným vektorem

Příklad

N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*

S **LIFTOFF TCS X Y Z** definujete směr odjezdu jako vektor v souřadném systému nástroje. Řídicí systém vypočítá dráhu odjezdu v jednotlivých osách z celkové vzdálenosti definované výrobcem stroje.

Při definování postupujte takto:

	► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
	► Stiskněte softklávesu FUNKCE PROGRAMU
	► Stiskněte softklávesu FUNCTION LIFTOFF
	► Stiskněte softklávesu LIFTOFF TCS ► Zadejte složky vektoru v X, Y a Z

Programování odjezdu s definovaným úhlem

Příklad

N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*

S **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definujete směr odjezdu jako prostorový úhel v souřadném systému nástroje.

Zadaný úhel SPB popisuje úhel mezi Z a X. Pokud zadáte 0°, odjede nástroj ve směru osy nástroje Z.

Při definování postupujte takto:

	► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
	► Stiskněte softklávesu FUNKCE PROGRAMU
	► Stiskněte softklávesu FUNCTION LIFTOFF
	► Stiskněte softklávesu LIFTOFF ANGLE TCS ► Zadejte úhel SPB

Reset funkce Liftoff

Příklad

N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*

Pomocí funkce **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujete odjezd.

Při definování postupujte takto:

	► Zobrazte lištu 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	351
M116	Posuv os natočení	380
PLANE/M128	Frézování skloněnou frézou	379
FUNKCE TCPM	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení (další vývoj M128)	387
M126	Pojíždění osami natočení nejkratší cestou	381
M94	Redukování indikované hodnoty os natočení	382
M128	Určení chování řídicího systému při polohování os natočení	383
M138	Výběr naklápěcích os	385
M144	Započtení kinematiky stroje	386

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 369

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 **28ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

- 1 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
 - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
 - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**
- 2 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
 - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení



Provozní a programovací pokyny:

- Funkce Převzít aktuální polohu není při aktivním naklopení obráběcí roviny možná.
- Použijete-li funkci **PLANE** při aktivní **M120**, tak řídicí systém zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci **M120**.
- Funkce **PLANE** resetujte vždy s **PLANE RESET**. Zadáání hodnoty 0 do všech parametrů **PLANE** (například všechny tři prostorové úhly) resetuje pouze úhel, nikoliv funkci.
- Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.
- Řídicí systém podporuje naklopení roviny obrábění pouze s osou vřetena Z.

Přehled

Většinou funkcí **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) popisujete požadované roviny obrábění bez ohledu na osy natočení, které jsou dostupné na vašem stroji. K dispozici jsou tyto možnosti:

Softtlačítko	Funkce	Požadované parametry	Stránka
	SPATIAL	Tři prostorové úhly SPA , SPB , SPC	356
	PROJECTED	Dva průmětové úhly PROPR a PROMIN a jeden úhel rotace ROT	358
	EULER	Tři Eulerovy úhly precese (EULPR), nutace (EULNU) a rotace (EULROT)	360
	VECTOR	Vektor normály k definování roviny a vektor báze k definování směru nakloněné osy X	362
	POINTS	Souřadnice tří libovolných bodů naklápěné roviny	364
	RELATIV	Jednotlivý, inkrementálně působící prostorový úhel	366
	AXIAL	Až tři absolutní nebo přírůstkové osové úhly A , B , C	367
	RESET	Reset funkce PLANE	355

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)

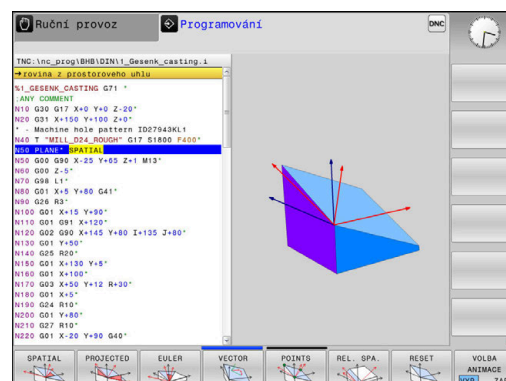
Definování funkce PLANE

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.

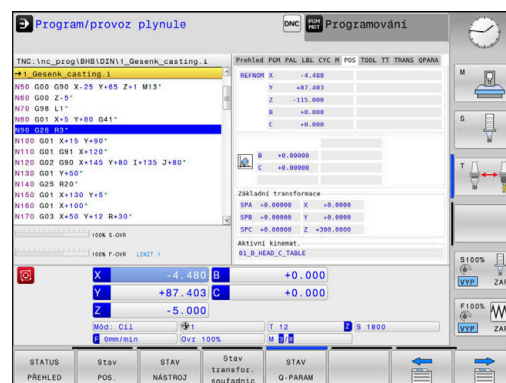
Zvolení funkce při aktivní animaci

- 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 přídatné indikaci stavu vypočtený prostorový úhel.

V indikaci Zbytkové dráhy (**ACTDST** a **REFDST**) ukazuje řídicí systém při naklopení (režim **MOVE** nebo **TURN**) v ose natočení dráhu až do definované, popř. vypočítané koncové pozice osy natočení.



Vynulovat funkci PLANE

Příklad

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

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", Stránka 370

END
□

- Stiskněte klávesu **END** (KONEC)



Funkce **PLANE RESET** resetuje aktivní naklopení a úhel (funkce **PLANE** – nebo cyklus **G80**) (úhel = 0 a funkce není aktivní). Vícenásobná definice není nutná.

Naklopení v režimu **Ruční provoz** vypnete v menu 3D-ROT.

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

Definování roviny obrábění pomocí prostorového úhlu: PLANE SPATIAL

Použití

Prostorové úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří natočení v nenakloněném souřadném systému obrobku (**pořadí naklonění A-B-C**).

Většina uživatelů přitom vychází ze tří po sobě následujících natočení v opačném pořadí (**pořadí naklonění C-B-A**).

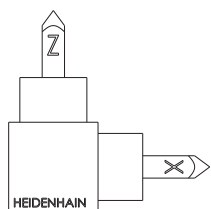
Výsledek je stejný pro oba přístupy, jak je znázorněno v následujícím srovnání.

Příklad

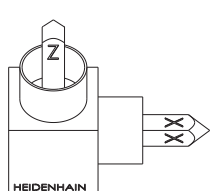
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

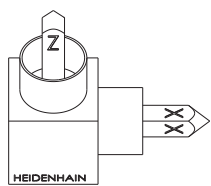
Základní poloha A0° B0° C0°



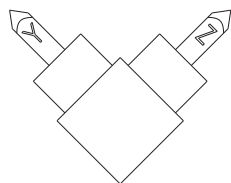
A+45°



B+0°

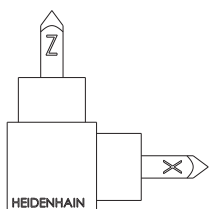


C+90°

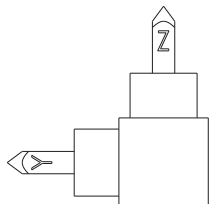


C-B-A

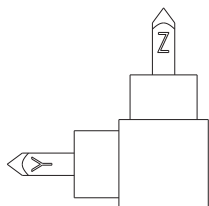
Základní poloha A0° B0° C0°



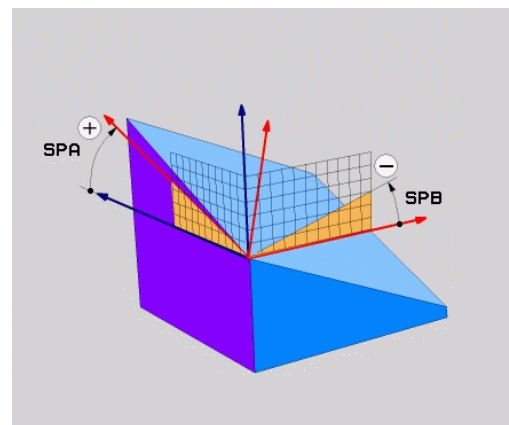
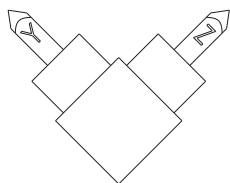
C+90°



B+0°



A+45°



Srovnání pořadí natočení:

■ **Pořadí natočení A-B-C:**

- 1 Natočení kolem nenatočené X-osy souřadného systému obrobku
- 2 Natočení kolem nenatočené Y-osy souřadného systému obrobku
- 3 Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku

■ **Pořadí natočení C-B-A:**

- 1 Natočení kolem nenatočené Z-osy souřadného systému obrobku
- 2 Natočení kolem natočené Y-osy
- 3 Natočení kolem natočené X-osy



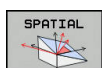
Připomínky pro programování:

- Musíte vždy definovat všechny tři prostorové úhly **SPA**, **SPB** a **SPC**, i když některý z nich či několik je 0.
- Cyklus **G80** vyžaduje zadání prostorových úhlů nebo osových úhlů v závislosti na provedení stroje. Pokud konfigurace (nastavení parametrů stroje) umožňuje zadání prostorových úhlů, tak je definice úhlu v cyklu **G80** a funkce **PLANE SPATIAL** stejná.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369

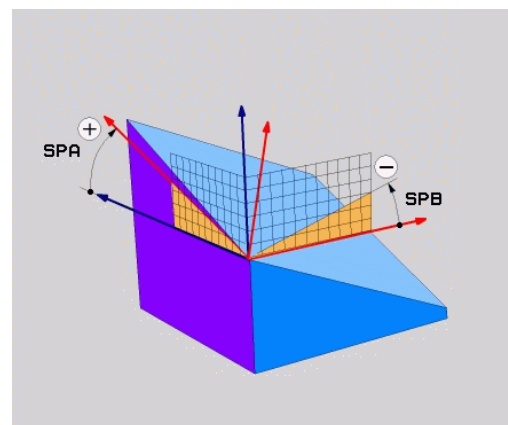
Zadávané parametry

Příklad

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45*

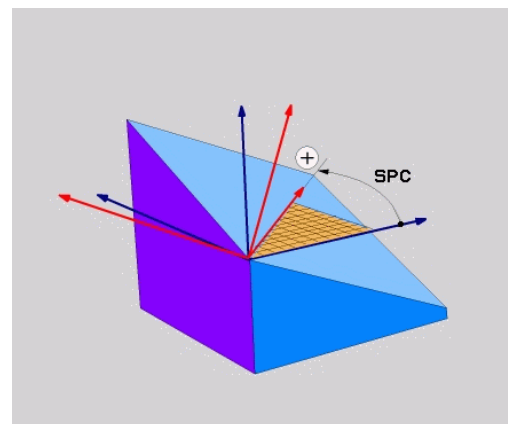


- ▶ **Prostorový úhel A?:** Úhel natočení **SPA** kolem (nenatočené) osy X. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ **Prostorový úhel B?:** Úhel natočení **SPB** kolem (nenatočené) osy Y. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ **Prostorový úhel C?:** Úhel natočení **SPC** kolem (nenatočené) osy Z. Rozsah zadávání od $-359,9999^\circ$ do $+359,9999^\circ$.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



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

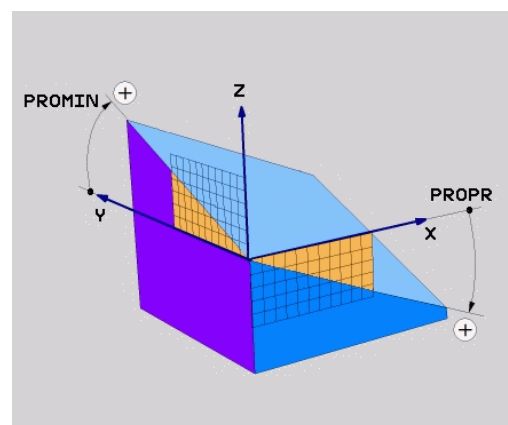
Použití

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.

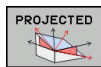


Připomínky pro programování:

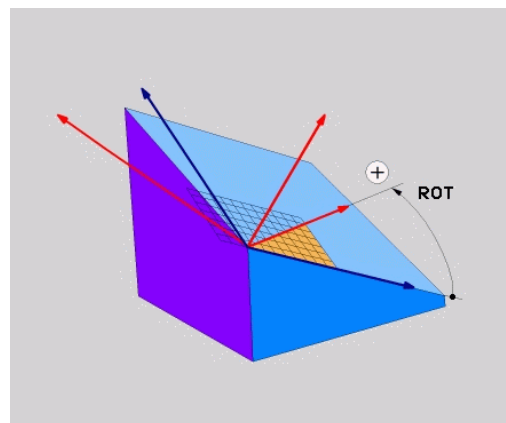
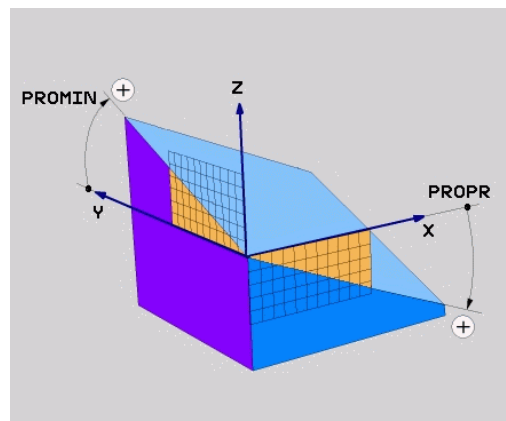
- Úhly průmětu odpovídají úhlové projekci na roviny pravoúhlé souřadné soustavy. Pouze u pravoúhlých obrobků jsou úhly na vnějším povrchu obrobku shodné s úhly průmětu. Proto se u obrobků bez pravých úhlů často liší úhlové hodnoty z technického výkresu od skutečných úhlů průmětu.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



Vstupní parametry



- ▶ **Průmět úhlu 1. roviny souřadnic?** Průmět úhlu naklonené roviny obrábění do 1. roviny souřadnic nenakloněného souřadného systému stroje (Z/X při ose nástroje Z). Rozsah zadávání od $-89,9999^\circ$ 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 naklonené roviny?:** Natočení nakloněného souřadného systému kolem nakloněné osy nástroje (obdobné rotaci pomocí cyklu 10 NATOČENÍ). Tímto úhlem natočení můžete jednoduchým způsobem určit směr hlavní osy roviny obrábění (X při ose nástroje Z, Z při ose nástroje Y). Rozsah zadávání od -360° do $+360^\circ$.
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



Příklad

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....*
```

Použité zkratky:

PROJECTED	Angl. projected = průmět
PROPR	principal plane: hlavní rovina
PROMIN	minor plane: vedlejší rovina
ROT	angl. rotation: rotace

Definování roviny obrábění pomocí Eulerova úhlu: PLANE EULER

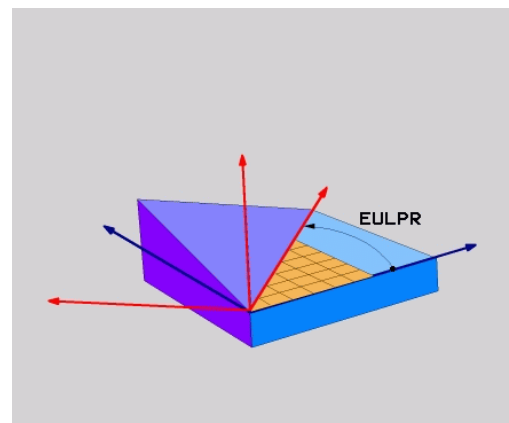
Použití

Eulerovy úhly definují rovinu obrábění pomocí až tří **natočení kolem daného naklopeného souřadného systému**. Tyto tři Eulerovy úhly byly definovány švýcarským matematikem Eulerem.

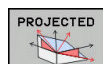


Polohovací chování lze zvolit.

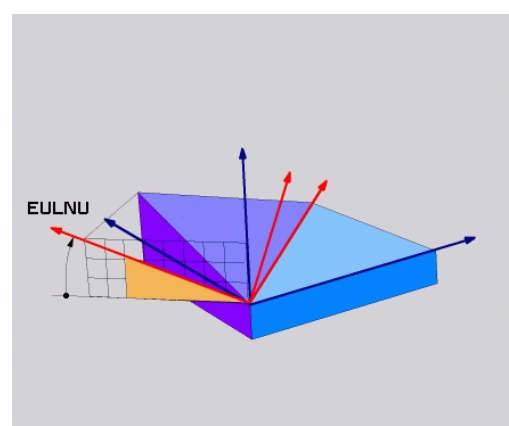
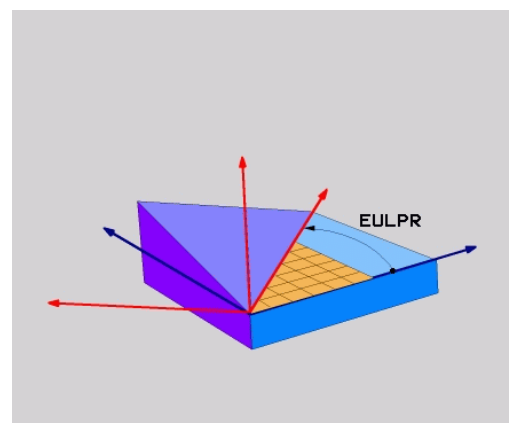
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



Vstupní parametry



- ▶ **Úhel natočení hlavní souřadnicové roviny?:** Úhel natočení **EULPR** kolem osy Z. Mějte na paměti:
 - Rozsah zadání od -180.0000° do 180.0000°
 - Osa 0° je osa X
- ▶ **Úhel naklopení osy nástroje?:** Úhel natočení **EULNUT** souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem. Mějte na paměti:
 - Rozsah zadání od 0° do 180.0000°
 - Osa 0° je osa Z
- ▶ **Úhel ROT nakloпенé roviny?:** Natočení **EULROT** nakloпенého souřadného systému kolem nakloпенé osy Z (odpovídá rotaci cyklem 10 NATOČENÍ). Úhlem rotace můžete jednoduchým způsobem určit směr osy X v nakloпенé rovině obrábění. Mějte na paměti:
 - Rozsah zadání od 0° do 360.0000°
 - Osa 0° je osa X
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369

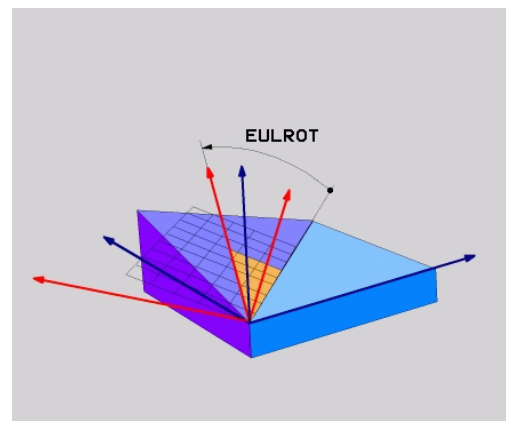


Příklad

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*

Použité zkratky

Zkratka	Význam
EULER	Švýcarský matematik, který definoval tzv. Eulerovy úhly
EULPR	Precesní úhel: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy Z
EULNU	Úhel nutace: úhel, který popisuje natočení souřadného systému kolem osy X natočené precesním úhlem
EULROT	Rotační úhel: úhel který popisuje natočení nakloпенé roviny obrábění kolem nakloпенé osy Z

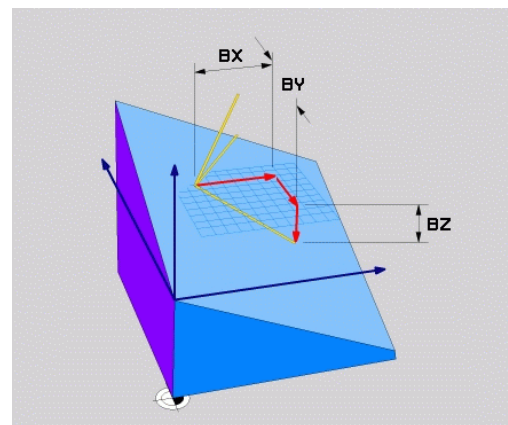


Definování obráběcí roviny pomocí dvou vektorů: PLANE VECTOR

Použití

Definování roviny obrábění pomocí **dvou vektorů** můžete použít tehdy, jestliže váš systém CAD umí vypočítat vektor báze a vektor normály nakloněné roviny obrábění. Normované zadávání není nutné. Řídicí systém vypočítává normování interně, takže můžete zadávat hodnoty mezi $-9,9999999$ a $+9,9999999$.

Vektor báze, potřebný k definování roviny obrábění, je definován složkami **BX**, **BY** a **BZ**. Vektor normály je definován složkami **NX**, **NY** a **NZ**.



Připomínky pro programování:

- Řídicí systém vypočítává interně z vašich údajů vždy normované vektory.
- Vektor normály definuje sklon a orientaci obráběcí roviny. Základní vektor určuje v definované obráběcí rovině orientaci hlavní osy X. Aby byla definice obráběcí roviny jedinečná, tak vektory musí být naprogramovány kolmo na sebe. Chování řídicího systému pro vektory, které nejsou kolmé, určuje výrobce stroje.
- Vektor normály nesmí být naprogramován příliš krátký, např. všechny směrové komponenty s hodnotou 0 nebo dokonce 0,0000001. V takovém případě řídicí systém nemůže určit sklon. Obrábění se přeruší s chybovým hlášením. Toto chování je nezávislé na konfiguraci parametrů stroje.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



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)

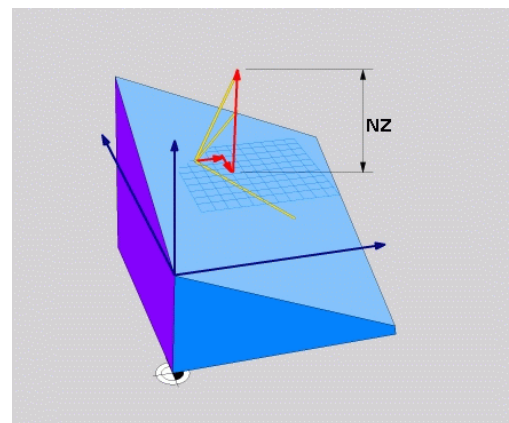
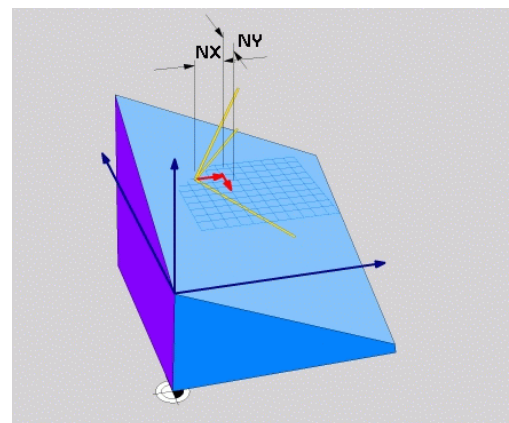
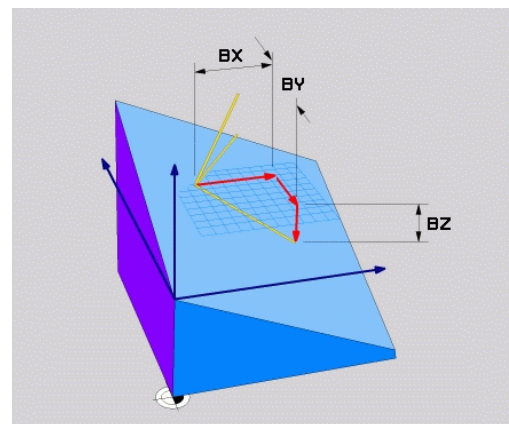
Korekční chování řídicího systému, když není základní vektor kolmý, který je kromě toho krátký, paralelní nebo antiparalelně vůči vektoru normály:

- 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 369



Příklad

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
VECTOR	anglicky vector = vektor
BX, BY, BZ	B asisvektor (Základní vektor) : X -, Y - a Z -složky
NX, NY, NZ	Vektor N ormály : složky X , Y a Z

Definování roviny obrábění pomocí tří bodů: PLANE POINTS

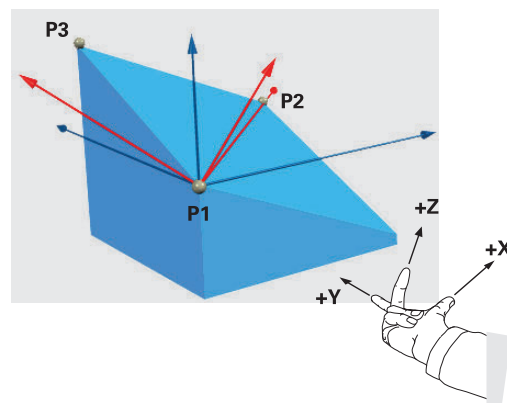
Použití

Rovinu obrábění lze jednoznačně definovat zadáním **tří libovolných bodů P1 až P3 této roviny**. Tato možnost je realizována ve funkci **PLANE POINTS**.

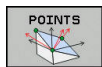


Připomínky pro programování:

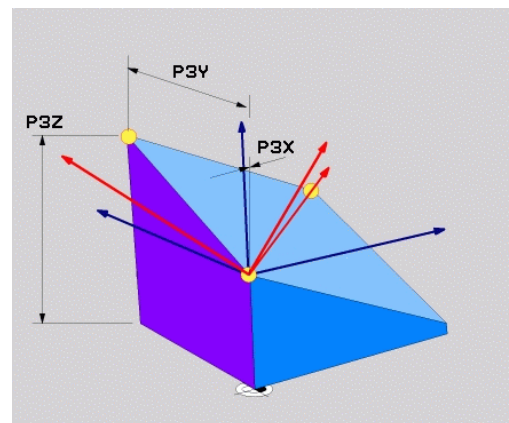
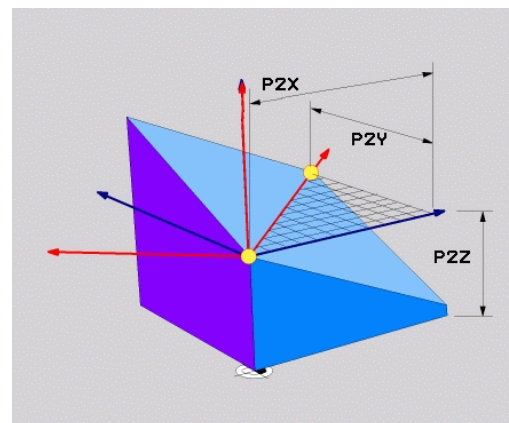
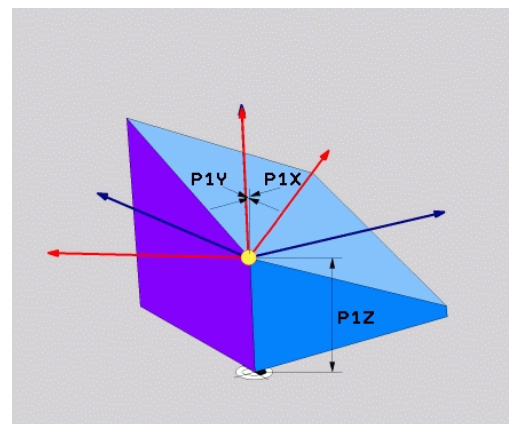
- Tyto tři body definují sklon a vyrovnaní roviny. Polohu aktivního nulového bodu řídící systém při **PLANE POINTS** nemění.
- Bod 1 a bod 2 určují orientaci naklonené hlavní osy X (při nástrojové ose Z).
- Bod 3 definuje sklon naklonené roviny obrábění. V definované rovině obrábění je dána orientace 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 369



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 369



Příklad

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
      P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

Použité zkratky

Zkratka	Význam
POINTS	anglicky points = body

Definování roviny obrábění jediným inkrementálním prostorovým úhlem: PLANE RELATIV

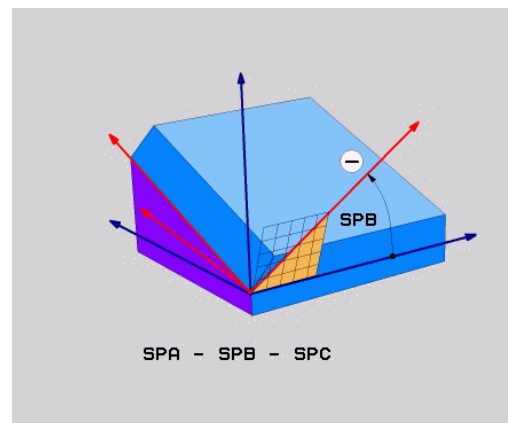
Použití

Relativní prostorový úhel použijete tehdy, má-li se již aktivní nakloněná rovina obrábění naklonit **dalším natočením**. Příklad: provedení zkosení 45° na nakloněné rovině.

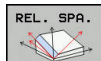


Připomínky pro programování:

- Definovaný úhel se vždy vztahuje k aktivní rovině obrábění, nezávisle na dříve použité funkci naklonění.
- Můžete programovat libovolný počet funkcí **PLANE RELATIVE** po sobě.
- Pokud chcete po funkci **PLANE RELATIVE** naklopit na dříve aktivní rovinu obrábění, definujte stejnou funkci **PLANE RELATIVE** s opačným znaménkem.
- Pokud používáte **PLANE RELATIVE** bez předchozího naklonění, působí **PLANE RELATIVE** přímo v souřadném systému obrobku. V tomto případě naklopíte původní obráběcí rovinu o definovaný prostorový úhel funkce **PLANE RELATIVE**.
- Polohovací chování lze zvolit. **Další informace:** "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



Vstupní parametry



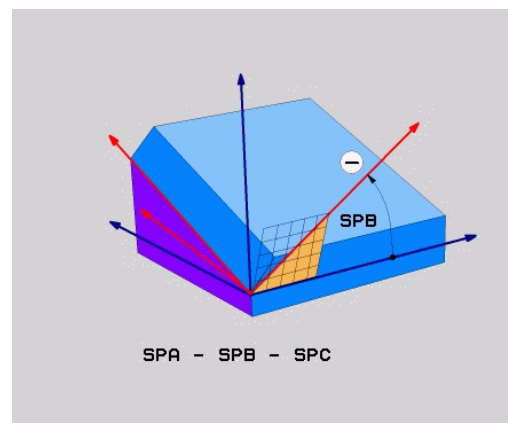
- ▶ **Inkrementální úhel?:** Prostorový úhel, o nějž se má aktivní rovina obrábění dále naklopit. Osu, kolem níž se má naklápět, zvolíte softtlačítkem. Rozsah zadávání: -359,9999° až +359,9999°
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369

Příklad

N50 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.



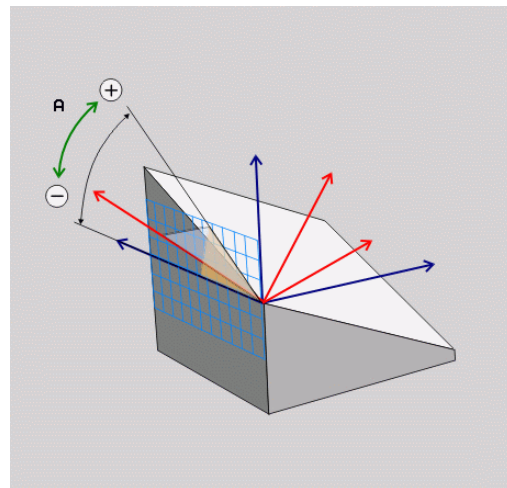
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Pokud váš stroj umožňuje definování prostorových úhlů, můžete po **PLANE AXIAL** také nadále **PLANE RELATIVE** programovat.



Připomínky pro programování:

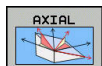
- Osové úhly musí odpovídat osám na stroji. Pokud programujete osové úhly pro neexistující osy natočení, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Resetujte funkci **PLANE AXIAL** pomocí funkce **PLANE RESET**. Zadání 0 resetuje pouze osový úhel, ale nevypne funkci naklopení.
- Osové úhly funkce **PLANE 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.



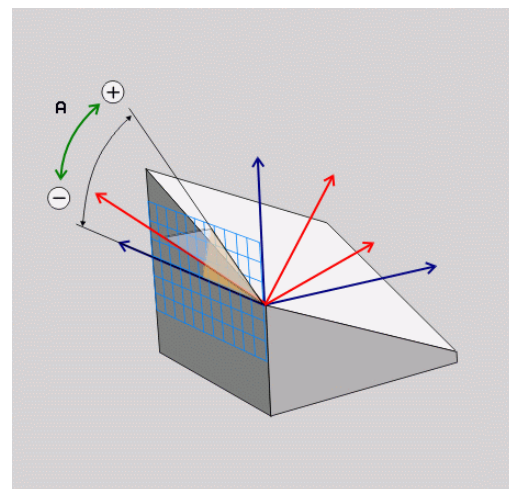
Vstupní parametry

Příklad

N50 PLANE AXIAL B-45*



- ▶ **Úhel osy A?:** Úhel, **na který** se má osa A naklopit. Pokud je zadáný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa A z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ **Úhel osy B?:** Úhel, **na který** se má osa B naklopit. Pokud je zadáný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa B z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ **Úhel osy C?:** Úhel, **na který** se má osa C naklopit. Pokud je zadáný přírůstkově, tak úhel **o který** se má osa C z aktuální pozice naklopit dále. Rozsah zadávání: -99999,9999° až +99999,9999°
- ▶ Dále k vlastnostem polohování
Další informace: "Definování postupu při polohování funkcí PLANE", Stránka 369



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 **28ZRCADLENI** může ve spojení s funkcí **Naklápění roviny obrábění** působit jinak. Rozhodující je přitom pořadí programování, zrcadlené osy a použitá funkce naklopení. Během naklápění a následujícího obrábění vzniká riziko kolize!

- Kontrola průběhu a poloh pomocí grafické simulace
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Příklady

- 1 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením bez osy natočení:
 - Naklopení použité funkce **PLANE** (kromě **PLANE AXIAL**) bude zrcadleno
 - Zrcadlení působí po naklopení s **PLANE AXIAL** nebo cyklem **19**
- 2 Cyklus **28ZRCADLENI** programujte před naklopením s osou natočení:
 - Zrcadlená osa natočení nemá žádný vliv na natočení použité funkce **PLANE**, zrcadlí se jen pohyb osy otáčení

Automatické naklopení MOVE/TURN/STAY

Po zadání všech parametrů k definování roviny musíte určit, jak má řídicí systém rotační osy naklopit na vypočtené hodnoty. Zadání je bezpodmínečně nutné.

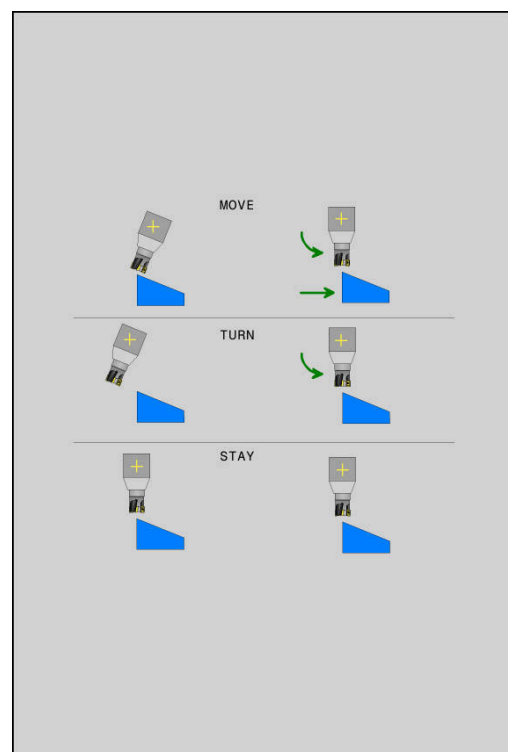
Řídicí systém nabízí následující možnosti pro naklopení rotačních os na vypočtené hodnoty:

MOVE	▶ Funkce PLANE má naklopit rotační osy automaticky na vypočtené hodnoty os, přičemž se relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem nezmění. ▶ Řídicí systém provede vyrovnávací pohyb v hlavních osách.
TURN	▶ Funkce PLANE má rotační osy automaticky naklopit na vypočtené hodnoty, přičemž se polohují pouze rotační osy. ▶ Řídicí systém neprovede vyrovnávací pohyb v hlavních osách.
STAY	▶ Rotační osy naklopíte v dalším samostatném polohovacím bloku

Pokud jste zvolili možnost **MOVE** (funkce **PLANE** má automaticky naklopit s vyrovnávacím pohybem), musí se definovat ještě dva následně deklarované parametry **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** a **Posuv? F=**.

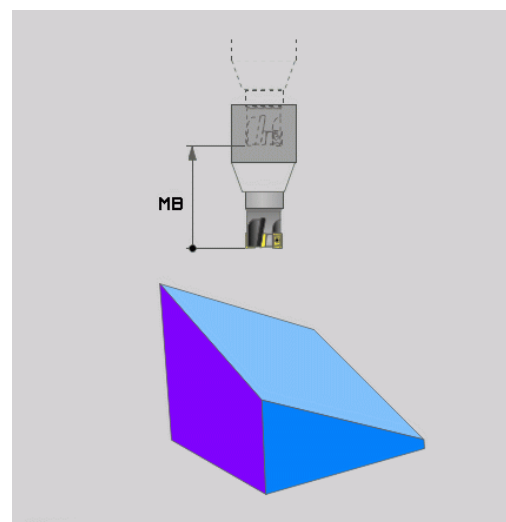
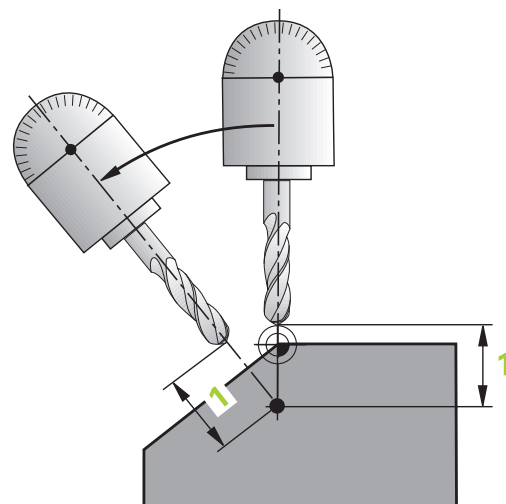
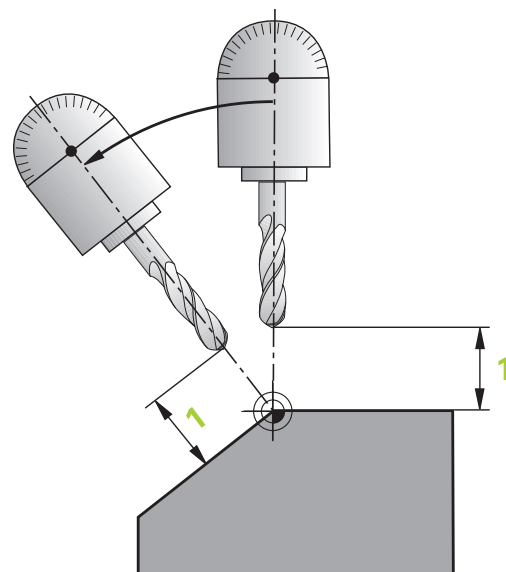
Jestliže jste zvolili možnost **TURN** (funkce **PLANE** má naklopit automaticky bez vyrovnávacího pohybu), je nutno definovat ještě následně deklarovaný parametr **Posuv ? F=**.

Alternativně k posuvu **F**, definovanému přímo zadáním číselné hodnoty, můžete naklápění nechat provést také s **FMAX** (rychloposuvem) nebo **FAUTO** (posuv z bloku T).



Použijete-li funkci **PLANE** ve spojení se **STAY**, tak musíte naklopit osy natočení v samostatném polohovacím bloku po funkci **PLANE**.

- ▶ **Vzdálenost středu otáčení od špičky nástroje** (inkrementálně): Pomocí parametru **DIST** přesunete střed natáčení, vztažený k aktuální poloze špičky nástroje.
 - Je-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj i po naklopení – relativně viděno – ve stejné poloze (viz obrázek vpravo uprostřed, **1** = DIST)
 - Není-li nástroj před naklopením v udané vzdálenosti od obrobku, pak je nástroj po naklopení – relativně viděno – vůči původní poloze přesazen (viz obrázek vpravo dole, **1** = DIST)
- ▶ Řídicí systém natáčí nástroj (stůl) okolo špičky nástroje.
- ▶ **Posuv?** F=:Dráhová rychlost, jíž se má nástroj naklopit
- ▶ **Dráha návratu v ose nástroje?**: Dráha návratu **MB** působí inkrementálně z aktuální polohy nástroje ve směru aktivní osy nástroje, který řídicí systém najíždí **před operací naklopení**. **MB MAX** jede s nástrojem až krátce před softwarový koncový vypínač.



Naklápění rotačních os v samostatném NC-bloku

Chcete-li naklápět rotační osy v samostatném polohovacím bloku (zvolená opce **STAY**), postupujte takto:

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize mezi nástrojem a obrobkem. Při chybném nebo chybějícím předpolohování před naklopením vzniká během naklápění riziko kolize!

- ▶ Před naklopením programujte bezpečnou polohu
 - ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
-
- ▶ Zvolte libovolnou funkci **PLANE**, definujte automatické natočení pomocí **STAY**. 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°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Napohování do bezpečné výšky
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definice a aktivování funkce PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Napohování rotační osy s hodnotami úhlů, které řídicí systém vypočte!
...	Definice obrábění v naklopené rovině

Volba možností naklonění SYM (SEQ) +/-

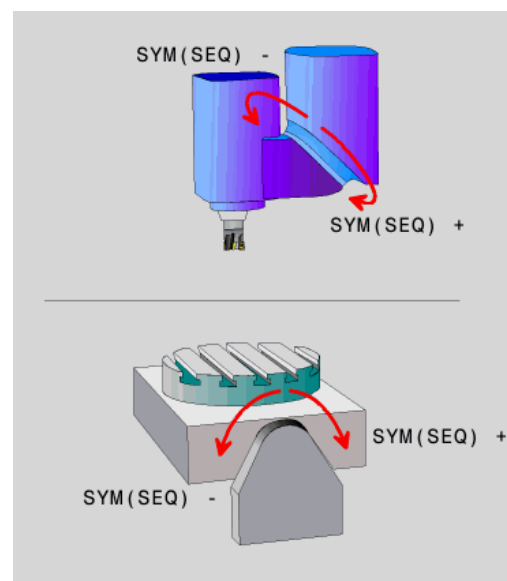
Z vámi definované polohy roviny obrábění musí řídicí systém vypočítat k tomu vhodné postavení rotačních os na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení.

Pro volbu jednoho z možných řešení nabízí řídicí systém dvě varianty: **SYM** a **SEQ**. Varianty zvolíte pomocí softtlačítek. **SYM** je standardní varianta.

Zadání **SYM** nebo **SEQ** je volitelné.

SEQ vychází ze základní polohy (0°) Master-osy. Master-osa je první rotační osa, vycházíme-li od nástroje, nebo poslední rotační osa, vycházíme-li od stolu (závisí na konfiguraci stroje). Pokud leží obě řešení v kladné nebo záporné oblasti, použije řídicí systém automaticky bližší řešení (kratší dráha). Pokud potřebujete druhé možné řešení, musíte buďto před nakloněním obráběcí roviny předpolohovat Master-osu (v oblasti druhé možnosti řešení) nebo pracovat se **SYM**.

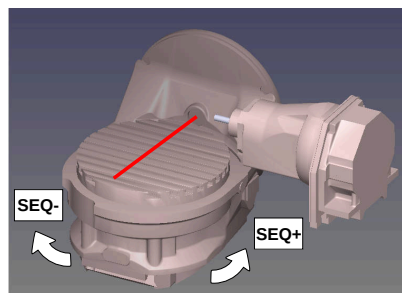
SYM používá na rozdíl od **SEQ** bod symetrie Master-osy jako vztah. Každá Master-osa má dvě nastavení symetrie, která leží o 180° mimo sebe (částečně pouze jedno symetrické postavení v oblasti pojezdu).



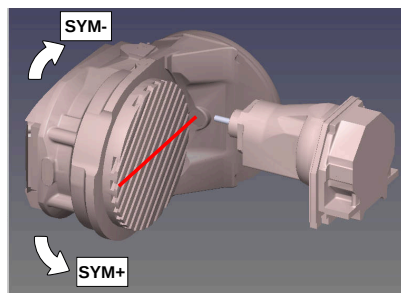
Bod symetrie zjistíte takto:

- 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, vycházeje ze základní polohy
- **SEQ-** polohuje Master-osu do záporného rozsahu naklopení, vycházeje 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: vycházeje z aktuální polohy os natočení zvolí řešení s nejkratší dráhou
- 3 Jedno možné řešení: zvolí toto jediné řešení
- 4 Žádné řešení: vydá chybové hlášení **Nedovolený úhel**

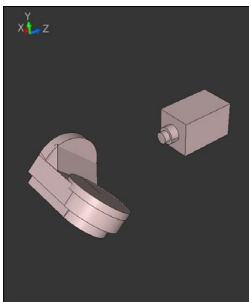
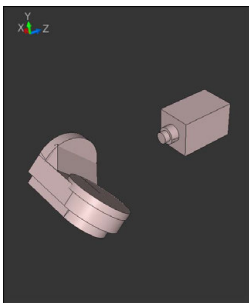
Příklady

Stroj s C-otočným stolem a A-naklápěcím stolem.

Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Koncový vypínač	Startovní poloha	SYM = SEQ	Výsledné postavení osy
Žádná	A+0, C+0	Neprogram.	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Žádná	A+0, C-105	Neprogram.	A–45, C–90
Žádná	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Žádná	A+0, C-105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	Neprogram.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Chybové hlášení
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Stroj s B-otočným stolem a A-naklápěcím stolem (koncový vypínač A +180 a -100). Programovaná funkce: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Výsledné postavení osy	Náhled kinematiky
+		A-45, B+0	
-		Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost
	+	Chybové hlášení	Ve vymezeném rozsahu není žádná možnost
	-	A-45, B+0	



Poloha bodu symetrie je závislá na kinematice. Pokud změníte kinematiku (např. výměnou hlavy), tak se změní poloha bodu symetrie.

Ve smyslu kinematiky neodpovídá kladný směr otáčení **SYM** kladnému směru otáčení **SEQ**. Proto zjistěte u každého stroje polohu bodu symetrie a směr otáčení **SYM** před programováním.

Výběr způsobu transformace

Způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** ovlivňují orientaci souřadného systému obráběcí roviny přes polohu osy – takzvané volné rotační osy.

Zadání **COORD. ROT** nebo **TABLE ROT** je volitelné.

Libovolná osa otáčení se stává volnou osou otáčení když je splněno následující:

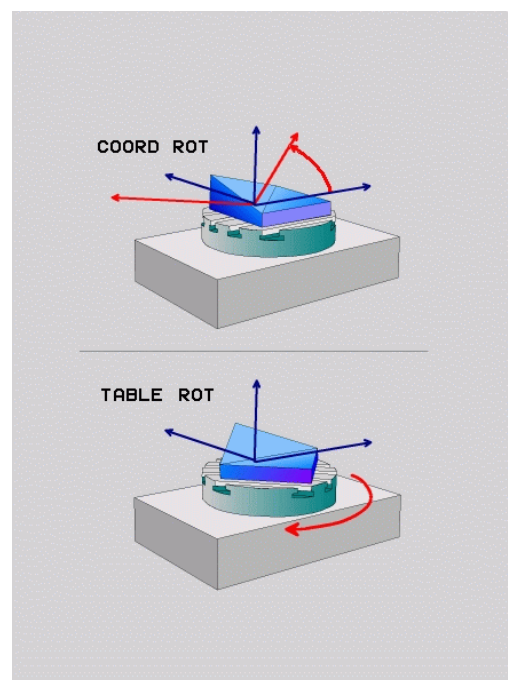
- osa natočení nemá žádný vliv na polohu nástroje, protože osa otáčení a osa nástroje při natočení jsou rovnoběžné
- osa otáčení je první osa otáčení v kinematickém řetězci, vycházejí od obrobku

Účinek druhů transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** je tedy závislá na naprogramovaných prostorových úhlech a kinematice stroje.



Připomínky pro programování:

- Pokud při naklápění nevznikne žádná volná rotační osa, tak nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.
- Při použití funkce **PLANE AXIAL** (Axiální rovina) nemají způsoby transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** žádný účinek.



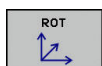
Účinek s jednou volnou rotační osou



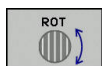
Připomínky pro programování

- Pro chování při polohování při způsobech transformace **COORD ROT** a **TABLE ROT** není relevantní, zda je volná rotační osa stolní osa nebo osa hlavy.
- Výsledná poloha volné rotační osy je mimo jiné závislá na aktivním základním natočení.
- Orientace souřadného systému 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

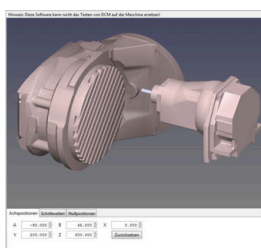
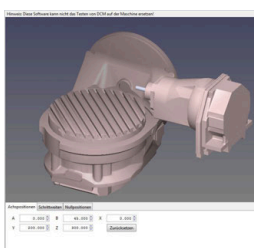
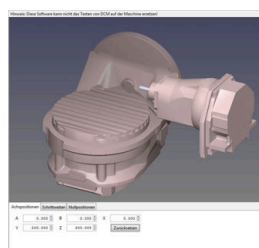


Pokud není vybrán žádný typ transformace, řízení použije pro funkce **PLANE** typ transformace **COORD ROT**

Příklad

Následující příklad ukazuje účinek transformace typu **TABLE ROT** ve spojení s jednou volnou rotační osou.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Předpolohování rotační osy
N70 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. přidavné 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** naklopte obráběcí rovinu na úhel, zadaný výrobcem stroje.

Příklad namontované úhlové hlavy s pevným směrem nástroje Y:

Příklad**N10 T 5 G17 S4500*****N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY***

Úhel naklopení musí přesně odpovídat úhlu nástroje, jinak řídicí systém vydá chybové hlášení.

11.3 Frézování se skloněnou hlavou v nakloněné rovině (opce #9)

Funkce

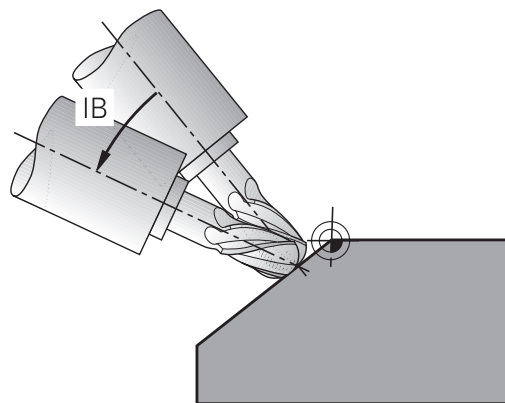
Ve spojení s novými funkcemi **PLANE** a funkcí **M128** můžete v nakloněné rovině obrábění **frézovat skloněnou frézou**. Zde jsou k dispozici dvě možnosti definování:

- Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojižděním osy natočení



Frézování skloněnou frézou v nakloněné rovině je možné pouze s frézami s kulovým rádiusem.

Další informace: "FUNCTION TCPM (opce #9)", Stránka 387



Frézování skloněnou frézou inkrementálním pojižděním v ose naklonění

- ▶ Odjetí nástroje
- ▶ Definujte libovolnou funkci PLANE, sledujte postup při polohování
- ▶ Aktivování M128
- ▶ Pomocí přímkového bloku pojiždějte inkrementálně s požadovaným úhlem náklonu v příslušné ose

Příklad

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Napohování do bezpečné výšky
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	Definice a aktivování funkce PLANE
N14 M128*	Aktivování M128
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Nastavení úhlu náklonu
...	Definice obrábění v nakloněné rovině

11.4 Přídavné funkce pro rotační osy

Posuv v mm/min u rotačních os A, B, C: M116 (opce #8)

Standardní chování

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách stupeň/min (v metrických i v palcových programech). Dráhový posuv je tedy závislý na vzdálenosti středu nástroje od středu rotační osy.

Čím větší je tato vzdálenost, tím větší je dráhový posuv.

Posuv v mm/min u rotačních os s M116



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.



Připomínky pro programování:

- Funkci **M116** lze používat s osami stolu a hlav.
- Funkce **M140** je účinná také při aktivní funkci **Naklápění roviny obrábění**.
- Kombinace funkcí **M128** nebo **TCPM** s **M116** není možná. Pokud chcete při aktivní funkci **M128** nebo **TCPM** pro jednu osu aktivovat **M116**, musíte nepřímo zakázat pomocí funkce **M138** pro tuto osu vyrovnávací pohyb. Nepřímo proto, protože přes **M138** uvádíte osu, na kterou funkce **M128** nebo **TCPM** působí. Tím působí **M116** automaticky na osu, která není vybraná s **M138**.
Další informace: "Výběr os natočení: M138", Stránka 385
- Bez funkcí **M128** nebo **TCPM** může **M116** také působit na dvě osy natočení.

Řídicí systém interpretuje programovaný posuv u rotační osy v jednotkách mm/min (popř. 1/10 palce/min). Přitom řídicí systém vždy vypočítá posuv pro tento NC-blok na začátku tohoto bloku. Během zpracování NC-bloku se posuv u rotační osy nemění, i když se nástroj pohybuje ke středu rotační osy.

Účinek

M116 působí v rovině obrábění **M116** zrušíte funkcí **M117**. Na konci programu se **M116** rovněž zruší.

M116 je účinná na začátku bloku.

Dráhově optimalizované pojíždění rotačními osami: M126

Standardní chování



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Chování os natočení při polohování je funkce závislá na provedení stroje.

M126 působí výlučně na Modulo-osy.

U Modulo-os začíná poloha osy po překročení Modulo-délky 0°-360° zase na počáteční hodnotě 0°. To je případ pro mechanicky nekonečně otočné osy.

Pro osy, které nejsou Modulo-typu, je maximální otočení mechanicky omezeno. Indikace polohy rotačních os se nepřepíná zpátky na počáteční hodnotu např. 0°-540°.

Standardní chování řídicího systému při polohování rotačních os, jejichž indikace je redukována na rozsah pojezdu pod 360°, závisí na strojním parametru **shortestDistance** (Nejkratší vzdálenost)(č. 300401). Strojní parametr definuje, zda má řídicí systém najíždět na rozdíl cílová poloha – aktuální poloha, nebo (i bez M126) zda má najíždět do naprogramované polohy po nejkratší dráze.

Chování bez M126:

Bez **M126** jede řídicí systém s rotační osou, jejíž indikace polohy je redukována na hodnoty pod 360°, po delší dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Chování s M126

S **M126** jede řídicí systém s rotační osou, jejíž indikace polohy je redukována na hodnoty pod 360°, po krátké dráze.

Příklady:

Aktuální poloha	Požadovaná poloha	Dráha pojezdu
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Účinek

M126 působí na začátku bloku.

M127 a konec programu resetují **M126**.

Redukování indikace rotační osy na hodnoty pod 360°: M94

Standardní chování

Řídicí systém přejíždí nástrojem z aktuální úhlové hodnoty na naprogramovanou úhlovou hodnotu.

Příklad:

Aktuální hodnota úhlu:	538°
Programovaná hodnota úhlu:	180°
Skutečná dráha pojezdu:	-358°

Chování s M94

Řídicí systém zredukuje na začátku bloku aktuální úhlovou hodnotu na hodnotu pod 360 ° a pak najede na naprogramovanou hodnotu.

Je-li aktivních více rotačních os, zredukuje **M94** indikaci všech rotačních os. Alternativně můžete za **M94** zadat některou rotační osu. Řídicí systém pak redukuje pouze indikaci této osy.

Pokud jste zadali meze pojezdu nebo je aktivní softwarový koncový vypínač tak **M94** je pro příslušnou osu bez funkce.

Příklad: Redukce indikovaných hodnot všech aktivních rotačních os

N50 M94*

Příklad: Redukce indikované hodnoty osy C

N50 M94 C*

Příklad: Redukce indikace všech aktivních rotačních os a pak najetí osou C na programovanou hodnotu

M50 G00 C+180 M94*

Účinek

M94 je účinná jen v tom NC-bloku, ve kterém je **M94** naprogramovaná.

M94 je účinná na začátku bloku.

Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)

Standardní chování

Když se změní úhel naklonění nástroje, vznikne přesazení špičky nástroje proti žádané poloze. Řízení toto přesazení nekompenzuje. Když obsluha nevezme v úvahu odchylku v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

Chování s M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (řízení středu nástroje)

Změní-li se v NC-programu poloha některé řízené osy naklonění, pak zůstane během procesu naklápění poloha hrotu nástroje oproti obrobku nezměněna.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklonění vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklonění odjedťte nástrojem

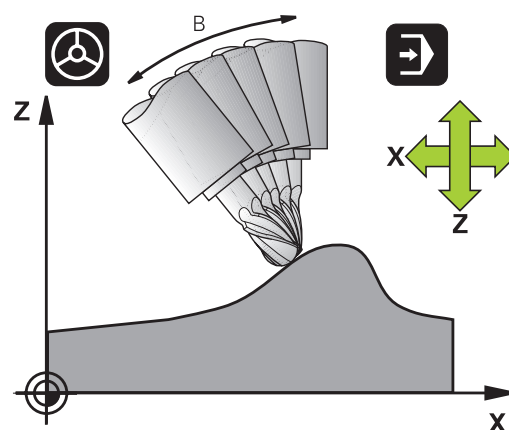
Za **M128** můžete zadat ještě posuv, jímž řídicí systém provede nanejvýš vyrovnávací pohyby v hlavních osách.

Chcete-li změnit polohu osy natočení s ručním kolečkem během chodu programu, tak použijte **M128** ve spojení s **M118**. Proložení polohování s ručním kolečkem se provádí při aktivní **M128**, v závislosti na nastavení v menu 3D-ROT v režimu **Ruční provoz**, v aktivním souřadném systému nebo nenaklopeném souřadném systému.



Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **T** resetujte funkci **M128**
- Aby se zabránilo poškození obrysu, smíte s **M128** použít jen kulovou frézu.
- Délka nástroje se musí vztahovat ke středu koule Kulový nástroj.
- Je-li **M128** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci stavu symbol **TCPM**.



M128 u naklápěcích stolů

Programujete-li při aktivní **M128** pohyb naklápěcího stolu, pak řídicí systém souběžně natočí souřadný systém. Natočíte-li například osu C o 90° (polohováním nebo posunutím nulového bodu) a pak naprogramujete pohyb v ose X, tak řídicí systém provede pohyb ve strojní ose Y.

Řídicí systém rovněž transformuje vztažný bod, který se pohybem otočného stolu přesune.

M128 u trojrozměrné korekce nástroje

Provedete-li při aktivní **M128** a aktivní korekci rádiusu **G41G42** trojrozměrnou korekci nástroje, napolohuje řídicí systém při určitých geometriích stroje osy natočení automaticky (Peripheral-Milling).

Účinek

M128 je účinná na začátku bloku, **M129** na konci bloku. **M128** působí též v ručních provozních režimech a zůstává aktivní i po změně provozního režimu. Posuv pro kompenzační pohyb je účinný do té doby, dokud nenaprogramujete nový posuv, nebo dokud nezrušíte **M128** pomocí **M129**.

M128 zrušíte funkcí **M129**. Když v některém režimu provádění programu zvolíte nový NC-program, řídicí systém funkcí **M128** rovněž resetuje.

Příklad. Provedení vyrovnávacích pohybů s posuvem max. 1000 mm/min

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

Frézování skloněnou frézou bez řízených os natočení

Máte-li na vašem stroji neřízené rotační osy (takzvané osy čítačů), tak můžete provádět ve spojení s **M128** naklopené obrábění i s těmito osami.

Postupujte přitom takto:

- 1 Rotační osy nastavte ručně do požadované pozice. **M128** nesmí být přitom aktivní
- 2 Aktivovat **M128**: Řídicí systém čte aktuální hodnoty všech přítomných rotačních os, vypočte z nich novou pozici středu nástroje a aktualizuje indikaci polohy
- 3 Potřebný vyrovnávací pohyb provede řídicí systém v dalším polohovacím bloku
- 4 Provést obrábění.
- 5 Na konci programu vynulujte **M128** pomocí **M129** a rotační osy opět nastavte do výchozí pozice



Dokud je **M128** aktivní, kontroluje řídicí systém aktuální pozici neřízených rotačních os. Dojde-li k odchylce skutečné pozice od žádané pozice o definovanou hodnotu (určenou výrobcem stroje), vydá řídicí systém chybové hlášení a přeruší zpracování programu.

Výběr os natočení: M138

Standardní chování

U funkcí **M128** a při **Naklápění roviny obrábění** bere řídicí systém v úvahu ty osy natočení, které byly výrobcem vašeho stroje nadefinovány ve strojních parametrech.

Chování s M138

U nahoře uvedených funkcí bere řídicí systém v úvahu pouze ty naklápěcí osy, které jste definovali pomocí **M138**.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Omezíte-li funkcí **M138** počet naklápěcích os, může tím dojít k omezení možností naklápění vašeho stroje. Zda řídicí systém zohlední osové úhly zrušených os nebo je nastaví na 0 určuje výrobce vašeho stroje.

Účinek

M138 je účinná na začátku bloku.

M138 zrušíte tím, když znovu naprogramujete **M138** bez udání naklápěcích os.

Příklad

Pro nahoře uvedené funkce vzít v úvahu pouze naklápěcí osu C.

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/ ŽÁDANÁ na konci bloku: M144 (opce #9)

Standardní chování

Když se kinematika změní, například výměnou pomocného vřetena nebo zadáním úhlu naklopení, tak řízení změny kompenzovat nebude. Když obsluha nevezme v úvahu změnu kinematiky v NC-programu, proběhne obrábění s přesazením.

Chování s M144



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje v popisu kinematiky.

Funkcí **M144** řízení bere v úvahu změnu strojní kinematiky v indikaci polohy a vyrovnává přesazení špičky nástroje vůči obrobku.



- Pokyny pro programování a obsluhu:
- Polohování pomocí **M91** nebo **M92** je při aktivní **M144** dovoleno.
 - Indikace polohy v provozních režimech **PGM/provoz plynule** a **PGM/provoz po bloku** se změní teprve tehdy, když osy natočení dosáhly své konečné polohy.

Účinek

M144 je účinná na začátku bloku. **M144** nepůsobí ve spojitosti s **M128** nebo Naklopením roviny obrábění.

M144 zrušíte naprogramováním **M145**.

11.5 FUNCTION TCPM (opce #9)

Funkce

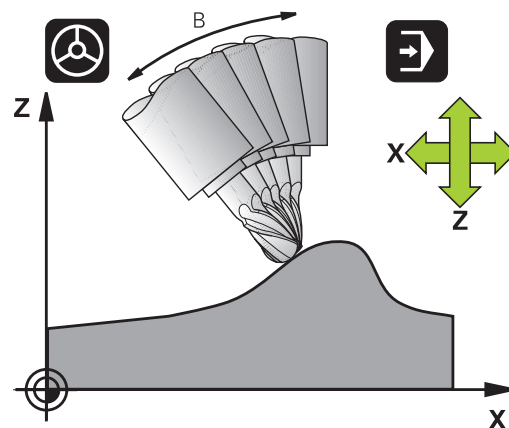


Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Geometrie stroje musí být definovaná výrobcem stroje
v popisu kinematiky.

FUNKCE TCPM je dalším vývojovým stupněm funkce **M128**, s níž můžete určit chování řídicího systému při polohování rotačních os. U **FUNCTION TCPM** můžete sami definovat způsob působení různých funkcností:

- Účinek naprogramovaného posuvu: **F TCP / F CONT**
- Interpretace souřadnic rotačních os, naprogramovaných v NC-programu: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Způsob interpolace orientace mezi startovní a cílovou polohou: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**
- Volitelný výběr vztažného bodu nástroje a středu natáčení: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- Posuv, jímž řídicí systém provede nanejvýš vyrovnávací pohyby v hlavních osách: **F**

Je-li **FUNCTION TCPM** aktivní, zobrazí řídicí systém v indikaci polohy symbol **TPCM**



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Rotační osy s Hirthovým ozubením musí k naklopení vyjet ze záběru zubů. Během vyjíždění a naklápění vzniká riziko kolize!

- Před změnou polohy osy naklopení odjedťte nástrojem



Připomínky pro programování:

- Před polohováním s **M91** nebo **M92** a před blokem **TOOL CALLT** resetujte funkci **FUNCTION TCPM**.
- Při čelním frézování používejte pouze Kulový nástroj aby se zabránilo narušení obrysu. V kombinaci s jinými formami nástrojů byste měli byste zkontrolovat NC-program pomocí grafické simulace zda nedochází k narušení obrysu.

Definice FUNKCE TCPM

SPEC
FCT

- Zvolte Speciální funkce

FUNKCE
PROGRAMU

- Zvolte programovací pomůcky

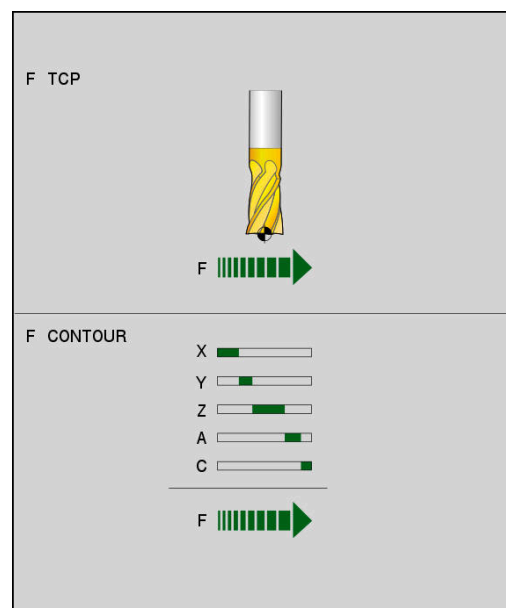
FUNCTION
TCPM

- Zvolte funkci **FUNCTION TCPM**

Působení programovaného posuvu

Pro definování účinku programovaného posuvu dává řídicí systém k dispozici dvě funkce:

F TCP F CONTOUR	▶ F TCP stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako skutečná relativní rychlost mezi špičkou nástroje (tool center point) a obrobkem ▶ F CONT stanovuje, že programovaný posuv bude interpretován jako dráhový posuv programovaných os v příslušném NC-bloku



Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuv se vztahuje na špičku nástroje
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuv bude interpretován jako dráhový posuv
...	

Interpretace programovaných souřadnic rotačních os

Stroje s naklápěcími hlavami 45° nebo naklápěcími stoly 45° neměly dosud žádnou možnost jednoduchého nastavení úhlu náklonu nebo orientace nástroje, vztažené na momentálně aktivní souřadný systém (prostorový úhel). Tato vlastnost se mohla realizovat pouze pomocí externě zhotovených NC-programů s normálovými vektory ploch (LN-bloky).

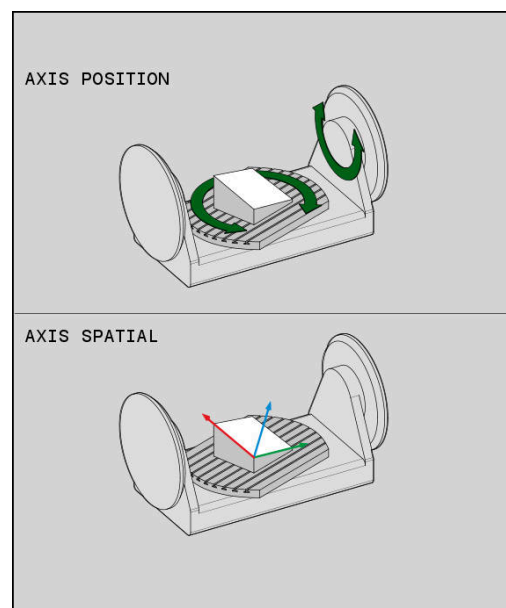
Řídicí systém nyní nabízí následující funkčnost:

AXIS
POSITION

- ▶ **AXIS POS** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako cílovou polohu příslušné osy

AXIS
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** stanovuje, že řídicí systém interpretuje programované souřadnice os natočení jako prostorový úhel



Připomínky pro programování:

- Funkce **AXIS POS** je užitečná hlavně ve spojení s kolmo umístěnými rotačními osami. Pouze když naprogramované souřadnice rotačních os správně definují požadovanou orientaci roviny obrábění (např. programované pomocí CAM systému), tak můžete používat **AXIS POS** také u odlišných konceptů strojů (např. naklápěcí hlava 45°).
- Pomocí funkce **AXIS SPAT** definujete prostorové úhly, které se vztahují k právě aktivnímu (popř. naklopenému) souřadnému systému. Definované úhly přitom působí jako inkrementální prostorové úhly. Programujte v prvním pojezdovém bloku po funkci **AXIS SPAT** vždy všechny tři prostorové úhly, i při prostorových úhlech 0°.

Příklad

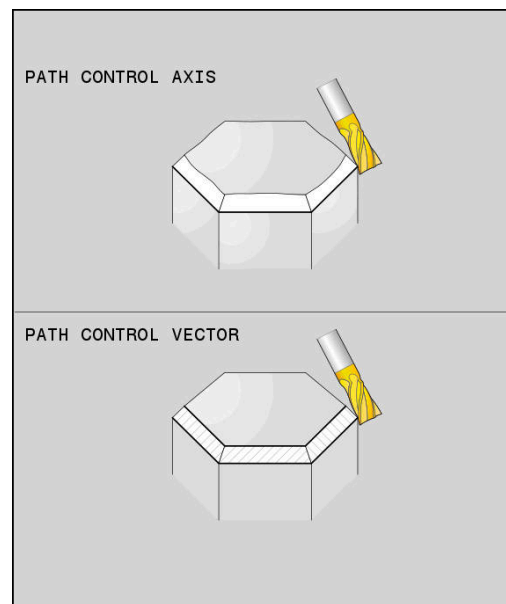
...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Souřadnice rotačních os jsou úhly os
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Souřadnice rotačních os jsou prostorové úhly
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Nastavit orientaci nástroje na B+45 stupňů (prostorový úhel). Prostorový úhel A a C definovat jako 0
...	

Interpolace orientace mezi startovní a koncovou polohou

Funkcemi definujete jak se má interpolovat orientace nástroje mezi naprogramovanou počáteční a koncovou polohou:

PATH CONTROL AXIS	► PATHCTRL AXIS určuje, že rotační osy mezi mezi startovní a koncovou polohou se interpolují lineárně. Plocha, vznikající frézováním obvodem nástroje (Peripheral Milling) není nutně rovinná a závislá na kinematice stroje.
PATH CONTROL VECTOR	► PATHCTRL VECTOR určuje, že orientace nástroje v NC-bloku vždy leží v té rovině, která je definována počáteční a koncovou orientací. V případě, že vektor leží mezi počáteční a koncovou polohou v této rovině, tak při frézování s obvodem nástroje (Peripheral Milling) se vyrobí rovná plocha.

V obou případech pojíždí naprogramovaný vztažný bod nástroje po přímce mezi počáteční a koncovou polohou.



i K udržení plynulého víceosového pohybu můžete cyklus 32 definovat s **Tolerancí pro rotační osy**.
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů

PATHCTRL AXIS

Variantu **PATHCTRL AXIS** používejte v NC-programech s malými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků. Přitom může být úhel **TA** v cyklu 32 velký.

PATHCTRL AXIS můžete používat jak při Face Milling (čelní frézování) tak i při Peripheral Milling (obvodové frézování).

Další informace: "Zpracování CAM-programů", Stránka 395

i HEIDENHAIN doporučuje variantu **PATHCTRL AXIS**. To umožňuje plynulejší pohyb, což je výhodné pro kvalitu povrchu.

PATHCTRL VECTOR

Variantu **PATHCTRL VECTOR** používejte u obvodového frézování s velkými změnami v orientaci jednotlivých NC-bloků.

Příklad

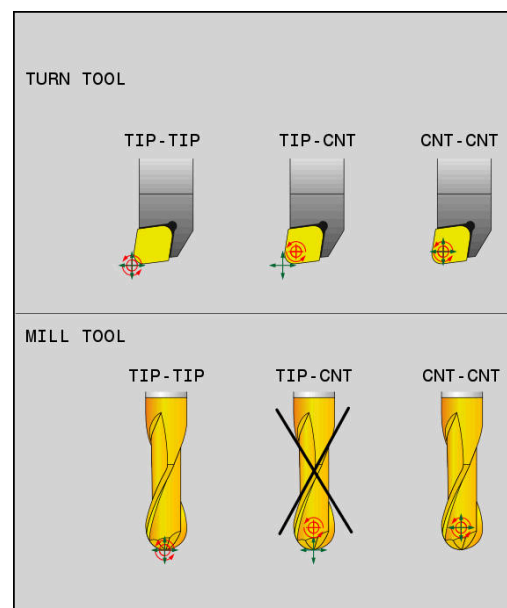
...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Rotační osy se mezi startovní polohou a koncovou polohou NC-bloku interpolují lineárně.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Rotační osy jsou interpolovány tak, že vektor nástroje v NC-bloku vždy leží v té rovině, která je definována počáteční a koncovou orientací.
...	

Výběr vztažného bodu nástroje a středu otáčení

Pro definování vztažného bodu nástroje a středu otáčení nabízí řídicí systém následující funkce:

REF POINT TIP-TIP	► REFPNT TIP-TIP polohuje na (teoretickou) špičku nástroje. Střed otáčení leží také ve špičce nástroje
REF POINT TIP-CNT	► REFPNT TIP-CENTER polohuje na špičku nástroje. Střed otáčení leží ve středu rádiusu bříty.
REF POINT CNT-CNT	► REFPNT CENTER-CENTER polohuje na střed rádiusu bříty. Střed otáčení leží také ve středu rádiusu bříty.

Zadání vztažného bodu není povinné. Pokud nezadáte nic, použije řídicí systém **REFPNT TIP-TIP**.



REFPNT TIP-TIP

Varianta **REFPNT TIP-TIP** odpovídá výchozímu chování **FUNCTION TCPM**. Můžete používat všechny cykly a funkce, které byly dříve přípustné.

REFPNT TIP-CENTER

Varianta **REFPNT TIP-CENTER** je primárně připravena pro použití se soustružnickými nástroji. Zde bod otáčení a bod polohování nesplývají. V jednom NC-bloku se střed otáčení (střed rádiusu bříty) drží na místě, špička nástroje je na konci bloku, ale již ne ve své výchozí poloze.

Hlavním cílem této volby vztažného bodu je aby bylo možné v režimu soustružení provádět soustružení složitých obrysů s aktivní korekcí rádiusu a současným polohováním os naklopení (simultánní otáčení). Tato funkce je užitečná pouze pokud používáte řídicí systém v soustružnickém režimu (opce #50). Tento opční software je v současné době podporován pouze na TNC 640.

REFPNT CENTER-CENTER

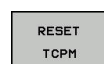
Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** můžete použít ke zpracování NC-programů generovaných CAD-CAM na špičku proměřeného nástroje, které jsou vydávány s dráhami středu rádiusu bříty.

Tuto funkčnost jste mohli dříve dosáhnout pouze zkrácením nástroje **DL**. Varianta **REFPNT CENTER-CENTER** má tu výhodu, že řídicí systém zná skutečnou délku nástroje.

Pokud programujete cykly frézování kapes pomocí **REFPNT CENTER-CENTER**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Příklad

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží na špičce nástroje
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	Vztažný bod nástroje a střed otáčení leží ve středu rádiusu nástroje
...	

Reset FUNCTION TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** používáte při žádoucím resetu funkce v rámci NC-programu.



Pokud jste v režimu **Program/provoz po bloku** nebo **Program/provoz plynule** zvolili nový NC-program, řídicí systém automaticky resetuje funkci **TCPM**.

Příklad

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Resetovat FUNCTION TCPM
...	

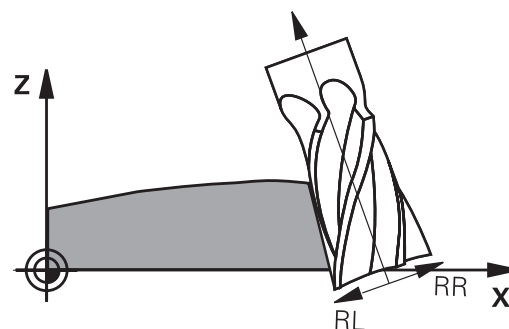
11.6 Peripheral Milling (Obvodové frézování): 3D-korekce rádiusu s M128 a korekcí rádiusu (G41/G42)

Použití

Při obvodovém frézování (Peripheral Milling) přesadí řídicí systém nástroj kolmo ke směru pohybu a kolmo ke směru nástroje o součet Delta-hodnot **DR** (tabulky nástrojů a NC-programu). Směr korekce definujete korekcí rádiusu **G41/G42** (směr pohybu Y+).

Aby řídicí systém mohl dosáhnout předvolenou orientaci nástroje, musíte aktivovat funkci **M128** a poté korekci rádiusu nástroje. Řídicí systém pak napolohuje osy natočení stroje automaticky tak, aby nástroj dosáhl se souřadnicemi os natočení předvolenou orientaci s aktivní korekcí.

Další informace: "Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM): M128 (opce #9)", Stránka 383



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Tato funkce je možná pouze s prostorovými úhly.
Možnosti zadávání definuje výrobce vašeho stroje.
Řídicí systém nemůže automaticky polohovat rotační osy u všech strojů.



Řídicí systém používá pro 3D-korekci nástroje zásadně definované **delta-hodnoty**. Celý rádiusu nástroje (**R** + **DR**) započte řídicí systém pouze když jste zapnuli **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Další informace: "Interpretace programované dráhy", Stránka 394

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Osy otáčení stroje mohou mít omezenou schopnost pohybu, např. B-osa hlavy na -90° do +10°. Změna úhlu naklopení na více než +10° může vést ke 180° otočení osy stolu. Během naklápění vzniká riziko kolize!

- Před naklopením raději naprogramujte bezpečnou polohu
- NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě

Orientaci nástroje můžete stanovit pomocí bloku G01, jak je popsáno dále.

Příklad: Definování orientace nástroje funkcí M128 a souřadnicemi rotačních os

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Předpolohování
N20 M128*	Aktivování M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivování korekce rádiusu
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Nastavení osy natočení (orientace nástroje)

Interpretace programované dráhy

S funkcí **FUNCTION PROG PATH** rozhodujete, zda řídicí systém vztahuje 3D-korekci rádiusu jako dosud pouze na delta-hodnoty nebo na celý rádius nástroje. Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete, odpovídají naprogramované souřadnice přesně souřadnicím obrysu. S **FUNCTION PROG PATH OFF** vypnete speciální interpretaci.

Postup

Při definování postupujte takto:

-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNKCE PROGRAMU**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **FUNCTION PROG PATH**

Máte následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Zapnutí interpretace naprogramované dráhy jako obrysu Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu celý rádius nástroje R + DR a celý poloměr rohu R2 + DR2 .
	Vypnutí speciální interpretace programované dráhy Řídicí systém započte při 3D-korekci rádiusu pouze delta-hodnoty DR a DR2 .

Pokud **FUNCTION PROG PATH** zapnete působí interpretace naprogramované dráhy jako obrys pro všechny 3D-korekce až funkci zase vypnete.

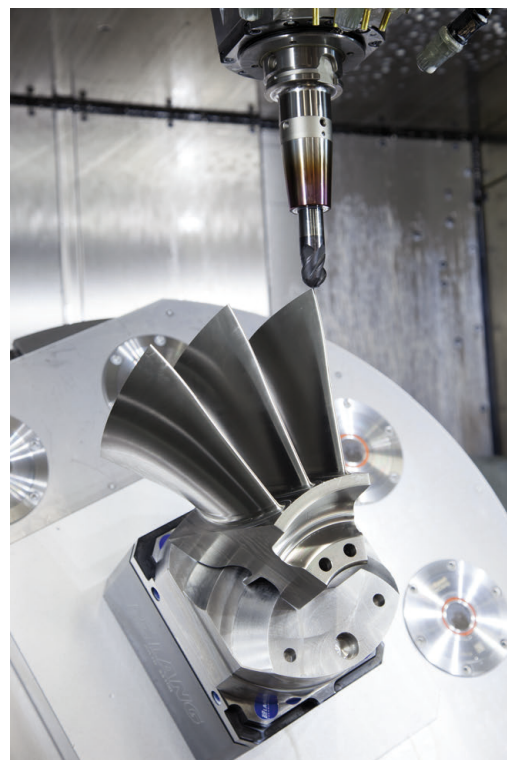
11.7 Zpracování CAM-programů

Pokud byly NC-programy vytvořeny v externím CAM systému, měli byste respektovat doporučení uvedená v následujících odstavcích. Díky tomu lze co nejlépe využít výkonné řízení pohybu řídicím systémem a dosáhnout zpravidla lepšího povrchu obrobků v ještě kratších dobách obrábění. Řídicí systém dosahuje velmi vysoké přesnosti obrysu navzdory vysoké rychlosti obrábění. To je založeno na real-time operačním systému HEROS 5 v kombinaci s funkcí **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Pokročilá dynamická predikce) z TNC 620. To znamená, že řídicí systém zpracovává i NC-programy s vysokou hustotou bodů velmi dobře.

Od 3D-modelu k NC-programu

Postup vytvoření NC-programu z CAD modelu lze zjednodušeně popsat následovně:

- ▶ **CAD: příprava modelu**
Konstrukční oddělení poskytne 3D-model obrobku. V ideálním případě je 3D-model konstruován na střed tolerance.
- ▶ **CAM: generování drah, Korekce nástroje**
CAM-programátor specifikuje obráběcí strategie pro obrábění oblasti obrobku. CAM-systém potom vypočítá z ploch CAD-modelu dráhy pohybu nástroje. Tyto dráhy nástroje sestávají z jednotlivých bodů, které CAM-systém vypočítá tak, aby se obráběné plochy dle předem daných chyb tělivy a tolerancí co nejlépe blížily požadovanému tvaru. Tak vznikne strojově neutrální NC-program, takzvaný CLDATA (cutter location data – údaje o poloze břitu). Post-procesor vygeneruje z CLDATA NC-program pro daný stroj a řízení, který dokáže CNC-řízení zpracovat. Post-procesor je přizpůsoben stroji a řízení. Je centrálním spojem mezi CAM-systémem a CNC-řízením.
- ▶ **Řídicí systém: řízení pohybu, sledování tolerance, rychlostní profil**
Řídicí systém vypočítává z bodů, definovaných v NC-programu, pohyby v jednotlivých osách stroje a požadované rychlostní profily. Výkonné filtrační funkce přitom zpracují a vyhladí obrysy tak, aby řídicí systém dodržel maximálně povolené odchylky dráhy.
- ▶ **Mechatronika: regulace posuvu, pohony, stroj**
Stroj převádí pomocí hnacího systému od řídicího systému vypočtené pohyby a rychlostní profily do skutečných pohybů nástroje.



Při konfiguraci postprocesoru dbejte

Při konfiguraci postprocesoru dbejte na následující body:

- Nastavte výstup dat při polohování v osách alespoň na čtyři desetinná místa. Tím se zlepší kvalita NC-dat a zamezí se chybám ze zaokrouhlování, které mají viditelný vliv na povrch obrobku. Výstup na pět desetinných míst může vést u optických součástí a součástí s velkým rádiusem (malé zakřivení), jako např. u forem v automobilovém průmyslu, ke zlepšení kvality povrchu.
- Výstup dat při obrábění s vektory normál ploch (LN-bloky, pouze při programování v popisném dialogu) zásadně uvádějte vždy na sedm desetinných míst
- Vyhýbejte se za sebou následujícím inkrementálním NC-blokům, protože se jinak mohou sečíst tolerance jednotlivých NC-bloků do výstupu
- Tolerance v cyklu G32 nastavte tak, aby byly při standardním chování nejméně dvakrát větší než chyba tečny, definovaná CAM-systémem. Dbejte také na upozornění v popisu funkcí cyklu G32
- Příliš vysoce zvolená chyba tětiny v CAM programu může, v závislosti na zakřivení obrysu, způsobit příliš velké odstupy NC bloků s velkými změnami směru. Při zpracování tím může na přechodu bloků docházet k poruchám posuvu. Pravidelné zrychlení (rovná se impulzu síly), podmíněná přerušování posuvu nehomogenního NC-programu, mohou vést k nežádoucímu vybuzení kmitů konstrukce stroje
- Body dráhy, vypočítané CAM systémem, lze místo přímkových bloků spojit též s kruhovými bloky. Řídicí systém vypočítává interně kružnice přesněji, než je lze definovat prostřednictvím zadávacího formátu.
- Na přesně rovných drahách nevydávat žádné mezilehlé body. Mezilehlé body, které neleží zcela přesně na rovné dráze, mohou mít viditelný vliv na povrch obrobku.
- Na obloukových přechodech (rozích) by měl ležet pouze jeden datový bod NC.
- Zamezte trvale krátkým odstupům bloků. Krátké odstupy bloků vznikají v CAM systému silnými změnami zakřivení obrysu při současně velmi malých chybách tětiny. Přesně přímé dráhy nevyžadují žádné krátké odstupy bloků, které bývají často vynuceny konstantním výstupem bodů z CAM-systému.
- Zamezte přesně synchronnímu rozdělení bodů na plochách s rovnoměrným zaoblením, protože tím mohou vznikat vzory na povrchu obrobku.
- U 5osých simultánních programů: zamezte dvojitému výstupu pozic, pokud se odlišují pouze rozdílným nastavením nástroje.
- Zamezte výstupu posuvu v každém NC-bloku. To může mít nepříznivý vliv na rychlostní profil řídicího systému

Pro provozovatele užitečné konfigurace:

- Pro lepší členění velkých NC-programů využívejte funkci členění řídicího systému.
Další informace: "Členění NC-programů ", Stránka 191
- Pro dokumentaci NC-programu využívejte funkci komentářů řídicího systému.
Další informace: "Vložení komentářů", Stránka 187
- Pro obrábění otvorů a jednoduchých kapes využívejte řadu dostupných cyklů řídicího systému
Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů
- Při lícování vydávat obrysy s korekcí radiusu nástroje **RL/RR**. Díky tomu může obsluha stroje snadno provádět nutné korekce.
Další informace: "Korekce nástroje", Stránka 128
- Posuvy pro předpolohování obrábění a přísuv do hloubky rozdělte a definujte pomocí Q-parametrů na začátku programu

Při CAM programování respektujte

Upravení chyby tečny



Připomínky pro programování:

- Pro obrábění načisto nastavte chybu tečny v CAM-systému maximálně 5 μm . V Cyklus G62 používejte v řízení 1,3 až 3násobnou toleranci T .
- Při hrubování musí být součet chyby tečny a tolerance T menší než definovaný přídavek na obrábění. Tím zabráníte narušení obrysu.
- Konkrétní hodnoty závisí na dynamice vašeho stroje.

Přizpůsobte chybu tečny v CAM-programu před obráběním takto:

■ Hrubování s důrazem na rychlost:

Používejte vyšší hodnoty pro chybu tečny a odpovídající toleranci v Cyklu G62. Pro obě hodnoty je rozhodující potřebný přídavek na obrys. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim hrubování. V režimu hrubování stroj zpravidla pracuje s velkým šhubáním a vysokým zrychlením.

- Obvyklá tolerance v cyklu G62: mezi 0,05 mm a 0,3 mm
- Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,004 mm a 0,030 mm

■ Hlazení s důrazem na vysokou přesnost:

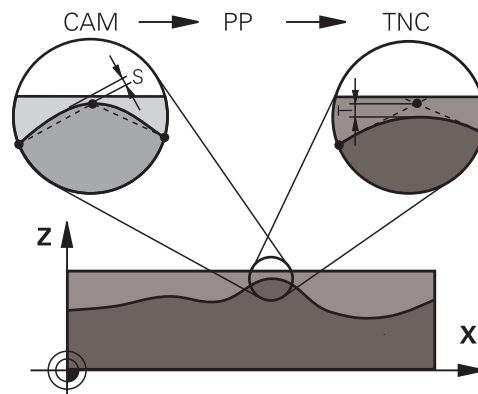
Použijte menší chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu G62. Hustota dat musí být tak vysoká, aby řídicí systém dokázal přesně rozpoznat přechody nebo rohy. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým šhubáním a nízkým zrychlením.

- Obvyklá tolerance v cyklu G62: mezi 0,002 mm a 0,006 mm
- Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: mezi 0,001 mm a 0,004 mm

■ Hlazení s důrazem na vysokou kvalitu povrchu:

Použijte menší chybu tečny a odpovídající malou toleranci v cyklu G62. Tím řídicí systém lépe vyhladí obrys. Pokud je na vašem stroji k dispozici speciální cyklus, nastavte režim obrábění načisto. V režimu obrábění načisto stroj zpravidla pracuje s malým šhubáním a nízkým zrychlením.

- Obvyklá tolerance v cyklu G62: mezi 0,010 mm a 0,020 mm
- Obvyklá chyba tečny v CAM-systému: cca 0,005 mm



Další přizpůsobení

Při CAM-programování dbejte na tyto body:

- Při pomalých obráběcích posuvech nebo u obrysů s velkými poloměry definujte chybu tečny cca tři až pětkrát menší než toleranci **T** v cyklu G62. Kromě toho definujte maximální vzdálenost mezi body 0,25 mm a 0,5 mm. Kromě toho by měla být zvolena geometrická chyba nebo chyba modelu velmi malá (max. 1 µm).
- I při vysokých obráběcích posuvech se nedoporučuje vzdálenost bodů v oblastech zakřivených obrysů větší než 2,5 mm
- U rovných obrysových prvků stačí po jednom NC-bodu na začátku a na konci přímého pohybu; zamezte vydávání mezilehlých pozic.
- U 5osého simultánního programování zamezte tomu, aby se silně měnil poměr mezi délkou bloku lineární osy vzhledem k délce bloku rotační osy. Tím mohou vzniknout výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby (např. přes **M128 F...**) byste měli používat jen ve výjimečných případech. Omezení posuvu pro vyrovnávací pohyby může způsobit výrazné redukce posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP).
- NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule. NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější. Navíc můžete v Cyklus G62 nastavit větší toleranci rotační osy **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě stejnoměrnější průběh posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)
- U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s půlkruhovými vypouklými nebo kulovými frézami byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule menší toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiu nástroje a jeho hloubce záběru.

U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu **T** přímo z pracovní délky frézy **L** a povolené tolerance obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Příklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Možnosti zásahu u řízení

Aby bylo možné ovlivnit chování CAM-programů přímo v řídicím systému, je k dispozici cyklus G62 **TOLERANCE**. Dbejte prosím na pokyny v popisu funkce Cyklu G62. Respektujte navíc souvislosti s chybami tečny, definovanými v CAM-systému.

Další informace: Příručka pro uživatele programování cyklů



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Někteří výrobci strojů umožňují přizpůsobit chování stroje danému obrábění dodatečným cyklem, např. cyklem 332 Tuning (Ladění). Cyklem 332 lze měnit nastavení filtrů, zrychlení a škubání.

Příklad

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*

Vedení pohybu ADP



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Nedostatečná kvalita dat NC-programů z CAM-systémů často vede k horší kvalitě povrchu frézovaných součástí. Funkce **ADP** (Advanced Dynamic Prediction – Rozšířená Dynamická Predikce) rozšiřuje dosavadní předběžný výpočet povoleného maximálního posuvového profilu a optimalizuje vedení pohybů posuvových os při frézování. Díky tomu lze při frézování rychle dosáhnout "čistého" povrchu i při značně kolísavém rozdělení bodů v sousedních drahách nástrojů. Náklady na přepracování se výrazně snižují nebo eliminují.

Nejdůležitější výhody ADP v přehledu:

- Symetrické chování posuvu u dopředných a vratných drah při obousměrném frézování
- Stejnomoerný průběh posuvů u sousedních frézovacích drah
- Zlepšené reakce na nepříznivé účinky, např. krátké stupně, velké tolerance tečen, hodně zaokrouhlené koncové body souřadnic bloku, NC-programy vytvořené CAM-systémy
- Přesnější dodržování dynamických vlastností i za těžkých podmínek

12

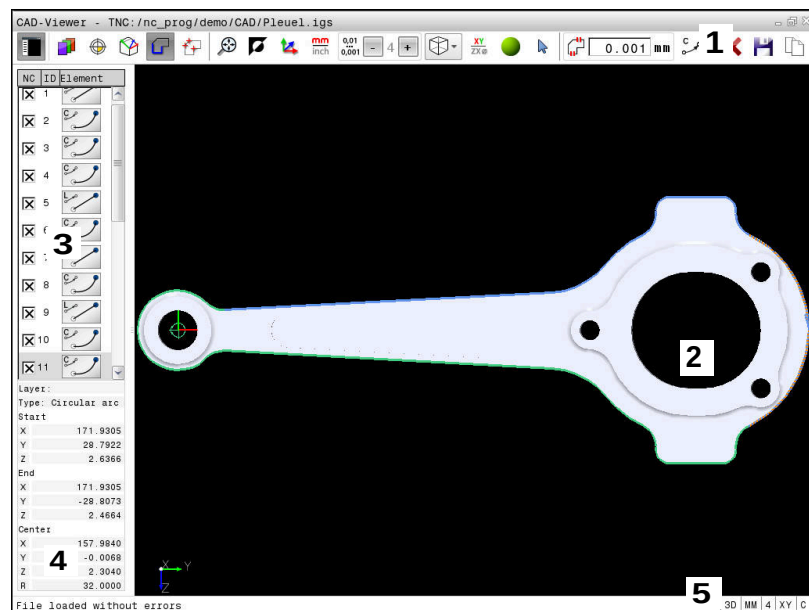
**Převzít data z CAD-
souboru**

12.1 Rozdělení obrazovky a CAD-Viewer

Základy CAD-Viewer

Obsah obrazovky

Když otevřete **CAD-Viewer** (Prohlížeč CAD) tak máte následující možnosti rozdělení obrazovky:



- 1 Pruh menu
- 2 Okno grafiky
- 3 Okno se seznamem
- 4 Okno informací o prvku
- 5 Stavový řádek

Typy souborů

S **CAD-Viewer** můžete otevírat standardní datové formáty CAD přímo v řídicím systému.

Řídicí systém zobrazí následující typy souborů:

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 Import (opce #42)

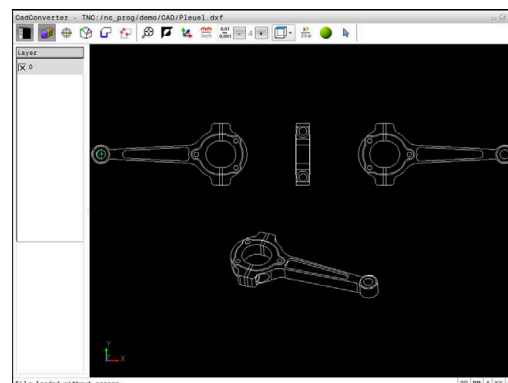
Použití



Je-li řídicí systém nastaven na DIN/ISO, pak se budou extrahované obrysy nebo obráběcí pozice i přesto vydávat jako program s popisným dialogem **.H**.

Soubory CAD můžete otevírat přímo v řídicím systému, aby se z nich extrahovaly obrysy nebo obráběcí polohy. Tyto můžete ukládat jako programy Klartextu (popisného dialogu) nebo soubory bodů. Programy popisného dialogu, získané při výběru obrysů, můžete zpracovávat také na starších řídicích systémech HEIDENHAIN, protože obrysové programy obsahují pouze bloky **L** a **CC/C**.

Když zpracováváte soubory v provozním režimu **Programování**, tak řídicí systém vytváří obrysové programy standardně s příponou **.H** a soubory bodů s příponou **.PNT**. V dialogu při ukládání můžete zvolit typ souboru. Chcete-li vložit vybraný obrys nebo vybranou obráběcí pozici přímo do NC-programu, použijte schránku řídicího systému.



Pokyny pro obsluhu:

- Před načtením do řídicího systému zajistěte, aby název souboru obsahoval pouze povolené znaky.
Další informace: "Názvy souborů", Stránka 101
- Řídicí systém nepodporuje žádný binární DXF-formát. DXF-soubor v CAD nebo v programu pro kreslení uložte ve formátu ASCII.

Práce s CAD-Viewer



K ovládání **CAD-Viewer** se standardní obrazovkou (bez dotykové obrazovky) musíte mít myš nebo touchpad. Všechny provozní režimy a funkce, jakož i výběr obrysů a obráběcích pozic lze provádět pouze s myší nebo touchpadem.

CAD-Viewer běží jako samostatná aplikace na třetí pracovní ploše řídicího systému. Proto můžete s klávesou na přepínání obrazovek přecházet mezi provozními režimy strojů a **CAD-Viewer**. Pokud přidáte obrysy nebo obráběcí pozice kopírováním přes schránku do programu s popisným dialogem, tak je to obzvláště užitečné.



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

Další informace: "Použití dotykové obrazovky",
Stránka 441

Otevřít soubor CAD



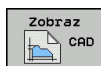
- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



- ▶ 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

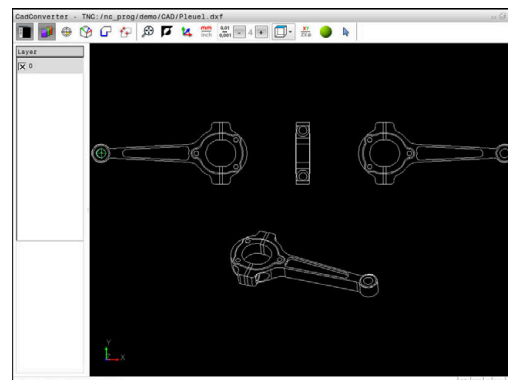
Základní nastavení

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.



Ikona	Nastavení
	Režim převzetí obrysu: Tolerance definuje jak smí být sousední prvky obrysu od sebe vzdálené. Tolerancí můžete vyrovnat nepřesnosti, ke kterým došlo při zpracování výkresu. Základní nastavení je 0,001 mm
	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 filtrovat 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

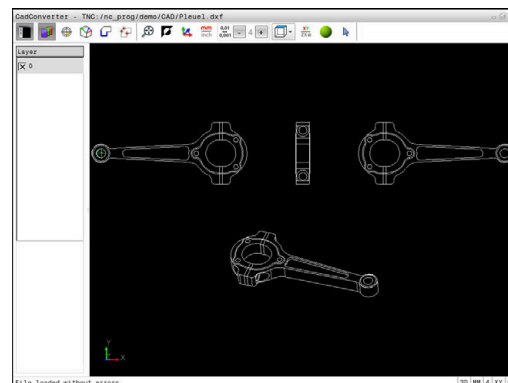
CAD-soubory zpravidla obsahují několik vrstev (rovin). Pomocí techniky vrstev seskupuje konstruktér různé prvky, např. samotné obrysy obrobku, kótování, pomocné a konstrukční přímky, šrafování a texty.

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.



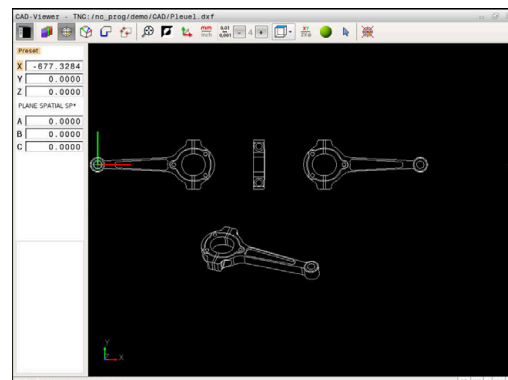
- ▶ Volba režimu pro nastavení vrstvy
- ▶ Řídicí systém ukazuje v okně seznam všech vrstev, které jsou obsažené v aktivním CAD-souboru.
- ▶ Vypnutí vrstvy: Levým tlačítkem myši zvolte příslušnou vrstvu a klepnutím na zaškrťovací políčko ji vypnete
- ▶ Případně použijte mezerník
- ▶ Zapnutí vrstvy: Levým 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 409

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 409



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

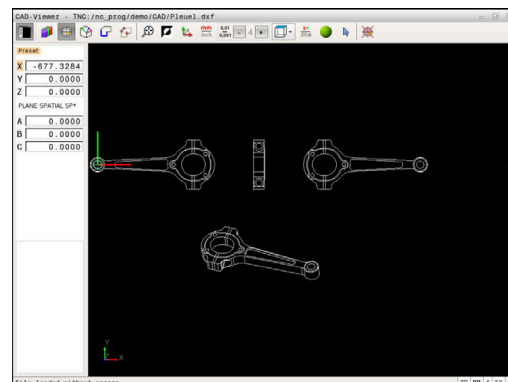
Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.



- ▶ 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.

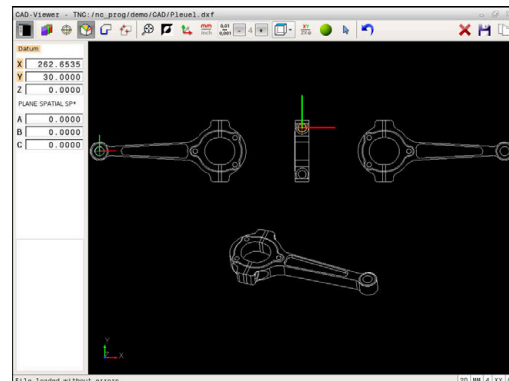


Nastavení nulového bodu

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 408



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 413

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 413



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

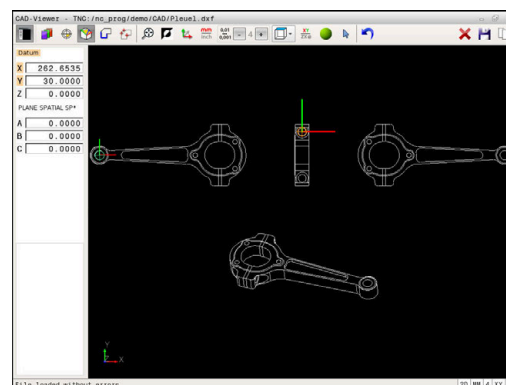
Polohu souřadného systému určujete vyrovnáním os.



- ▶ 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.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukáže v okně s informacemi o prvku, jak je váš zvolený nulový bod vzdálen od nulového bodu obrobku.

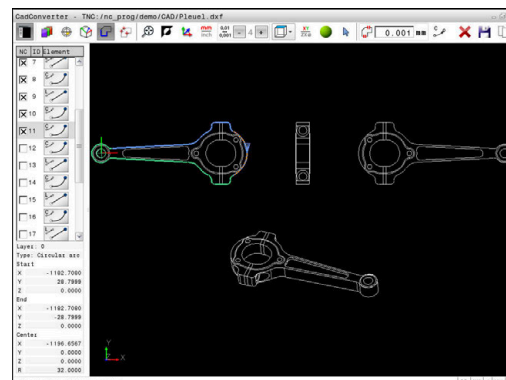


Volba a uložení obrysu



Pokyny pro obsluhu:

- Pokud není opce #42 povolena tak tuto funkci nemáte k dispozici.
- Určete směr oběhu při volbě obrysu tak, aby souhlasil s požadovaným směrem obrábění.
- Zvolte první prvek obrysu tak, aby byl možný bezkolizní nájezd.
- Leží-li prvky obrysu těsně u sebe, tak použijte funkci Zoom.



Následující prvky jsou volitelné jako obrysy:

- Line segment (přímka)
- Circle (úplná kružnice)
- Circular arc (částečná kružnice)
- Polyline (řada spojených přímek)

U libovolných křivek, jako např. spliny a elipsy, můžete vybrat koncové body a středy. Ty mohou být vybrány také jako část obrysů a převedeny při exportu do polynomických křivek.

Informace o prvcích

Řídicí systém ukazuje v okně s informacemi o prvku různé informace o obrysovém prvku, který jste naposledy označili v okně s náhledem na seznamy nebo s grafikou.

- **Vrstva:** ukazuje, v které rovině se nacházíte
- **Typ:** ukazuje, o který prvek se právě jedná, např. čára
- **Souřadnice:** ukazují startovní bod, koncový bod prvku a příp. střed kružnice a rádius



- ▶ Volba režimu pro výběr obrysu
- > Grafické okno je aktivní k výběru obrysu.
- ▶ Jak zvolit obrysový prvek: Umístěte myš na požadovaný prvek
- > Řídicí systém ukáže směr oběhu čárkovanou 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:

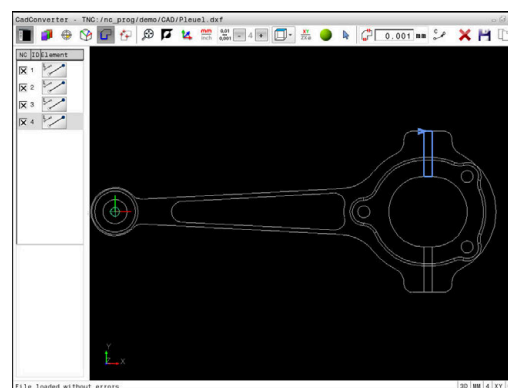
- Řídicí systém předá dvě definice polotovaru (**BLK FORM**) do obrysového programu. První definice obsahuje rozměry celého CAD-souboru, druhá – a proto platná definice – obsahuje zvolené obrysové prvky, takže vznikne optimalizovaná velikost polotovaru.
- Řídicí systém uloží pouze ty prvky, které jsou 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:

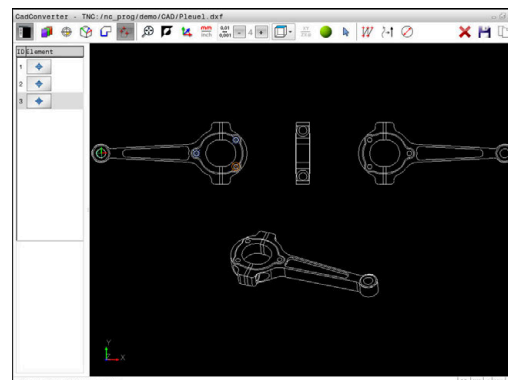
- Prvním obrysovým prvkem zvolíte směr oběhu obrysu.
- Pokud je prodlužovaný/zkracovaný prvek obrysu přímka, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje prvek obrysu lineárně. Pokud je prodlužovaný nebo zkracovaný prvek obrysu oblouk, tak řídicí systém prodlužuje nebo zkracuje oblouk v kruhu.

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 405



Pro výběr obráběcích pozic máte tři možnosti:

- Jednotlivá volba: Požadovanou obráběcí pozici volíte jednotlivým kliknutím myši
Další informace: "Jednotlivá volba", Stránka 418
- 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 419
- 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 420

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.

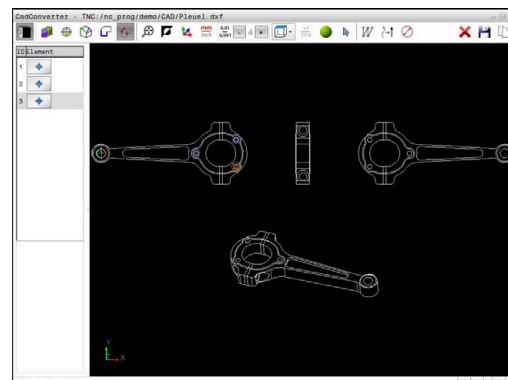


Tabulka bodů (.PNT) z TNC 640 není kompatibilní s tabulkou z iTNC 530. Přenos a zpracování na druhý typ řízení vede k problémům a nepředvídatelnému chování.

Jednotlivá volba



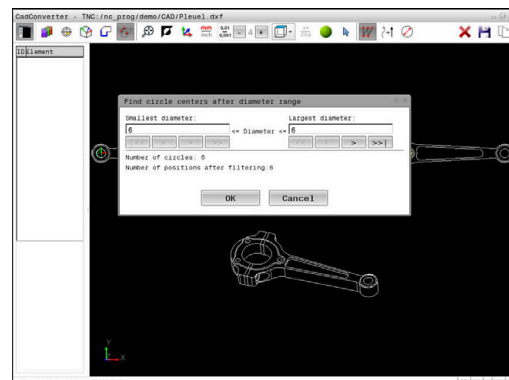
- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- > Grafické okno je aktivní pro výběr polohy.
- ▶ Jak zvolit obráběcí pozici: Umístěte myš na požadovaný prvek.
- > Řídicí systém zobrazí prvek oranžově.
- > Pokud současně stisknete klávesu Shift, ukáže řídicí systém hvězdičkou volitelné obráběcí pozice, které 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



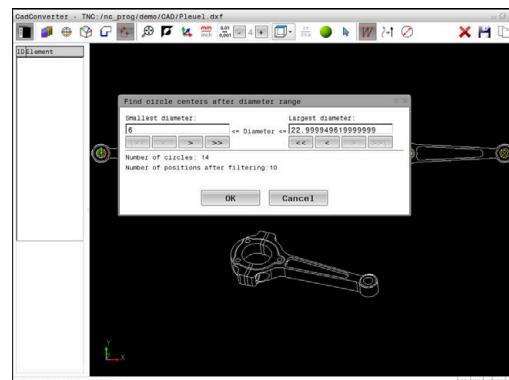
- ▶ Volba režimu pro výběr obráběcí pozice
- Grafické okno je aktivní k výběru pozice.
- ▶ Jak zvolit obráběcí polohy: Stiskněte klávesu Shift a levým tlačítkem myši obtáhněte požadovanou oblast.
- Řídicí systém převezme jako vrtací pozice všechny úplné kružnice, které se nacházejí v oblasti.
- Řídicí systém zobrazí pomocné okno, ve kterém můžete třídit otvory podle jejich velikosti
- ▶ Nastavte filtr a tlačítkem **OK** potvrďte
- Další informace:** "Nastavení filtru", Stránka 421
- 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 421
- > 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

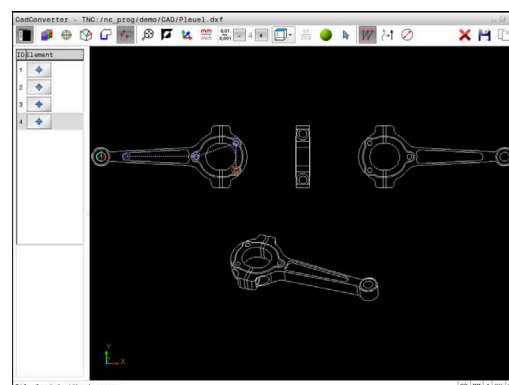
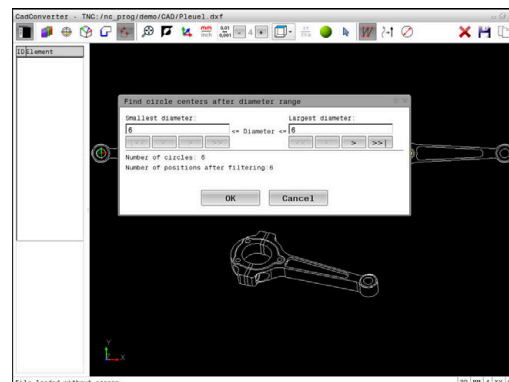
Po vašem označení vrtacích pozic pomocí rychlého výběru řídicí systém zobrazí pomocné okno, kde je vlevo nejmenší a vpravo největší nalezený průměr vrtání. Tlačítka pod zobrazením průměrů můžete nastavit průměr tak, aby se mohly převzít vámi požadované průměry vrtání.

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 405

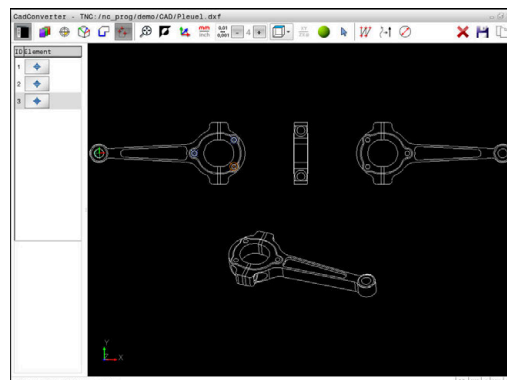


Informace o prvcích

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 myší. K dispozici jsou následující funkce:

- ▶ Chcete-li prostorově natočit znázorněný model tak podržte pravé tlačítko myši a pohybujte s ním.
- ▶ Chcete-li posunout znázorněný model tak podržte prostřední tlačítko myši nebo stiskněte kolečko myši a pohybujte s ním.
- ▶ Chcete-li zvětšit určitou oblast, zvolte ji se stisknutým levým tlačítkem myši
- > Když pustíte levé tlačítko myši, zvětší řídicí systém náhled.
- ▶ K rychlému zvětšení a zmenšení libovolné oblasti otáčejte kolečkem myši dopředu nebo dozadu
- ▶ Chcete-li se vrátit do výchozího zobrazení, stiskněte klávesu Shift a současně poklepejte pravým tlačítkem myši. Když poklepete pouze pravým tlačítkem myši, tak zůstane úhel natočení zachován.



13

Palety

13.1 Správa palet (opce #22)

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

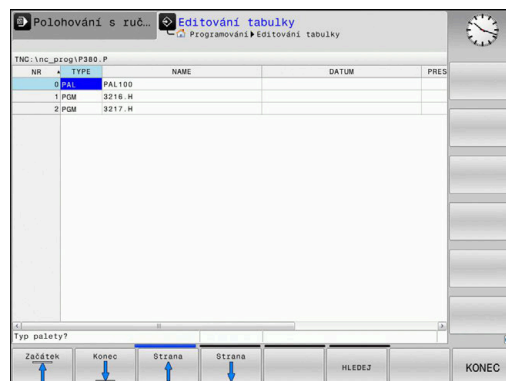
Správa palet je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Tabulky palet (.p) se používají především v obráběcích centrech s výměníkem palet. Přitom vyvolávají tabulky palet různé palety (PAL), volitelné upínání (FIX) a s tím spojené NC-programy (PGM). Tabulky palet aktivují všechny definované vztažné body a tabulky nulových bodů.

Bez výměníku palet můžete používat tabulky palet k postupnému zpracování NC-programů s různými vztažnými body s jediným **NC-startem**.



Název souboru tabulky palet musí vždy začínat písmenem.



Sloupce tabulky palet

Výrobce stroje definuje prototyp pro tabulku palet, který se automaticky otevře při vytvoření tabulky palet.

Prototyp může obsahovat následující sloupce:

Sloupec	Význam	Typ pole
NR	Řídicí systém automaticky vytvoří záznam. Zadání je potřebné pro zadávací políčko Číslo řádku funkce VÝPOČET BLOKU .	Povinné pole
TYP	Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ Paleta PAL ■ Upnutí FIX ■ NC-program PGM Záznamy zvolte klávesou ENT a směrovými tlačítky nebo softltlačítky.	Povinné pole
NÁZEV	Název souboru Názvy palet a upnutí definuje příp. výrobce stroje, názvy programů definujete vy. Pokud NC-program není uložen ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu.	Povinné pole
DATUM	Nulový bod Pokud tabulka nulových bodů není uložena ve složce tabulky palet, musíte zadat úplnou cestu. Nulové body z tabulky nulových bodů aktivujete v NC-programu cyklem 7.	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití tabulky nulových bodů.
PRESET	Vztažný bod obrobku Bezpodmínečně zadejte číslo vztažného bodu obrobku.	Opční políčko

Sloupec	Význam	Typ pole
LOCATION	Umístění palety Záznam MA znamená, že se paleta, nebo upínání nachází v pracovním prostoru stroje a může se obrábět. K zadání MA stiskněte klávesu ENT . Klávesou NO ENT můžete záznam odstranit a tím potlačit obrábění.	Opční políčko Je-li sloupec přítomen, je záznam povinný.
LOCK	Řádek je zablokován Zadáním * můžete vyloučit řádek tabulky palet ze zpracování. Stisknutím klávesy ENT označíte řádek se záznamem * . Klávesou NO ENT můžete zablokování opět zrušit. Můžete zablokovat zpracovávání jednotlivých NC-programů, upnutí nebo celých palet. Nezablokované řádky (např. PGM) u zablokované palety se rovněž nebudou obrábět.	Opční políčko
PALPRES	Číslo vztažného bodu palety	Opční políčko Záznam je nutný jen při použití vztažných bodů palety.
W-STATUS	Stav obrábění	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
METHOD	Metoda obrábění	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
CTID	Identifikační číslo pro zpětný vstup	Opční políčko Záznam je nutný jen při obrábění orientovaném podle nástroje.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpečná výška v lineárních osách X, Y a Z	Opční políčko
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpečná výška v osách natočení A, B a C	Opční políčko
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpečná výška v paralelních osách U, V a W	Opční políčko
DOC	Komentář	Opční políčko



Sloupec **UMÍSTĚNÍ** (Location) můžete odstranit, pokud používáte pouze tabulky palet, kde má řídicí systém zpracovat všechny řádky.

Další informace: "Vložit nebo odstranit sloupce",
Stránka 427

Editování tabulek palet

Když vytvoříte novou tabulku palety, je tato zpočátku prázdná. Pomocí softtlačítek můžete vkládat a upravovat řádky.

Softtlačítko	Funkce editování
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Volba předchozí stránky tabulky
	Volba další stránky tabulky
	Vložit řádek na konec tabulky
	Smazat řádek na konci tabulky
	Připojit několik řádků na konec tabulky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Zvolit začátek řádku
	Zvolit konec řádku
	Hledat text nebo hodnoty
	Zobrazit nebo skrýt sloupce tabulky
	Editovat aktuální políčko
	Třídít podle obsahu sloupce
	Přídavné funkce např. uložení
	Otevřít cestu výběru souboru

Volba tabulky palet

Tabulku palet můžete zvolit nebo znovu vytvořit takto:



- Přejděte do režimu **Programování** nebo do režimu chodu programu



- Stiskněte klávesu **PGM MGT**

Není-li vidět žádná tabulka palet:



- Stiskněte softklávesu **Zvol typ**
- Stiskněte softklávesu **Zobr. vše**
- Směrovými klávesami zvolte tabulku palet nebo zadejte název pro novou tabulku (.p)



- Potvrďte klávesou **ENT**



Tlačítkem **Rozdělení obrazovky** můžete přecházet mezi zobrazením seznamu a zobrazením formuláře.

Vložit nebo odstranit sloupce

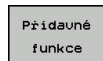


Tato funkce je aktivní pouze po zadání hesla **555343**.

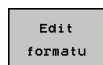
V závislosti na konfiguraci nejsou v nově založené tabulce palet všechny sloupce k dispozici. Chcete-li například pracovat s orientací podle nástroje, potřebujete sloupce, které musíte nejdříve vložit.

Chcete-li vložit sloupec do prázdné tabulky palety, postupujte následovně:

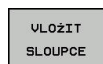
- Otevřete tabulku palet



- Stiskněte softklávesu **Přidání funkce**



- Stiskněte softklávesu **Edit formátu**
- Řídicí systém otevře pomocné okno, v němž je seznam všech dostupných sloupců.
- Směrovými klávesami zvolte požadovaný sloupec



- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT SLOUPCE**



- Potvrďte klávesou **ENT**

Softtlačítkem **SLOUPCE ODSTRANIT** můžete sloupec zase odstranit.

Základy obrábění orientovaného na nástroj

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Obrábění orientované na nástroj je funkce závislá na provedení stroje. Dále je popsán standardní rozsah funkcí.

Pomocí obrábění orientovaného na nástroj můžete i na stroji bez výměníku palet obrábět společně několik obrobků a tak ušetřit čas na výměnu nástrojů.

Omezení

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Ne všechny tabulky palet a NC-programy jsou vhodné pro obrábění s orientací na nástroj. Kvůli obrábění s orientací na nástroje zpracovává řídicí systém NC-programy již nikoliv společně, ale dělí je při vyvolávání nástrojů. Díky rozdělení NC-programů mohou neresetované funkce (strojní stavy) působit v různých programech. Tím vzniká během obrábění riziko kolize!

- ▶ Dbejte na uvedená omezení
- ▶ Tabulky palet a NC-programy přizpůsobte obrábění s orientací na nástroje
 - Programové informace naprogramujte znovu po každém nástroji v každém NC-programu (např. **M3** nebo **M4**)
 - Speciální funkce a přídatné funkce resetujte před každým nástrojem v každém NC-programu (např. **Tilt the working plane** (Naklopit obráběcí rovinu) nebo **M138**)
- ▶ Opatrně testujte tabulku palet s příslušnými NC-programy v režimu **Program/provoz po bloku**

Následující funkce nejsou povolené:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Změna vztažného bodu palety

Následující funkce vyžadují především při novém vstupu zvláštní opatrnost:

- Změna strojních stavů s přídatnými funkcemi (např. M13)
- Zapsání do konfigurace (například WRITE KINEMATICS)
- Přepínání rozsahu posuvů
- Cyklus G62 Tolerance
- Naklopení roviny obrábění

Sloupce tabulky palet pro obrábění orientované na nástroje

Pokud výrobce stroje nekonfiguroval něco jiného, potřebujete pro obrábění s orientací na nástroje navíc následující sloupce:

Sloupec	Význam
W-STATUS	Stav obrábění určuje pokrok obrábění. Pro neobrobený obrobek zadejte BLANK (ČISTÝ). Řídicí systém automaticky změní tento záznam při obrábění. Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ BLANK / bez zadání: polotovár, nutné obrábění ■ INCOMPLETE: Obrábění není úplné, je třeba další obrábění ■ ENDED: Obrábění je dokončené, již není potřeba žádné další obrábění ■ EMPTY: Prázdné místo, není potřeba žádné obrábění ■ SKIP: Přeskočit obrábění
METHOD	Údaj o metodě obrábění Obrábění s orientací na nástroje je možné i při dalších upnutích jedné palety, ale nikoliv pro další palety. Řídicí systém rozlišuje mezi následujícími záznamy: ■ WPO: Orientováno na obrobek (Standard) ■ TO: Orientováno na nástroj (první obrobek) ■ CTO: Orientováno na nástroj (další obrobky)
CTID	Řídicí systém vytvoří identifikační číslo pro nový vstup se Startem z bloku automaticky. Pokud záznam smažete nebo změníte, tak nový vstup již není možný.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Záznam pro bezpečnou výšku do stávajících os je opční. Pro osy můžete zadat bezpečné polohy. Tyto pozice najíždí řídicí systém pouze když je výrobce stroje zapracuje do NC-maker.

13.2 Batch Process Manager(opce #154)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci **Správce dávkových procesů** konfiguruje a povoluje výrobce vašeho stroje.

Pomocí **Správce dávkových procesů** je umožněno plánování výrobních zakázek na obráběcím stroji.

Plánované NC-programy ukládáte do seznamu prací. Seznam prací se otevře pomocí **Správce dávkových procesů**.

Zobrazí se následující informace:

- Počet chyb v NC-programu
- Doba chodu NC-programů
- Dostupnost nástrojů
- Časy potřebné ruční činnosti na stroji



K získání všech informací musí být povolena a zapnuta funkce kontroly použití nástrojů!

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

Základy

Správce dávkových procesů máte k dispozici v následujících režimech:

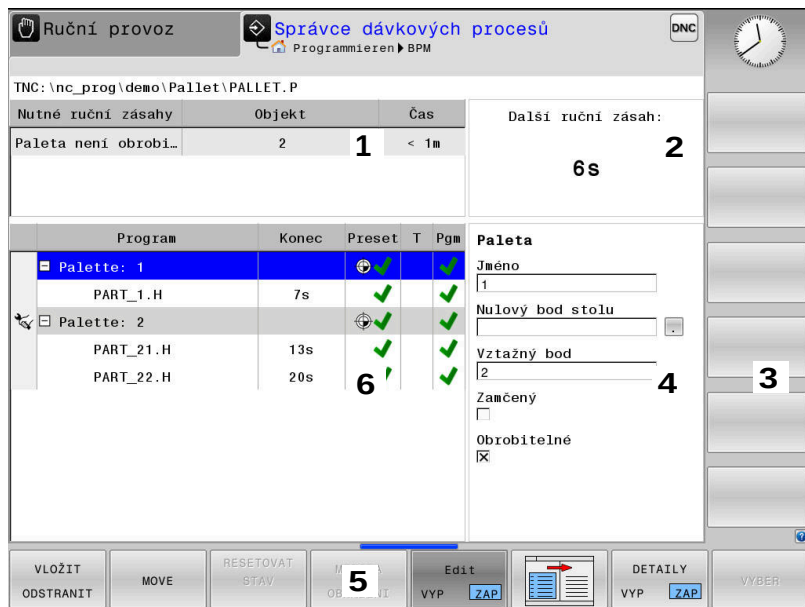
- **Programování**
- **Program/provoz po bloku**
- **Program/provoz plynule**

V režimu **Programování** můžete vytvořit a změnit seznam prací.

V režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** se zpracovává seznam prací. Změna je možná pouze omezeně.

Obsah obrazovky

Pokud otevřete **Správce dávkových procesů** v režimu **Programování** máte k dispozici následující rozdělení obrazovky:



- 1 Ukáže všechny potřebné ruční zákroky.
- 2 Ukáže příští ruční zákrok
- 3 Ukáže příp. aktuální softtlačítka výrobce stroje.
- 4 Ukáže změnitelné údaje modře podloženého řádku
- 5 Ukáže aktuální softtlačítka
- 6 Ukáže seznam prací

Sloupce seznamu prací

Sloupec	Význam
Bez názvu sloupce	Status Paleta , Upnutí nebo Program
Program	Název nebo cesta Paleta , Upnutí nebo Program
Trvání	Doba chodu v sekundách Tento sloupec se zobrazuje pouze na 19" obrazovce.
Konec	Konec chodu ■ Čas v Programování ■ Skutečný čas v Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule
Vztažný bod	Stav vztažného bodu obrobku
T	Stav použitých nástrojů
Pgm	Status NC-programu
Sts	Stav obrábění

V prvním sloupci je znázorněn stav **Paleta**, **Upnutí** a **Program** pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Paleta , Upnutí nebo Program jsou zablokované
	Paleta nebo Upnutí není povoleno pro obrábění
	Tato řádka je právě ve zpracování v Program/provoz po bloku nebo Program/provoz plynule a nelze ji editovat
	V této řádce se provedlo ruční přerušení programu

Ve sloupci **Program** se znázorní obráběcí metoda pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
Žádná ikona	Obrábění orientované podle obrobku
	Nástrojově orientované obrábění ■ Začátek ■ Konec

Ve sloupcích **Vztažný bod**, **T** a **Pgm** se znázorní status pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Kontrola je ukončena
	Kontrola selhala, např. životnost nástroje uplynula
	Kontrola ještě není ukončena
	Struktura programu není v pořádku, např. paleta neobsahuje žádné podřízené programy
	Vztažný bod obrobku je definovaný
	Kontrolujte zadání Můžete přiřadit jeden vztažný bod obrobku k paletě nebo ke všem podřízeným NC-programům.



Pokyny pro obsluhu:

- V režimu **Programování** je sloupec **Nástroj (Wkz)** vždy prázdný, protože řízení kontroluje status až v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**
- Pokud není funkce Kontrola použití nástroje na vašem stroji povolena nebo zapnutá, tak se ve sloupci **Pgm** neznázorní žádná ikona

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

Ve sloupci **Sts** se znázorní status obrábění pomocí ikon.

Ikony mají následující význam:

Ikona	Význam
	Polotovár, nutné obrábění
	Neúplně obrobena, je třeba další obrábění
	Úplně obrobena, další obrábění není třeba
	Přeskočit obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Status obrábění se mění automaticky během obrábění.
- Pouze když je sloupec **W-STATUS** v tabulce palet, tak je viditelný sloupec **Sts** (Status) ve **Správce dávkových procesů**

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

Otevřít Batch Process Manager



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Se strojním parametrem **standardEditor**(č. 102902) výrobce vašeho stroje určí, který standardní editor řídicí systém používá.

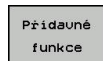
Provozní režim Programování

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:

- ▶ Zvolte požadovaný seznam prací



- ▶ Přepínejte lištu softtlačítek



- ▶ Stiskněte softklávesu **Přidavné funkce**



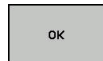
- ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT EDITOR**
- ▶ Řídicí systém otevře pomocné okno **Zvolte editor**



- ▶ Zvolte **BPM-EDITOR**



- ▶ Zadání potvrďte tlačítkem **ENT**



- ▶ Alternativně stiskněte softklávesu **OK**
- ▶ Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

Režim Program/provoz po bloku a Program/provoz plynule

Pokud řídicí systém neotevře tabulku palet (.p) v Batch Process Manager (Správce dávkového zpracování) jako seznam prací, postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **Rozdělení obrazovky**



- ▶ Stiskněte tlačítko **BPM**
- ▶ Řízení otevře seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.

Softtlačítka

Máte k dispozici následující softtlačítka:



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Výrobce stroje může konfigurovat vlastní softtlačítka.

Softtlačítko	Funkce
	Rozbalit nebo skrýt strukturu adresářového stromu
	Editování otevřeného seznamu prací
	Ukáže softtlačítka VLOŽIT PŘED , VLOŽIT ZA a ODSTRANIT
	Posunout řádek
	Označit řádku
	Odstranit označení
	Vložit před polohu kurzoru novou Paleta , Upnutí nebo Program
	Vložit za polohu kurzoru novou Paleta , Upnutí nebo Program
	Smazat řádek nebo blok
	Změna aktivního okna
	Zvolit možné zadávání z pomocného okna
	Resetovat stav obrábění na polotovaru
	Zvolit obrábění podle obrobku nebo podle nástroje
	Rozbalit nebo skrýt potřebné ruční zákroky
	Otevření rozšířené správy nástrojů
	Přerušení obrábění



Pokyny pro obsluhu:

- Softtlačítka **NASTROJE: SPRÁVA** a **Interní stop** jsou k dispozici pouze v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.
- Když je sloupec **W-STATUS** v tabulce palet přítomen, tak je k dispozici softtlačítko **RESETOVAT STAV**.
- Když jsou sloupce **W-STATUS**, **METODA** a **CTID** v tabulce palet přítomny, tak je k dispozici softtlačítko **OBRÁBECÍ METODA**.

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

Vytvoření seznamu prací

Nový seznam prací můžete založit pouze ve správě souborů.



Název souboru seznamu prací musí vždy začínat písmenem.



- ▶ Stiskněte tlačítko **Programování**



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



- ▶ Stiskněte softklávesu **NOVÝ SOUBOR**



- ▶ Zadejte název souboru s příponou (.p)
- ▶ Potvrďte tlačítkem **ENT**
- > Řízení otevře prázdný seznam prací ve **Správce dávkových procesů**.



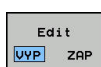
- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ODSTRANIT**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VLOŽIT ZA**
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně různé typy.
- ▶ Zvolte požadovaný typ
 - **Paleta**
 - **Upnutí**
 - **Program**
- > Řídicí systém vloží do seznamu prací prázdný řádek.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně zvolený typ.
- ▶ Definování zadání
 - **Jméno:** Zadejte přímo název nebo ho zvolte v pomocném okně, pokud je k dispozici
 - **Nulový bod stolu:** Popř. nulový bod zadejte přímo nebo ho zvolte v pomocném okně
 - **Vztažný bod:** Popř. přímo zadejte vztažný bod obrobku
 - **Zamčený:** Zvolený řádek se vyjme z obrábění
 - **Obrobitelné:** Zvolený řádek je povolen pro obrábění



- ▶ Zadání potvrďte klávesou **ENT**



- ▶ Případně kroky opakujte
- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

Změna seznamu prací

Seznam prací můžete měnit v režimech **Programování**, **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**.

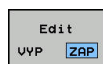


Pokyny pro obsluhu:

- Pokud je seznam prací zvolen v režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**, není možné seznam prací v režimu **Programování** měnit.
- Změna seznamu prací během obrábění je možná pouze v omezené míře, protože řídicí systém definuje chráněnou oblast.
- NC-programy v chráněné oblasti jsou znázorněné jako světle šedivé.

Ve **Správce dávkových procesů** změníte řádek v seznamu prací takto:

- ▶ Otevřete požadovaný seznam prací



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**



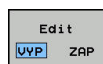
- ▶ Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Paleta**
- > Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.
- > Řídicí systém ukáže na pravé straně změnitelná zadání.



- ▶ Popř. stiskněte softklávesu **Změň okno**
- > Řídicí systém změní aktivní okno.
- ▶ Změnit lze následující zadání:
 - **Jméno**
 - **Nulový bod stolu**
 - **Vztažný bod**
 - **Zamčený**
 - **Obrobitelné**



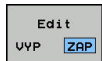
- ▶ Změněné zadání potvrďte klávesou **ENT**
- > Řídicí systém převezme změny.



- ▶ Stiskněte softklávesu **Edit**

Ve **Správce dávkových procesů** posunete řádek v seznamu prací takto:

- Otevřete požadovaný seznam prací



- Stiskněte softklávesu **Edit**

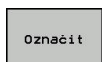


- Umístěte kurzor do požadované řádky, např. **Program**

- Řídicí systém ukáže zvolenou řádku modře.



- Stiskněte softklávesu **PRESUNOUT**



- Stiskněte softklávesu **Označit**.

- Řídicí systém označí řádku, kde stojí kurzor.



- Kurzor umístěte na požadovanou pozici.

- Když stojí kurzor na vhodném místě, tak řízení zobrazí softtlačítka **VLOŽIT PŘED** a **VLOŽIT ZA**.

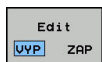


- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT PŘED**

- Řídicí systém vloží řádek na novou pozici.



- Stiskněte softklávesu **ZPĚT**



- Stiskněte softklávesu **Edit**

14

**Použití dotykové
obrazovky**

14.1 Obrazovka a ovládání

Dotyková obrazovka



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Dotyková obrazovka se liší vizuálně černým okrajem a chybějícími tlačítky pro volbu softtlačítek.

TNC 620 má ovládací panel integrovaný do 19" obrazovky.

1 Záhlaví

Při zapnutí řídicím systému ukazuje obrazovka v záhlaví navolené provozní režimy.

2 Lišta softtlačítek pro výrobce stroje

3 Lišta softtlačítek

Řízení ukazuje další funkce v liště softtlačítek. Aktivní lišta softtlačítek se zobrazuje jako modrý proužek.

4 Integrovaný ovládací panel



Ovládací panel

Integrovaný ovládací panel

Ovládací panel je integrován do obrazovky. Obsah ovládacího panelu se mění podle toho, ve kterém režimu se nacházíte.

- Oblast, ve které můžete zobrazit následující:
 - Abecední klávesnice
 - Menu HEROSu
 - Potenciometr pro rychlost simulace (pouze v režimu **Testování**)

2 Strojní provozní režimy

3 Programovací provozní režimy

Aktivní režim, na který je obrazovka zapnutá, ukáže řídicí systém se zeleným podkladem.

Režim v pozadí ukazuje řídicí systém pomocí malého bílého trojúhelníčku.

- Správa souborů
 - Kalkulátor
 - MOD-funkce
 - Funkce NÁPOVĚDA
 - Zobrazení chybových hlášení

5 Rychlý přístup do menu

V závislosti na provozním režimu najdete zde přehled nejdůležitějších funkcí.

6 Otevření programovacích dialogů (pouze v režimech **Programování** a **Polohování s ručním zadáním**)

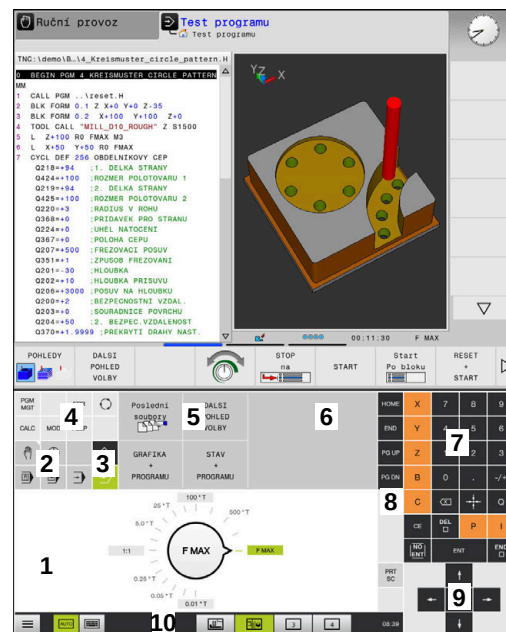
7 Zadávání čísel a volba os

8 Navigace

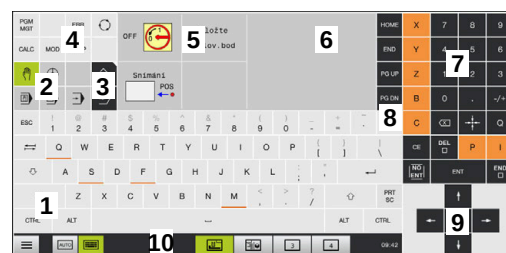
9 Šipky a příkaz skoku **GOTO**

10 Lišta úkolů

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



Ovládací panel v režimu Test programu



Ovládací panel v režimu Ručně

Kromě toho výrobce dodává strojní ovládací panel.



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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

Všeobecná obsluha

Následující tlačítka lze pohodlně nahradit gesty:

Klávesa	Funkce	Gesta
	Přepnutí provozní režimu	Ťukněte na provozní režim v řádku záhlaví
	Přepínejte lištu softtlačítek	Přejedte vodorovně přes lištu softtlačítek
	Softklávesy pro výběr softtlačítek	Ťukněte na funkci na dotykové obrazovce

14.2 Gesta

Přehled možných gest

Obrazovka řídicího systému podporuje několik dotyků najednou (Multi-Touch). To znamená, že rozpozná rozdílná gesta, i s několika prsty najednou.

Symbol	Gesta	Význam
	Ťuknutí	Krátký dotyk na obrazovce
	Dvojití ťuknutí	Dvojitý krátký dotyk na obrazovce
	Držet	Delší dotyk na obrazovce
	Tažení	Plynulý pohyb přes obrazovku
	Tažení	Pohyb přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod

Symbol	Gesta	Význam
	Tažení dvěma prsty	Paralelní pohyb dvou prstů přes obrazovku, kde je jasně definován výchozí bod
	Natažení	Pohyb dvou prstů od sebe
	Stažení	Pohyb dvou prstů k sobě

Pohyb v tabulkách a NC-programech

V NC-programu nebo v tabulce se můžete pohybovat takto:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Označení NC-bloku nebo řádky tabulky Zastavit rolování
	Dvojitě ťuknutí	Aktivace buňky tabulky
	Tažení	Rolování NC-programem nebo tabulkou

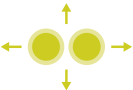
Ovládání simulace

Řídicí systém nabízí dotykové ovládání u následujících grafik:

- Programovací grafika v režimu **Programování**
- 3D-zobrazení v režimu **Testování**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz po bloku**
- 3D-zobrazení v režimu **PGM/provoz plynule**
- Náhled kinematiky

Otáčení, přiblížení, posun grafiky

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Dvojitý ťuknutí	Vrátit grafiku na původní velikost
	Tažení	Otočit grafiku (pouze 3D-grafika)
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Měření grafiky

Pokud jste aktivovali měření v provozním režimu **Testování**, máte následující přídatnou funkci:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí	Zvolit bod měření



Ovládání CAD-Viewer (Prohlížeče)

Řídicí systém podporuje dotykové ovládání také při práci s **CAD-Viewer**. V závislosti na režimu máte k dispozici různá gesta.

Abyste mohli používat všechny aplikace, vyberte nejdříve požadovanou funkci pomocí ikony:

Ikona	Funkce
	Základní nastavení
	Přidat V režimu výběru jako stisknuté tlačítko Shift
	Odstranit V režimu výběru jako stisknuté tlačítko CTRL

Nastavte režim Vrstvy (Layer) a určete vztažný bod

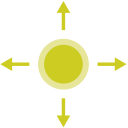
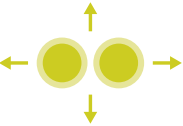
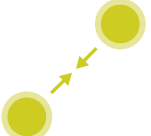
Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Zobrazení informací o prvku Definice vztažného bodu



	Dvojitě ťuknutí na pozadí	Obnovení původní velikosti grafiky nebo 3D-modelu

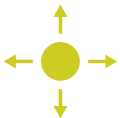
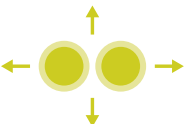
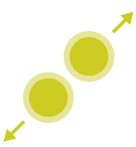


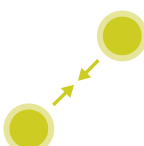
Symbol	Gesta	Funkce
	Aktivujte Přidat a dvakrát ůkněte na pozadí	Obnovení původní velikosti a úhlu grafiky nebo 3D-modelu
	Tažení	Otočení grafiky nebo 3D-modelu (nastavte pouze režim Vrstva)
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky nebo 3D-modelu
	Natažení	Zvětšení grafiky nebo 3D-modelu
	Stažení	Zmenšení grafiky nebo 3D-modelu

Výběr obrysu

Řízení nabízí následující gesta:

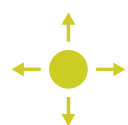
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku

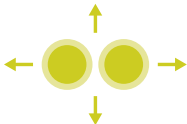
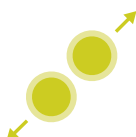
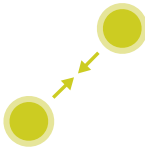
Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek v okně náhledu se seznamem	Výběr nebo zrušení výběru prvku
	Aktivujte Přidat a ťukněte na prvek	Dělení, zkrácení, prodloužení prvku
	Aktivujte Odstranění a ťukněte na prvek	Zrušení výběru prvku
	Dvojitý ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky

Symbol	Gesta	Funkce
	Stažení	Zmenšení grafiky

Zvolte obráběcí pozice

Řízení nabízí následující gesta:

Symbol	Gesta	Funkce
	Ťuknutí na prvek	Volba prvku Zvolit průsečík
	Dvojití ťuknutí na pozadí	Vrácení grafiky na původní velikost
	Přejetí přes prvek	Zobrazit náhled volitelných prvků Zobrazení informací o prvku
	Aktivujte Přidat a táhnout	Zvětšit oblast rychlé volby
	Aktivujte Odstranit a táhnout	Zvětšení plochy ke zrušení výběru prvků

Symbol	Gesta	Funkce
	Tažení dvěma prsty	Posun grafiky
	Natažení	Zvětšení grafiky
	Stažení	Zmenšení grafiky

Uložit prvky a přejít do NC-programu

Zvolené prvky řídicí systém uloží po ůtknutí na příslušnou ikonu.

Máte následující možnosti jak přejít zpět do režimu **Programování**:

- Stiskněte tlačítko **Programování**
Řídicí systém přejde do režimu **Programování**
- Zavřete **CAD-Viewer**
Řídicí systém přejde automaticky do režimu **Programování**
- Přes hlavní panel, aby se dal **CAD-Viewer** otevřít na třetím desktopu
Třetí desktop zůstane aktivní v pozadí.

15

Tabulky a přehledy

15.1 Systémová data

Seznam D18-funkcí

Pomocí funkce **D18** můžete číst systémová data a ukládat je do Q-parametrů. Volba systémového data se provede pomocí čísla skupiny (ID-č.), čísla data systému a případně pomocí indexu.



Přečtené hodnoty funkce **D18** vydává řízení bez ohledu na jednotky v NC-programu vždy **metricky**.

Dále najdete úplný seznam funkcí **D18**. Mějte na paměti, že v závislosti na typu vašeho řídicího systému nejsou všechny funkce k dispozici.

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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 přechýst pod ID992 NR14. Hodnota = 0: FN14 působí normálně.
	3	-		Číslo návěští nebo jeho název (řetězec nebo QS), na které se skočí při interní chybě serveru (SQL, PLC, CFG) nebo při chybné operaci se souborem (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE nebo FUNCTION FILEDELETE) namísto přerušení NC-programu s chybou. Hodnota = 0: chyba působí normálně.
Indexovaný přístup ke Q-parametru				
15	10	Q-parametr č.		Čte Q(IDX)
	11	Č. QL-parametru		Čte QL(IDX)
	12	Č. QR-parametrů		Čte QR(IDX)
Stav stroje				
20	1	-		Číslo aktivního nástroje
	2	-		Číslo připraveného nástroje
	3	-		Aktivní osa nástroje 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	4	-		Programované otáčky vřetena
	5	-		Aktivní stav vřetena -1 = Stav vřetena není definovaný 0 = M3 aktivní 1 = M4 aktivní 2 = M5 po M3 aktivní 3 = M5 po M4 aktivní
	7	-		Aktivní převodový stupeň
	8	-		Aktivní stav chladicího prostředku 0=vyp, 1=zap
	9	-		Aktivní posuv
	10	-		Index připraveného nástroje
	11	-		Index aktivního nástroje

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		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
		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)

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		62	-	Proměření břitu (snímací cykly 30 až 33)
		63	-	Číslo Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33)
		64	-	Typ Q-parametru pro výsledek (snímací cykly 30 až 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Násobitel pro posuv (cyklus 17 a 18)
Modální stav				
	35	1	-	Kótování: 0 = absolutní (G90) 1 = inkrementální (G91)
		2	-	Korekce rádiusu: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Čelní frézování 11 = Periferní frézování
Data do SQL-tabulek				
	40	1	-	Kód výsledku posledního SQL-příkazu Pokud byl poslední kód výsledku 1 (= chyba) tak se předá jako vratná hodnota kód chyby.
Data z tabulky nástrojů				
	50	1	Číslo nástroje	Délka nástroje L
		2	Číslo nástroje	Rádus nástroje R
		3	Číslo nástroje	Rádus nástroje R2
		4	Číslo nástroje	Přídavek na délku nástroje DL
		5	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR
		6	Číslo nástroje	Přídavek na rádus nástroje DR2
		7	Číslo nástroje	Nástroj zablokován TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný
		8	Číslo nástroje	Číslo sesterského nástroje RT
		9	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME1
		10	Číslo nástroje	Maximální životnost TIME2
		11	Číslo nástroje	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	Číslo nástroje	PLC-stav
		13	Číslo nástroje	Maximální délka břitu LCUTS
		14	Číslo nástroje	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	Číslo nástroje	TT: Počet břitů CUT
		16	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	Číslo nástroje	TT: Tolerance opotřebení rádiusu RTOL
		18	Číslo nástroje	TT: Směr otáčení DIRECT 0 = kladný, -1 = záporný

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		19	Číslo nástroje	TT: Přesazení roviny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Číslo nástroje	TT: Přesazení délky L-OFFS
		21	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení délky LBREAK
		22	Číslo nástroje	TT: Tolerance zlomení rádiusu RBREAK
		28	Číslo nástroje	Maximální otáčky NMAX
		32	Číslo nástroje	Vrcholový úhel T-ANGLE
		34	Číslo nástroje	Odjezd povolen LIFTOFF (0 = Ne, 1 = Ano)
		35	Číslo nástroje	Tolerance opotřebení rádiusu R2TOL
		36	Číslo nástroje	Typ nástroje TYPE (Fréza = 0, brusný nástroj = 1, ... dotyková sonda = 21)
		37	Číslo nástroje	Příslušná řádka v tabulce dotykové sondy
		38	Číslo nástroje	Časový údaj posledního použití
		39	Číslo nástroje	ACC
		40	Číslo nástroje	Stoupání pro závitové cykly

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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	
	8	-	Index nástroje	
	9	-	Aktivní posuv	
	10	-	Řezná rychlost v [mm/min]	

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
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	0	Index NC-osy, pro kterou se má provést LAC-vážení, popř. bylo naposledy provedeno (X až W = 1 až 9)
			2	Pomocí LAC-vážení zjištěná celková setrvačnost v [kgm ²] (pro rotační osy A/B/C) popř. celková hmotnost v [kg] (pro lineární osy X/Y/Z)
		1	0	Cyklus 957: Odjezd ze závitu
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	Aktivní rádius

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
			= s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	
		2	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Aktivní délka
		3	1 = bez přídavku 2 = s přídavkem 3 = s přídavkem a přídavek z TOOL CALL	Rádus zaoblení R2
		6	Číslo nástroje	Délka nástroje Index 0 = aktivní nástroj
Transformace souřadnic				
	210	1	-	Základní natočení (ruční)
		2	-	Programované natočení
		3	-	Aktivní osa zrcadlení Bit#0 až 2 a 6 až 8: Osy X, Y, Z a U, V, W
		4	Osy	Aktivní koeficient změny měřítka Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotační osa	3D-ROT Index: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Naklopení roviny obrábění v režimech programování 0 = není aktivní -1 = aktivní
		7	-	Naklopení roviny obrábění v ručních režimech 0 = není aktivní -1 = aktivní
		8	Č. QL-parametru	Úhel natočení mezi vřetenem a naklopeným souřadným systémem. Promítne úhel, uložený v parametru QL ze vstupního souřadného systému do nástrojového souřadného systému. Po povolení IDX se promítne úhel 0.
		10	-	Druh definice aktivního naklopení: 0 = bez naklopení - je vráceno, pokud jak režim Ruční ovládání tak i automatické režimy nemají aktivní naklopení. 1 = axiální 2 = prostorový úhel

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	1	TT: Typ dotykové sondy
		2	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	2	TT: Měřicí posuv při stojícím vřetenu
		3	3	TT: Měřicí posuv při rotujícím vřetenu
		76	1	TT: Maximální dráha měření
		2	2	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření délek
		3	3	TT: Bezpečná vzdálenost pro měření rádiusu
		4	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
		Osy		Poslední vztažný bod ručního cyklu dotykové sondy, popř. poslední dotykový bod z cyklu 0 (strojní souřadný systém, jako indexy jsou přípustné pouze osy aktivní 3D-kinematiky). Korekce: pouze přesazení středu
		Souřadnice		Výsledek měření v systému zadávání cyklů dotykové sondy 0 a 1. Výsledek měření se přečte ve formě souřadnic. Korekce: pouze přesazení středu
		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
		Osy		Hodnoty os, bez korekce
		Souřadnice / osa		Odečtení výsledků měření ve formě souřadnic / osových hodnot v zadávacím systému snímání. Korekce: pouze délky
		-		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	10	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			11	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
			1-3 X/Y/Z	Čtení hodnot z aktivní tabulky bodů
Čtení, popř. zápis do aktivního Presetu				
	530	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu v aktivní tabulce vztažných bodů.
Aktivní vztažný bod palety				
	540	1	-	Číslo aktivního vztažného bodu palety. 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. šubnutí při nízké rychlosti (MP_maxPathJerk) v m/s³
		5	-	Max. šubnutí 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 škrubnutí (MP_maxPathYank) v m/s ⁴
		9	-	Koeficient tolerance v křivkách (MP_curveTolFactor)
		10	-	Podíl max. přípustného škrubnutí při změně křivosti (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Max. škrubnutí při snímacích pohybech (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Úhlová tolerance při obráběcím posuvu (MP_angleTolerance)
		13	-	Úhlová tolerance při rychloposuvu (MP_angleToleranceHi)
		14	-	Max. rohový úhel pro polygony (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Radiální zrychlení při obráběcím posuvu (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radiální zrychlení při rychloposuvu (MP_maxTransAccHi)
		20	Index fyzické osy	Max. posuv (MP_maxFeed) v mm/min
		21	Index fyzické osy	Max. zrychlení (MP_maxAcceleration) v m/s ²
		22	Index fyzické osy	Maximální přechodové škrubnutí osy při rychloposuvu (MP_axTransJerkHi) v m/s ²
		23	Index fyzické osy	Maximální přechodové škrubnutí osy při obráběcím posuvu (MP_axTransJerk) v m/s ³
		24	Index fyzické osy	Předběžné řízení zrychlení (MP_compAcc)
		25	Index fyzické osy	Osové škrubnutí při nízké rychlosti (MP_axPathJerk) v m/s ³
		26	Index fyzické osy	Osové škrubnutí 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	Kompenzace 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, ...)
Čtení informace funkční bezpečnosti FS				
	820	1	-	Omezení skrz FS: 0 = Bez funkční bezpečnosti FS, 1 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM1, 2 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM2, 3 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM3, 4 = Ochranná dvířka jsou otevřená SOM4, 5 = Všechna ochranná dvířka jsou zavřená
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 zablokovaný TL 0 = Není zablokovaný, 1 = Zablokovaný

Jméno skupiny	Číslo skupiny Id....	Číslo systém. dat Nr....	Index IDX...	Popis
		8	-	Číslo sesterského nástroje RT
		9	-	Maximální životnost TIME1
		10	-	Maximální životnost TIME2 při TOOL CALL
		11	-	Aktuální životnost CUR.TIME
		12	-	PLC-stav
		13	-	Délka břitu v ose nástroje LCUTS
		14	-	Maximální úhel zanoření ANGLE
		15	-	TT: Počet břitů CUT
		16	-	TT: Tolerance opotřebení délky LTOL
		17	-	TT: Tolerance opotřebení 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 namísto 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	Dvojitě slovo-č.	PLC-Dvojitě 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 "..." .
Indexovaný přístup ke QS-parametrům				
	10015	20	Č. QS-parametru	Čte QS(IDX)
		30	Č. QS-parametru	Vrátí řetězec, který se získá, když v QS(IDX) bude nahrazeno všechno kromě písmen a číslic za ' _ '.
Čtení kanálových informací (systémový řetězec)				
	10025	1	-	Název obráběcího kanálu (Key)
Čtení údajů o tabulkách SQL (systémový řetězec)				
	10040	1	-	Symbolický název tabulky Preset.
		2	-	Symbolický název tabulky nulových bodů.
		3	-	Symbolický název tabulky vztažných bodů palety.
		10	-	Symbolický název tabulky nástrojů.
		11	-	Symbolický název tabulky míst.
		12	-	Symbolický název tabulky soustružnických nástrojů

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: D18-funkce

V následující tabulce najdete D18-funkce z předchozích verzí řídicích systémů, které se takto u TNC 620 neprovádí.

Ve většině případů se tato funkce pak nahrazuje jinou.

Č.	IDX	Obsah	Náhradní funkce
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 FN 26: 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 vztažných bodů, chráněná proti zápisu: 0 = ne, 1 = ano	Číst FN 26 a FN 28 sloupec 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 a FN 28 nebo SQL

15.2 Přehledové tabulky

Přídavné funkce

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M0	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení			■	219
M1	Volitelné STOP provádění programu / STOP vřetena / VYP chladicí kapaliny			■	219
M2	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/návrat do bloku 1			■	219
M3	START vřetena ve směru hodinových ručiček		■		219
M4	START vřetena proti směru hodinových ručiček		■		
M5	STOP vřetena			■	
M6	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na strojním parametru) / STOP otáčení vřetena			■	219
M8	Chladio ZAP		■		219
M9	Chladio VYP			■	
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		219
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		■		
M30	Stejná funkce jako M2			■	219
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		■		220
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje		■		220
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°		■		382
M97	Obrábění malých stupňů obrysu			■	223
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů			■	224
M99	Vyvolání cyklu po blocích			■	Příručkacykly
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti			■	125
M102	Zrušení M101			■	
M103	Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby		■		225
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem			■	125
M108	Zrušení M107			■	
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (konstanta zvýšení a snížení posuvu)		■		226
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)		■		
M111	Zrušení M109/M110			■	
M116	Posuv rotačních os v mm/min		■		380
M117	Zrušení M116			■	
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu		■		229
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)		■		227
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os		■		381
M127	Zrušení M126			■	

M	Účinek	Působí v bloku na	začátku	konci	Stránka
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)	■			383
M129	Zrušení M128			■	
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	■			222
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	■			226
M137	Zrušení M136				
M138	Výběr os natočení	■			385
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	■			230
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	■			231
M143	Smazání základního natočení	■			232
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku	■			386
M145	Zrušení M144			■	
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	■			233
M149	Zrušit M148			■	
M197	Zaoblení rohů	■		■	234

Uživatelské funkce

Uživatelské funkce

Stručný popis	■ Základní provedení: 3 osy plus regulované vřeteno □ dodatečná osa pro 4 osy a řízené vřeteno □ dodatečná osa pro 5 os a řízené vřeteno
Zadání programu	V popisném dialogu HEIDENHAIN a DIN/ISO
Indikace polohy	■ Požadované 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 - x Dopředný výpočet obrysu s korekcí radiusu až o 99 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
Řezná data	Automatický výpočet otáček vřetena, řezné rychlosti, posuvu na zub a posuvu na otáčku
3D-obrábění (Advanced Function Set 2 – Sada rozšířených funkcí)	2 Obzvláště plynulé vedení pohybu
	2 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy
	2 Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodícího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPPM = Tool Center Point Management – Správa středového bodu nástroje)
	2 Hlídaní kolmé polohy nástroje k obrysu
	2 Korekce radiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje
Obrábění s otočným stolem (Advanced Function Set 1 – Sada rozšířených funkcí)	1 Programování obrysů na rozvinutém plášti válce
	1 Posuv v mm/min
Obrysové prvky	■ Přímky ■ Zkosení ■ Kruhová dráha ■ Střed kružnice ■ Poloměr kružnice ■ Tangenciálně se napojující kruhová dráha ■ Zaoblení rohů

Uživatelské funkce

Najíždění a opouštění obrysu	■ Přes přímky: tangenciálně nebo kolmo ■ Přes kruh
Volné programování obrysu (FK)	x 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 ■ Externí NC-programy
Obráběcí cykly	■ Cykly pro vrtání, vrtání závitu s vyrovnávací hlavou a bez ní ■ Hrubování pravoúhlé a kruhové kapsy - x Vrtací cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení - x Cykly pro frézování vnitřních a vnějších závitů - x Hlazení pravoúhlé a kruhové kapsy - x Cykly k plošnému frézování rovných a šikmých ploch - x Cykly k frézování rovných a kruhových drážek - x Bodový rastr na kruhu a na přímce - x Obrysová kapsa paralelně s obrysem - x Jednotlivý obrys - x 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)
Q-parametry Programování s proměnnými	■ Základní matematické funkce =, +, −, *, /, odmocniny ■ Relační funkce (=, ≠, <, >) ■ Výpočet závorek ■ $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, arkus sin, arkus cos, arkus tg, a^n, e^n, ln, log, absolutní hodnota čísla, konstanta π, negace, odřiznutí míst za nebo před desetinnou čárkou ■ Funkce pro výpočet kružnice ■ Řetězcové parametry

Uživatelské funkce

Programovací pomůcky	■ Kalkulátor ■ Seznam všech aktuálních chybových hlášení ■ Kontextová nápověda při chybových hlášeních ■ TNCguide: integrovaná nápověda ■ Grafická podpora při programování cyklů ■ Bloky s komentáři a členicí bloky v NC-programu
Teach-In	■ Dosažené aktuální polohy se převezmou přímo do NC-programu
Testovací grafika Způsoby zobrazení	- x Grafická simulace průběhu obrábění, i když se právě zpracovává jiný NC-program - x Půdorys (pohled shora) / zobrazení ve 3 rovinách / 3D-zobrazení / Čárová grafika 3D - x 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	x Grafické zobrazení zpracovávaných NC-programů s náhledem / zobrazením ve 3 rovinách / 3D-zobrazením
Doba obrábění	■ Výpočet doby obrábění v provozním režimu Testování programu ■ Zobrazení aktuální doby obrábění v režimech Provádění programu po bloku a Plynulé provádění programu
Správa vztažného bodu	■ Pro uložení libovolných vztažných bodů
Opětné najetí na obrys	■ Přechod na libovolný NC-blok v NC-programu a najetí do vypočítané cílové polohy pro pokračování v obrábění ■ Přerušování NC-programu, opuštění obrysu a opětné najetí
Tabulky nulových bodů	■ Řada tabulek nulových bodů pro uložení nulových bodů vztahujících se k obrobku
Cykly dotykových sond	- x Kalibrace dotykové sondy - x Ruční nebo automatická kompenzace šikmé polohy obrobku - x Ruční a automatické určení vztažného bodu - x Automatické proměření obrobků - x Automatické měření nástrojů

15.3 Rozdíly mezi TNC 620 a iTNC530

Porovnání: PC-software

Funkce	TNC 620	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 620	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
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 softtláčičkem
■ Výměna tabulky nástrojů mezi TNC 620 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 620	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	- Volně definovatelné tabulky (soubory .TAB) - Čtení a psaní funkcemi FN
Pojezd ve směru osy nástroje		
- Ruční provoz (nabídka 3D-ROT) - Pojezd ručním kolečkem	- X - X	- X, funkce FCL2 - X, opce #44
Zadání posuvu:		
- FU (posuv na otáčku mm/ot) - FZ (posuv na zub) - FT (čas v sekundách pro dráhu) - FMAXT (při aktivním potenciometru rychloposuvu: čas v sekundách pro dráhu)	– – – –	- X - X - X - X
Volné programování obrysů FK		
- Programování obrobků, které nejsou kótované podle zásad pro NC-programy - Převod FK-programů do popisného dialogu - FK-bloky v kombinaci s M89	- X, opce #19 – –	- X - X - X
Programové skoky:		
- Max čísla štítků - Podprogramy - Hloubka vnořování u podprogramů	65535 - X 20	1000 - X 6
Programování s Q-parametry:		
- D15: PRINT - D25: PRESET - D29: PLC LIST - D31: RANGE SELECT - D32: PLC PRESET - D37: EXPORT - Pomocí D16 zapisovat do souboru LOG	– – - X – – - X - X	- X - X – - X - X – –

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Grafická podpora		
■ Programovací grafika 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funkce (ZNOVU PŘEKRESLIT)	■ –	■ X
■ Zobrazit mřížku jako pozadí	■ X	■ –
■ Obráběcí grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení s vysokým rozlišením	■ X	■ X
■ Testovací grafika (půdorys, zobrazení ve 3 rovinách, 3D-zobrazení)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení nástroje	■ X, s opcí #20	■ X
■ Nastavit rychlost simulace:	■ X, s opcí #20	■ X
■ Souřadnice řezu 3 rovin	■ –	■ X
■ Rozšířené funkce Zoom (ovládání myši)	■ X, s opcí #20	■ X
■ Zobrazení rámu pro polotovár	■ X, s opcí #20	■ X
■ Znázornění hodnoty hloubky v půdorysu při nájezdu myši	■ X, s opcí #20	■ X
■ Cílené zastavení testu programu (STOP PŘI)	■ X, s opcí #20	■ 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, opce #22	■ X
■ Nástrojově orientované obrábění	■ X, opce #22	■ X
■ Správa vztažných bodů pro palety v tabulce	■ X, opce #22	■ X
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
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

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Podpora CAM:		
■ Převzít obrysy ze Step-dat a Iges-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Převzít obráběcí pozice ze Step-dat a Iges-dat	■ X, opce #42	■ –
■ Offline-filtr pro soubory CAM	■ –	■ X
■ Stretch filtr	■ X	■ –
MOD-funkce:		
■ Uživatelské parametry	■ Konfig-data	■ Struktura čísel
■ Soubory nápovědy OEM se servisními funkcemi	■ –	■ X
■ Kontrola nosiče dat	■ –	■ X
■ Nahrání servisní sady	■ –	■ X
■ Definice os pro převzetí aktuální polohy	■ –	■ X
■ Konfigurace čítače	■ X	■ –
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	■ –
■ Definovat prodlevu s FUNCTION DWELL	■ X	■ –
■ Určit interpretaci naprogramovaných souřadnic pomocí FUNCTION PROG PATH	■ X	■ –
Funkce pro tvorbu velkých forem:		
■ Globální nastavení programu GS	■ –	■ X, opce #44
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 620	iTNC 530
M00	STOP provádění programu / STOP otáčení vřetena / VYPNUTÍ chlazení	X	X
M01	Volitelný STOP provádění programu	X	X
M02	STOP provádění programu/STOP vřetena/VYP chl. kapaliny, příp. Smazání indikace stavu (závisí na strojním parametru)/ návrat do bloku 1	X	X
M03	START vřetena ve směru hodinových ručiček	X	X
M04	START vřetena proti směru hodinových ručiček		
M05	STOP vřetena		
M06	Výměna nástroje / STOP provádění programu (závisí na stroji) / STOP vřetena	X	X
M08	Chladivo ZAP	X	X
M09	Chladivo VYP		
M13	START vřetena ve směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny	X	X
M14	START vřetena proti směru hodinových ručiček / ZAP chladicí kapaliny		
M30	Stejná funkce jako M02	X	X
M89	Volná přídavná funkce nebo vyvolání cyklu, modálně účinné (závisí na stroji)	X	X
M90	Konstantní pojezdová rychlost v rozích (u TNC 620 není potřeba)	–	X
M91	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k nulovému bodu stroje	X	X
M92	V polohovacím bloku: souřadnice se vztahují k poloze definované výrobcem stroje, např. k poloze pro výměnu nástroje	X	X
M94	Redukce indikace rotační osy na hodnotu pod 360°	X	X
M97	Obrábění malých stupňů obrysu	X	X
M98	Úplné obrobení otevřených obrysů	X	X
M99	Vyvolání cyklu po blocích	X	X
M101	Automatická výměna nástroje za sesterský nástroj po uplynutí životnosti	X	X
M102	Zrušení M101		
M103	Redukce posuvu při zanořování na koeficient F (procentní hodnota)	X	X
M104	Opětná aktivace naposledy nastaveného vztažného bodu	– (doporučeno: cyklus 247)	X
M105	Provést obrábění s druhým koeficientem k_v	–	X
M106	Provést obrábění s prvním koeficientem k_v		
M107	Potlačení chybového hlášení u sesterských nástrojů s přídavkem	X	X
M108	Zrušení M107		

M	Účinek	TNC 620	iTNC 530
M109	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (zvýšení a snížení posuvu)	X	X
M110	Konstantní dráhová rychlost bříty nástroje (pouze snížení posuvu)		
M111	Zrušení M109/M110		
M112	Vložení obrysových přechodů mezi libovolné obrysové přechody	– (doporučeno: cyklus 32)	X
M113	Zrušení M112		
M114	Automatická korekce geometrie stroje při práci s osami natočení	– (doporučeno: M128, TCPM)	X, opce #8
M115	Zrušení M114		
M116	Posuv otočných stolů v mm/min	X, opce #8	X, opce #8
M117	Zrušení M116		
M118	Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu	X, opce #21	X
M120	Dopředný výpočet obrysu s korekcí rádiusu (LOOK AHEAD)	X, opce #21	X
M124	Obrysový filtr	– (možné přes uživatelský parametr)	X
M126	Dráhově optimalizované pojiždění rotačních os	X	X
M127	Zrušení M126		
M128	Zachování polohy hrotu nástroje při polohování os natočení (TCPM)	X, opce #9	X, opce #9
M129	Zrušení M128		
M130	V polohovacím bloku: body se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému	X	X
M134	Přesné zastavení na netangenciálních přechodech při polohování rotačními osami	X (závislé na výrobcí stroje)	X
M135	Zrušení M134		
M136	Posuv F v milimetrech na otáčku vřetena	X	X
M137	Zrušení M136		
M138	Výběr os natočení	X	X
M140	Odjezd od obrysu ve směru os nástroje	X	X
M141	Potlačení monitorování dotykové sondy	X	X
M142	Smazání modálních programových informací	–	X
M143	Smazání základního natočení	X	X
M144	Ohled na kinematiku stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku	X, opce #9	X, opce #9
M145	Zrušení M144		
M148	Automaticky zdvihnout nástroj z obrysu při NC-stop	X	X
M149	Zrušení M148		
M150	Potlačení hlášení koncového vypínače	– (možné přes FN 17)	X
M197	Zaoblení rohů	X	–
M200 -M204	Funkce řezání laserem	–	X

Srovnání: Cykly

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
1 HLUBOKE VRTANI (doporučeno: cyklus 200, 203, 205)	–	X
2 ZAVITOVANI (doporučeno: cyklus 206, 207, 208)	–	X
3 FREZOVANI DRAZKY (doporučeno: cyklus 253)	–	X
4 KAPSOVE FREZOVANI (doporučeno: cyklus 251)	–	X
5 KRUHOVA KAPSA (doporučeno: cyklus 252)	–	X
6 VYHRUBOVANI (SL I, doporučeno: SL II, cyklus 22)	–	X
7 NULOVY BOD	X	X
8 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, opce #19	X
21 PREDVRTANI	X, opce #19	X
22 VYHRUBOVANI	X, opce #19	X
23 DOKONCOVAT DNO	X, opce #19	X
24 DOKONCOVANI STEN	X, opce #19	X
25 LINIE OBRYŠU	X, opce #19	X
26 MERITKO PRO OSU	X	X
27 VALCOVY PLAST	X, opce #8	X, opce #8
28 VALCOVY PLAST	X, opce #8	X, opce #8
29 CEP NA PLASTI VALCE	X, opce #8	X, opce #8
30 Spustit data z CAMu	–	X
32 TOLERANCE	X	X
39 KONTURA PLASTE VALCE	X, opce #8	X, opce #8
200 VRTANI	X	X
201 VYSTRUZOVANI	X, opce #19	X
202 VRTANI	X, opce #19	X
203 UNIVERSAL-VRTANI	X, opce #19	X
204 ZPETNE ZAHLOUBENÍ	X, opce #19	X

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	X, opce #19	X
206 REZANI ZAVITU	X	X
207 REZ. ZAVITU Z/S	X	X
208 FREZOVANI DIRY	X, opce #19	X
209 VRT.ZAVITU-ZLOM TR.	X, opce #19	X
210 PENDL.DRAZKA (doporučeno: cyklus 253, opce #19)	–	X
211 KRUHOVA DRAZKA (doporučeno: cyklus 254, opce #19)	–	X
212 KAPSA NA CISTO (doporučeno: cyklus 251, opce #19)	–	X
213 CEPY NA CISTO (doporučeno: cyklus 256, opce #19)	–	X
214 KRUH.KAPSA NACISTO (doporučeno: cyklus 252, opce #19)	–	X
215 KRUH.CEPY NACISTO (doporučeno: cyklus 257, opce #19)	–	X
220 RASTR NA KRUHU	X, opce #19	X
221 RASTR V RADE	X, opce #19	X
224 VZOR KODU DATAMATRIX	X, opce #19	–
225 GRAVIROVANI	X, opce #19	X
230 RADKOVANI (doporučeno: cyklus 233, opce #19)	–	X
231 OBECNE ROVINY	–	X
232 CELNI FREZOVANI	X, opce #19	X
233 CELNI FREZOVANI	X, opce #19	–
238 MERENI STAVU STROJE	X, opce #155	–
240 STREDENI	X, opce #19	X
241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI	X, opce #19	X
247 NASTAVIT REF. BOD	X	X
251 PRAVUOUHLA KAPSA	X, opce #19	X
252 KRUHOVA KAPSA	X, opce #19	X
253 FREZOVANI DRAZKY	X, opce #19	X
254 KRUHOVA DRAZKA	X, opce #19	X
256 OBDELNIKOVY CEP	X, opce #19	X
257 KRUHOVY CEP	X, opce #19	X
258 POLYGONALNI CEP	X, opce #19	–
262 FREZOVANI ZAVITU	X, opce #19	X
263 FREZOVANI+ZAHLOUBENI	X, opce #19	X
264 PREDVRTANI+FREZOVANI	X, opce #19	X
265 HELIX.FREZOVANI	X, opce #19	X
267 VNEJSI ZAVIT FREZ.	X, opce #19	X
270 DATA TAHU KONTUROU pro nastavení chování cyklu 25	X	X
271OCM DATA OBRYSU		–
272 OCM HRUBOVANI		–
273 OCM DOKONCOVANI DNA		–

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
274 OCM DOKONCOVANI BOKU		–
275 TROCHOIDALNI DRAZKA	X, opce #19	X
276 PRUBEH OBRYSU 3-D	X, opce #19	X
290 INTERPOL.SOUSTRUZENI	–	X, opce #96

Porovnání: Cykly dotykové sondy v režimech Ruční provoz a Ruční kolečko

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
Tabulka dotykové sondy ke správě 3D-dotykových sond	X	–
Kalibrace efektivní délky	X, opce #17	X
Kalibrace efektivního rádiusu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí přímky	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu ve volitelné ose	X, opce #17	X
Nastavení rohu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Nastavení středové osy jako vztažného bodu	X, opce #17	X
Zjištění základního natočení pomocí dvou děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení vztažného bodu pomocí čtyř děr / kruhových čepů	X, opce #17	X
Nastavení středu kruhu pomocí tří děr / čepů	X, opce #17	X
Zjistit a kompenzovat šikmou polohu roviny	X, opce #17	–
Podpora mechanických dotykových sond pomocí ručního přebírání aktuální pozice	Softtlačítkem nebo vyhrazenou klávesou	Klávesou
Zápis naměřených hodnot do tabulky vztažných bodů	X, opce #17	X
Zápis naměřených hodnot do tabulky nulových bodů	X, opce #17	X

Porovnání: Cykly dotykové sondy pro automatickou kontrolu obrobku

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
0 REFERENCNI ROVINA	X, opce #17	X
1 VZTAZNY BOD POLAR	X, opce #17	X
2 TS KALIBROVANI	–	X
3 MERENI	X, opce #17	X
4 MERENI VE 3-D	X, opce #17	X
9 KALIBRACE DELKY TS	–	X
30 TT KALIBROVANI	X, opce #17	X
31 DELKA NASTROJE	X, opce #17	X
32 RADIUS NASTROJE	X, opce #17	X
33 MERENI NASTROJE	X, opce #17	X
400 ZAKLADNI NATOCENI	X, opce #17	X
401 ROT 2 DIRY	X, opce #17	X
402 ROT ZE 2 CEPY	X, opce #17	X
403 ROT -KOLEM ROT.OSY	X, opce #17	X
404 VLOZIT ZAKL.NATOCENI	X, opce #17	X
405 ROT V C-OSE	X, opce #17	X
408 VZT.BOD STRED DRAZKY	X, opce #17	X
409 VZT.BOD STRED MUSTKU	X, opce #17	X
410 VZT.BOD UVNITR UHLU	X, opce #17	X
411 VZT.BOD VNE UHLU	X, opce #17	X
412 VZT.BOD UVNITR KRUHU	X, opce #17	X
413 VZT.BOD VNE KRUHU	X, opce #17	X
414 VZT.BOD VNE ROHU	X, opce #17	X
415 VZT.BOD UVNITR ROHU	X, opce #17	X
416 VZT.BOD STRED KRUHU	X, opce #17	X
417 VZTAZ.BOD V OSE TS	X, opce #17	X
418 NASTAVENI ZE 4 DER	X, opce #17	X
419 VZTAZ. BOD JEDNE OSY	X, opce #17	X
420 MERENI UHLU	X, opce #17	X
421 MERENI DIRY	X, opce #17	X
422 MERENI KRUHU VNEJSI	X, opce #17	X
423 MERENI UHLU VNITRNI	X, opce #17	X
424 MERENI UHLU VNEJSI	X, opce #17	X
425 MERENI SIRKY VNITRNI	X, opce #17	X
426 MERENI SIRKY ZEBRA	X, opce #17	X
427 MERIT SOURADNICI	X, opce #17	X

Cyklus	TNC 620	iTNC 530
430 MERENI ROZTEC.KRUHU	X, opce #17	X
431 MERENI ROVINY	X, opce #17	X
440 MERIT POSUN OSY	–	X
441 RYCHLE SNIMANI	X, opce #17	X
450 ULOZENI KINEMATIKY	X, opce #48	X, opce #48
451 MERENI KINEMATIKY	X, opce #48	X, opce #48
452 KOMPENZACE PRESET	X, opce #48	X, opce #48
453 KINEMATICS GRID (Kinematická mřížka)		–
460 KALIBRACE TS NA KOULI	X, opce #17	X
461 TS KALIBRACE DELKY NASTROJE	X, opce #17	X
462 KALIBRACE TS NA KROUZKU	X, opce #17	X
463 KALIBRACE TS NA TRNU	X, opce #17	X
480 TT KALIBROVANI	X, opce #17	X
481 DELKA NASTROJE	X, opce #17	X
482 RADIUS NASTROJE	X, opce #17	X
483 MERENI NASTROJE	X, opce #17	X
484 IR-TT KALIBROVANI	X, opce #17	X
600 GLOBAL.PRAC. PROSTOR	X	–
601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	X	–
1410 SNIMANI NA HRANE	X, opce #17	–
1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC	X, opce #17	–
1420 SNÍMÁNÍ ROVINY	X, opce #17	–

Porovnání: Rozdíly při programování

Funkce	TNC 620	iTNC 530
Správa souborů:		
■ Zadání názvu	■ Otevře pomocné okno Zvolte soubor	■ Synchronizuje kurzor
■ Podpora klávesových zkratk	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Správa oblíbených položek	■ Není k dispozici	■ K dispozici
■ Konfigurování sloupcového náhledu	■ Není k dispozici	■ K dispozici
Volba nástroje z tabulky	Výběr se provádí přes nabídku Rozdělení obrazovky (Split-Screen)	Výběr se provádí v pomocné okně
Programování speciálních funkcí klávesou 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 620	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	■ Je k dispozici v režimech PGM/provoz po bloku a Běh programu, Plynule	■ 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 620	iTNC 530
Manipulace při chybových hlášeních:		
■ Náповěда při chybových hlášeních	■ Vyvolání klávesou ERR	■ Vyvolání klávesou NÁPOVĚDA
■ Změna provozního režimu, když je aktivní nabídka Náповěды	■ Nabídka Náповěды se při změně provozního režimu zavře	■ Změna provozního režimu není povolena (klávesa bez funkce)
■ Volba provozního režimu v pozadí, když je aktivní nabídka Náповěды	■ Nabídka Náповěды se při přepnutí s F12 zavře	■ Nabídka Náповěды 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 ■ Volitelné číslo chyby, pro které se automaticky generuje 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 620	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 ke strojnímu parametru	■ Pomocí funkce CFGREAD	■ Přes funkce D18
■ 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 620	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 620	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 620	iTNC 530
Demo verze	NC-programy s více než 100 NC-bloky nelze navolit, vydá se chybové hlášení.	NC-programy se mohou navolit, zobrazí se maximálně 100 NC-bloků, další NC-bloky se pro znázornění odříznou.
Demo verze	Pokud se při zanořování s % dosáhne více než 100 NC-bloků, tak testovací grafika neukáže žádný obrázek, chybové hlášení se nevydá.	Vnořené NC-programy se mohou simulovat.
Demo verze	Do NC-programu můžete přenést až 10 prvků z CAD-Vieweru.	Do NC-programu můžete přenést až 31 řádek z DXF-konvertoru.
Kopírování NC-programů	Je možné kopírování s průzkumníkem ve Windows do a z adresáře 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

15.4 Přehled funkcí DIN/ISO TNC 620

G-funkce

Pohyby nástrojů

G00	Přímka - kartézsky rychloposuvem
G01	Přímka - kartézsky posuvem
G02	Kruh - kartézsky ve směru hodin
G03	Kruh - kartézsky proti směru hodin
G05	Kruh kartézsky
G06	Kruh - kartézsky, tang.přechod
G07	Přímka-kartéz., rovnoběžně s osou
G10	Přímka - polárně rychloposuv
G11	Přímka - polárně posuv
G12	Kruh - polárně ve směru hodin
G13	Kruh - polárně proti směru hodin
G15	Kruh polárně
G16	Kruh polárně, tang.přechod

Najet nebo odjet od sražení/zaoblení/obrysu

G24	Zkosení s délkou sražení R
G25	Zaoblení rohu s poloměrem R s poloměrem R
G26	Tecne najeti obrysu s rádiusem R
G27	Tecne odjeti od obrysu s rádiusem R

Definice nástroje

G99	Definice nástroje s číslem nástroje T, délkou L, rádiusem R

Korekce poloměru nástroje

G40	draha středu nástroje bez korekce radiusu nástroje
G41	Korekce radiusu vlevo od drahy
G42	Korekce radiusu vpravo od drahy
G43	Korekce radiusu:prodloužit drahu pro G07
G44	Korekce radiusu: zkrátit drahu pro G07

Definice polotovaru pro grafiku

G30	Definice polotovaru: MIN bod (G17/G18/G19)
G31	Definice polotovaru: MAX bod (G90/G91)

Cykly pro zhotovování otvorů a závitů

G200	VRTANI
G201	VYSTRUŽOVANI
G202	VRTANI
G203	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ

Cykly pro zhotovování otvorů a závitů

G204	ZPETNE ZAHLOUBENI
G205	UNIV. HLUBOKE VRTANI
G206	ZAVITOVANI (řezání) s vyrovnávací hlavou
G207	PEVNE ZAVITOVANI bez vyrovnávací hlavy
G208	FREZOVANI DIRY
G209	VRT.ZAVITU-ZLOM TR.
G240	STREDENI
G241	BRIT1.HLUBOKE VRTANI
G262	FREZOVANI ZAVITU
G263	FREZOVANI+ZAHLOUBENI
G265	HELIX.FREZOVANI
G267	VNEJSI ZAVIT FREZ.

Cykly k frézování kapes, čepů a drážek

G233	CELNI FREZOVANI
G251	PRAVUOUHLA KAPSA
G252	KRUHOVA KAPSA
G253	FREZOVANI DRAZKY
G254	KRUHOVA DRAZKA
G256	OBDELNIKOVY CEP
G257	KRUHOVY CEP
G258	POLYGONALNI CEP

Transformace souřadnic

G28	ZRCADLENÍ
G53	NULOVY BOD
G54	NULOVY BOD
G72	ZMENA MERITKA
G73	OTACENI
G80	ROVINA OBRABENI
G247	NASTAVIT REF. BOD

SL-cykly

G37	OBRYŠ
G120	DATA OBRYSU
G121	PREDVRTANI
G122	VYHRUBOVANI
G123	DOKONCOVAT DNO
G124	DOKONCOVANI STEN
G125	LINIE OBRYSU

SL-cykly

G127	VALCOVY PLAST
G128	VALCOVY PLAST
G129	CEP NA PLASTI VALCE
G139	KONTURA PLASTE VALCE
G270	
G271	OCM DATA OBRYSU
G272	OCM HRUBOVANI
G273	OCM DOKONCOVANI DNA
G274	OCM DOKONCOVANI BOKU
G275	TROCHOIDALNI DRAZKA
G276	PRUBEH OBRYSU 3-D

Cykly pro zhotovení rastru bodů

G220	RASTR NA KRUHU
G221	RASTR V RADE
G224	VZOR KODU DATAMATRIX

Cykly pro soustružení

G37	OBRYS
G800	NASTAVTE SYSTEM XZ
G801	RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC
G810	PODELNA KONTURA SOUS
G811	RAMENO, PODELNE
G812	RAMENO PODELNE PROD.
G813	SOUSTR. PODELNE ZANORENI KONTURY
G814	SOUSTR.ZANOREN.PODELNE PRIDAVNE
G815	DRAHOVE-PAR. SOUSTR.
G820	PRICNA KONTURA SOUS.
G821	RAMENO, CELNI
G822	RAMENO, CELNI PRODL.
G823	SOUSTRUZENI ZANORENIM PRICNE
G824	SOUSTR.ZANORENIM PRICNE PRIDAVNE
G830	ZAVITOVANI KONTUROVE-PARALELNI
G831	PODELNY ZAVIT
G832	ROZSIRENE ZAVITOVANI
G840	SOUSTR. ZAP.,RADIAL
G841	JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM.
G842	ROZS.ZAP.SOUSTR,RAD.
G850	SOUSTR. ZAP.,OSOVE
G851	JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX

Cykly pro soustružení

G852	ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.
G860	KONT. ZAPICH, RADIAL
G861	JEDNODUCH.ZAP.RADL.
G862	ROZSIR.ZAPICH,RADIAL
G870	KONT. ZAPICH, OSOVY
G871	JEDNODUCH.ZAP,AXIAL
G872	ZAPICHOV. ROZS. AX.
G880	ODVAL.FREZ.OZUB.
G883	SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM
G892	KONTROL.NEVYVAZENI

Zvláštní cykly

G4*	CASOVA PRODLEVA
G36	ORIENTACE
G39	PGM CALL
G62	TOLERANCE
G86	REZANI ZAVITU
G225	GRAVIROVANI
G232	CELNI FREZOVANI
G238	MERENI STAVU STROJE
G285	DEFIN. PREVOD
G286	ODVAL.FREZOVANI
G287	GEAR SKIVING
G291	PRIPOJ.INTERP.SOUST.
G292	OBRYS.INTERP.SOUSTR.

Cykly pro broušení

G1000	DEFINE RECIP. STROKE
G1001	ZAHAJENI VRAT.ZDVIHU
G1002	STOP RECIP. STROKE
G1010	DRESSING DIAMETER
G1015	PROFIL OROVNAVANI
G1030	AKTIV.HRANY BRUS.KOT
G1032	KOMPENZACE DELKY BRUS.KOTOUCE
G1033	KOMPENZACE POLOMERU BRUS.KOTOUCE

Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy

G400	ZAKLADNI NATOCENI
G401	ROT 2 DIRY
G402	ROT ZE 2 CEPU

Cykly dotykové sondy ke zjištění šikmé polohy

G403	ROT -KOLEM ROT.OSY
G404	VLOZIT ZAKL.NATOCENI
G405	ROT V C-OSE
G1410	SNIMANI NA HRANE
G1411	SNIMANI DVOU KRUZNIC
G1420	SNIMANI V ROVINE

Cykly dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu

G408	VZT.BOD STRED DRAZKY
G409	VZT.BOD STRED MUSTKU
G410	VZT.BOD UVNITR UHLU
G411	VZT.BOD VNE UHLU
G412	VZT.BOD UVNITR KRUHU
G413	VZT.BOD VNE KRUHU
G414	VZT.BOD VNE ROHU
G415	VZT.BOD UVNITR ROHU
G416	VZT.BOD STRED KRUHU
G417	VZTAZ.BOD V OSE TS
G418	NASTAVENI ZE 4 DER
G419	VZTAZ. BOD JEDNE OSY

Cykly dotykové sondy pro měření obrobku

G55	REFERENCNI ROVINA
G420	MERENI UHLU
G421	MERENI DIRY
G422	MERENI KRUHU VNEJSI
G423	MERENI UHLU VNITRNI
G424	MERENI UHLU VNEJSI
G425	MERENI SIRKY VNITRNI
G426	MERENI SIRKY ZEBRA
G427	MERIT SOURADNICI
G430	MERENI ROZTEC.KRUHU
G431	MERENI ROVINY

Zvláštní cykly

G441	MERENI VE 3D
G444	RYCHLE SNIMANI
G600	GLOBAL.PRAC. PROSTOR
G601	LOKAL.PRAC. PROSTOR

Cykly dotykové sondy pro kalibrování snímače

G460	TS KALIBRACE DELKY NASTROJE
G461	KALIBRACE TS NA KROUZKU
G462	KALIBRACE TS NA TRNU
G463	KALIBRACE TS NA KOULI

Cykly dotykové sondy pro měření kinematiky

G450	ULOZENI KINEMATIKY
G451	MERENI KINEMATIKY
G452	KOMPENZACE PRESET
G453	KINEMATICS GRID

Cykly dotykové sondy pro měření nástroje

G480	TT KALIBROVANI
G481	DELKA NASTROJE
G482	RADIUS NASTROJE
G483	MERENI NASTROJE
G484	IR-TT KALIBROVANI

Určení roviny obrábění

G17	Osa vretena Z - rovina XY
G18	Osa vretena Y - rovina ZX
G19	Osa vretena X - rovina YZ

Rozměry

G70	Rozměrová jednotka palec
G71	Rozměrová jednotka mm
G90	Absolutní rozmery
G91	Inkrementální rozmery

Ostatní G-funkce

G29	Prevzit aktuální polohu
G38	Stop chodu programu
G51	Připravit výměník nástroje
G79	Vyvolat cyklus
G98	Nastavit návěští (Label)

Adresy**Adresy**

%	■ Začátek programu ■ Vvolání programu
#	Číslo nulového bodu s G53
A	Otáčení kolem osy X
B	Otáčení kolem osy Y
C	Otáčení kolem osy Z
D	Definice Q-parametru
DL	Korekce opotřebení délky s T
DR	Korekce opotřebení rádiusu s T
E	Tolerance ■ M112 ■ M124
F	■ Posuv ■ Časová prodleva s G04 ■ Koeficient změny měřítka s G72 ■ Koeficient redukce F s M103
G	G-funkce
H	■ Úhel polárních souřadnic ■ Úhel natočení s G73 ■ Limitní úhel s M112
I	Souřadnice X středu kružnice/pólu
J	Souřadnice Y středu kružnice/pólu
K	Souřadnice Z středu kružnice/pólu
L	■ Nastavení čísla návěští pomocí G98 ■ Skok na číslo návěští ■ Délka nástroje s G99
M	M-Funkce
N	Číslo bloku
P	■ Parametr cyklu v obráběcích cyklech ■ Hodnota nebo Q-parametr v definici Q-parametru
Q	Parametr Q
R	■ Rádus polárních souřadnic ■ Rádus kružnice s G02/G03/G05 ■ Rádus zaoblení s G25/G26/G27 ■ Rádus nástroje s G99
S	■ Otáčky vřetena ■ Polohování vřetena pomocí G36
T	■ Definice nástroje s G99 ■ Vvolání nástroje ■ Další nástroj pomocí G51

Adresy

U	Osa rovnoběžná s osou X
V	Osa rovnoběžná s osou Y
W	Osa rovnoběžná s osou Z
X	Osa X
Y	Osa Y
Z	Osa Z
*	Konec bloku

Obrysové cykly**Struktura programu při obrábění s více nástroji**

Seznam obrysových podprogramů	G37 P01 ...
Definování obrysových dat	G120 Q1 ...
Vrták definice/vyvolání Obrysový cyklus: Předvrtání Vyvolání cyklu	G121 Q10 ...
Hrubovací fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hrubování Vyvolání cyklu	G122 Q10 ...
Hladicí fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hlazení dna Vyvolání cyklu	G123 Q11 ...
Hladicí fréza definice/vyvolání Obrysový cyklus: Hlazení strany Vyvolání cyklu	G124 Q11 ...
Konec hlavního programu, skok zpátky	M02
Obrysové podprogramy	G98 ... G98 L0

Korekce rádiusu obrysových podprogramů

Obrys	Pořadí programování prvků obrysu	Korekce rádiusu
Vnitřní (kapsa)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Vnější (čep)	ve směru hodinových ručiček (CW) proti smyslu hodinových ručiček (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Přepočet souřadnic

Transformace souřadnic	Aktivování	Zrušení
Posunutí nulového bodu	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcadlení	G28 X	G28
Natočení	G73 H+45	G73 H+0
Koeficient změny měřítka	G72 F 0,8	G72 F1
Rovina obrábění	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Rovina obrábění	PLANE ...	PLANE RESET

Definice Q-parametru

D	Funkce
00	Přiřazení
01	Sčítání
02	Odčítání
03	Násobení
04	Dělení
05	Druhá odmocnina
06	Sinus
07	Kosinus
08	Odmocnina ze součtu kvadrátů $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Pokud je rovno, skok na číslo návěští
10	Pokud není rovno, skok na číslo návěští
11	Pokud je větší, skok na číslo návěští
12	Pokud je menší, skok na číslo návěští
13	Úhel s ARCTAN
14	Vydání chybových hlášení
15	Externí výstup
16	Formátovaný výstup textu nebo hodnot Q-parametrů
18	Čtení systémových dat
19	Předání hodnot do PLC
20	Synchronizace NC a PLC
26	Otevření volně definovatelné tabulky
27	Zapsat do volně definovatelné tabulky
28	Číst z volně definovatelné tabulky
29	Předat do PLC až osm hodnot
37	Exportovat lokální Q-parametry nebo QS-parametry do volajícího NC-programu
38	Poslat informace z NC-programu

Rejstřík

3

3D-korekce	
Peripheral Milling.....	393

A

ADP.....	400
Adresář.....	102, 107
kopírování.....	110
smazat.....	111
založení.....	107
ASCII-soubory.....	331

B

Batch Process Manager.....	430
Aplikace.....	430
otevřít.....	434
Seznam prací.....	432
Vytvoření seznamu prací.....	437
Základy.....	430
Změna seznamu prací.....	438
Blok.....	95
vložit, změnit.....	95
vymazat.....	95

C

CAD-Import.....	403
CAD Viewer	
nastavení roviny.....	411
CAD-Viewer.....	403
Filtr vrtacích pozic.....	421
Nastavení vrstev.....	407
Nastavení vztažného bodu..	408
Volba obrysu.....	414
CAM-programování.....	395
Cesta.....	102

Č

Číslo nástroje.....	120
Čítač.....	329
Členění NC-programů.....	191
Čtení systémových dat.....	281, 297

D

D14: Výpis chybových hlášení.	271
D18: Čtení systémových dat....	281
D19: Předání hodnot do PLC...	282
D20: Synchronizace NC a PLC	283
D23: KREISDATEN: Výpočet kružnice ze 3 bodůD23.....	264
D26: TABOPEN: Otevřít volně definovatelnou tabulku.....	338
D27: TABWRITE: Popsat volně definovatelnou tabulku.....	339
D28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky.....	340
D29: Předání hodnot do PLC...	284

D37 EXPORT.....	285
D38 : Informace.....	285
Data nástroje	
vyvolání.....	123
zadání do programu.....	122
Definování lokálního Q-parametru.....	258
Definování permanentního Q-parametru.....	258
Definovat polotovary.....	90
Délka nástroje.....	120
Dialog.....	91
DIN/ISO.....	91
DNC	
Informace z NC-programu....	285
Doba prodlevy.....	344
Doba prodlevy.....	343, 345
Dotyková gesta.....	444
Dotyková obrazovka.....	442
Dotykový ovládací panel.....	443
Dráhové funkce	
Základy.....	134
Kruhy a kruhové oblouky	137
Předpolohování.....	138
Dráhové pohyby	
polární souřadnice	
Přímka.....	163
Polární souřadnice.....	162
Kruhová dráha s tangenciálním napojením.	164
Přehled.....	162
Pravoúhlé souřadnice	
Kruhová dráha s definovaným rádiusem....	156
Přehled.....	150
Dráhový pohyb.....	150
pravoúhlé souřadnice.....	150

F

Filtr pro vrtací pozice při převzetí dat CAD.....	421
FK-programování.....	169
grafika.....	171
koncový bod.....	175
kruhové dráhy.....	174
Možnosti	
zadání	
Směr a délka prvků	
obrysu.....	175
Možnosti	
zadání	
Pomocné body.....	178
Relativní vztahy.....	179
Údaje pro kruh.....	176
Uzavřené obrysy.....	177
Obráběcí rovina.....	170
otevření dialogu.....	172
přímky.....	173
základy.....	169
FN14: ERROR: Výpis chybových	

hlášení.....	271
FN 16: F-PRINT: Formátovaný výpis textů.....	275
FN28: TABREAD: Čtení volně definovatelné tabulky.....	340
Formulářový náhled.....	338
Frézování se skloněnou hlavou v naklopené rovině.....	379
FUNCTION COUNT.....	329
Funkce FCL.....	36
Funkce hledání.....	98
Funkce PLANE.....	351, 353
Automatické naklopení.....	370
definice bodů.....	364
definice Eulerova úhlu.....	360
Definice osového úhlu.....	367
definice prostorového úhlu...	356
definice průmětového úhlu...	358
Definice vektoru.....	362
Frézování skloněnou frézou.	379
postup při polohování.....	369
Přehled.....	353
přírůstková definice.....	366
Výběr možných řešení.....	373
Vynulovat.....	355
Způsob transformace.....	376

G

Gesta.....	444
GOTO.....	184
Grafika	
při programování.....	200
Zvětšení výřezu.....	203

H

Hlavní osy.....	83
Chybové hlášení.....	204
Nápověda pro.....	204

I

Import	
Tabulka z iTNC 530.....	340
Interpolace po šroubovici.....	165
iTNC 530.....	64

K

Kalkulátor.....	193
Klávesnice na obrazovce....	67, 67, 185, 185
Koeficient posuvu pro zanořovací pohyby M103.....	225
Kontextová nápověda.....	210
Kopírování částí programu...	97, 97
Korekce nástroje.....	128
délka.....	128
Rádius.....	129
Tabulka.....	326
Korekce rádiusu.....	129

vnější rohy, vnitřní rohy.....	131
Zadání.....	130
Korekční tabulka	
Vytvořit.....	327
Kruhová dráha.....	156, 164
kolem pólu.....	164
kolem středu kruhu CC.....	155
s tangenciálním napojením..	158

L

Liftoff.....	346
Look ahead.....	227

M

M91/M92.....	220
Monitorování dotykové sondy...	231

N

Nahrazování textu.....	99
Naklopení	
obráběcí rovina.....	353
obráběcí roviny.....	351
Naklopení bez rotačních os.....	378
Naklopení obráběcí roviny.....	351
Nápověda.....	210
Nápověda pro chybové hlášení	204
Nástrojová data.....	120
delta-hodnoty.....	122
nahrazení.....	109
Natočit	
Vynulovat.....	355
Název nástroje.....	120
NC-blok.....	95
NC-chybové hlášení.....	204
NC-program.....	86
členění.....	191
upravit.....	94
Normálový vektor plochy.....	362

O

Obrábění orientované na nástroj.....	428
Obrazovka.....	65
Obrys	
Najetí.....	139
Opuštění.....	139
volba ze souboru DXF.....	414
Odjetí od obrysu.....	230
Opakování části programu.....	239
Osy natočení.....	383
Otáčky vřetena	
Zadání.....	123
O této příručce.....	30
Otevřené rohy obrysu M98.....	224
Ovládací panel.....	66

P

Parametr s řetězcem přiřazení.....	293

řetězení.....	294
Parametr s řetězcem textu	
čist systémová data.....	297
Pevný disk.....	100
Podprogram.....	237
Polární souřadnice.....	83
Kruhová dráha kolem pólu	
CC.....	164
Programování.....	162
Základy.....	83
Polohování	
při naklopené rovině	
obráběcí.....	222
s naklopenou obráběcí rovinou.....	386
Polohy obrobku.....	84
Popsat protokol.....	285
Porovnat funkce.....	492
Posunutí nulového bodu.....	325
Posuv	
u rotačních os, M116.....	380
Posuv v milimetrech/otáčku vřetena	
M136.....	226
Prahové otáčky.....	341
Pravoúhlé souřadnice	
Kruhová dráha kolem středu	
CC.....	155
Kruhová dráha s tangenciálním napojením.....	158
Přímka.....	151
Procesní řetězec.....	395
Program.....	86
členění.....	191
otevřít nový.....	90
Struktura.....	86
Programovací grafika.....	171
Programování pohybu nástrojů..	91
Programování Q-parametrů	
Matematické základní	
funkce.....	260
přídavné funkce.....	270
rozhodování když/pak.....	265
úhlové funkce.....	263
výpočet kružnice.....	264
Programové předvolby.....	321
Prostprocesor.....	396
Provozní režimy.....	68
Přečtení strojních parametrů....	302
Překrývání polohováním s ručním kolečkem M118.....	229
Převzetí aktuální pozice.....	93
Přídavné funkce.....	218
pro dráhové poměry.....	223
pro kontrolu chodu programu....	219
pro rotační osy.....	380
pro vřeteno a chladicí kapalinu.....	219

pro zadání souřadnic.....	220
zadání.....	218
Přídavné osy.....	83
Přímka.....	151, 163
Přístup k tabulce.....	339
Pulzující otáčky.....	341

Q

Q-parametr	
Export.....	285
formátovaný výstup.....	275
Předání hodnot do	
PLC.....	282, 284
Q-parametry.....	254
kontrolování.....	268
lokální parametry QL.....	254
programování.....	254
programování.....	292
předopsané.....	305
Řetězcový parametr QS.....	292
Trvale účinné parametry QR	254
Q-parametry-programování	
Pokyny pro programování....	257

R

Rádus nástroje.....	121
Rezonanční vibrace.....	341
Rotační osa.....	380
Dráhově optimalizované	
pojždění:M126.....	381
Redukování indikace M94....	382
Rozdělení obrazovky.....	66
CAD-Viewer.....	402
Rychloposuv.....	118

Ř

Řetězcový parametr.....	292
kontrola.....	299
Kopírovat část řetězce.....	296
převod.....	298
zjištění délky.....	300

S

Skok	
s GOTO.....	184
Skupiny součástí.....	259
Soubor	
Kopírování.....	107
ochrana.....	114
označení.....	112
přepsání.....	108
třídění.....	113
volba.....	105
vytvořit.....	107
SPEC FCT.....	320
Speciální funkce.....	320
Správa souboru	

typ souboru.....	100
Správa souborů	
adresář.....	102
Adresáře	
kopírování.....	110
Adresáře	
Založení.....	107
externí typy souborů.....	102
kopírování tabulek.....	109
Přehled funkcí.....	103
přejmenování souboru.....	113
smazání souboru.....	111
vyvolat.....	104
Stáhnout soubory nápovědy.....	215
Stav souboru.....	104
Stav vývoje.....	36
Střed kruhu.....	154
Synchronizace NC a PLC. 283, 283	
Systémová data	
Seznam.....	454

Š

Šroubovice.....	165

T

Tabulka palet.....	424
editovat.....	426
Orientovaná na nástroj.....	428
Sloupce.....	424
Vložení sloupce.....	427
volba a opuštění.....	427
Tabulky korekcí	
Typ.....	326
Tabulky palet	
Použití.....	424
TCPM.....	387
resetovat.....	392
Teach In.....	93, 151
Textové proměnné.....	292
Textový editor.....	189
Textový soubor.....	331
formátovaný výpis.....	275
funkce mazání.....	332
Najít části textu.....	334
otevřít a opustit.....	331
vytvoření.....	275
Tisk hlášení.....	281
TNCguide.....	210
Transformace souřadnic.....	325
Trigonometrie.....	263

Ú

Úhlové funkce.....	263

U

Uložení servisních souborů.....	209
Úplný kruh.....	155

V

Vedení pohybu.....	400
Vektor.....	362
Víceosové obrábění.....	350, 387
Vložení komentáře.....	186, 187
Vnořování.....	245
Volba pozic z DXF.....	417
Volba vrtací polohy	
Ikonou.....	420
Volba vrtací pozice	
Jednotlivá volba.....	418
rozsah myši.....	419
Volně definovaná tabulka	
otevřít.....	338
Volně definovatelná tabulka	
popsat.....	339
Vydání hlášení na obrazovku...	280
Výměna nástroje.....	125
Výpočet kružnice.....	264
Výpočty se závorkami.....	288
Vyrovnaní osy nástroje.....	378
Výstup dat	
na obrazovku.....	280
na server.....	281
Vyvolání programu	
Vyvolání libovolného NC-	
programu.....	240
Vztažná soustava.....	72
Vztažný bod	
zvolit.....	85
Vztažný systém.....	83
nástroj.....	81
obráběcí rovina.....	79
obrobek.....	77
stroj.....	73
zadání.....	80
základní.....	76

Z

Základy.....	71
Zaoblení rohů.....	153
Zaoblení rohů M197.....	234
Zaokrouhlení hodnot.....	311
Zkosení.....	152
Znázornění NC-programu.....	186
Zpracování dat DXF	
Volba obráběcích pozic.....	417
Zpracování souborů DXF	
Základní nastavení.....	405
Zvolit měrnou jednotku.....	90

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.

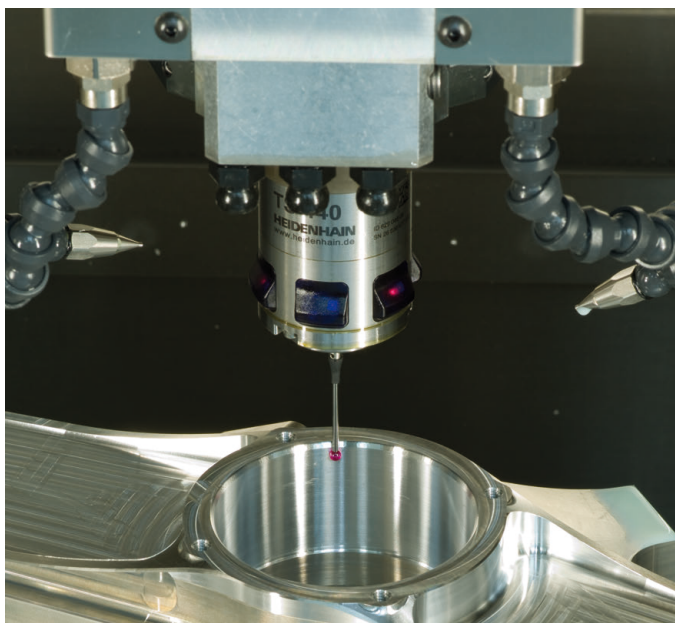
Dotykové sondy na obrobky

TS 220 Kabelový přenos signálu

TS 440 Infračervený přenos

TS 642, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 160 Kabelový přenos signálu

TT 460 Infračervený přenos

- Proměřování nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

